

**PENGARUH PEMBERIAN KEPALA UDANG DALAM RANSUM  
TERHADAP KANDUNGAN LEMAK DAN KOLESTEROL  
DAGING SERTA PERSENTASE ORGAN DALAM  
AYAM BROILER**

**SKRIPSI**  
**— ACHMAD FAUZI —**



**PROGRAM STUDI ILMU NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
2005**

**PENGARUH PEMBERIAN KEPALA UDANG DALAM RANSUM  
TERHADAP KANDUNGAN LEMAK DAN KOLESTEROL  
DAGING SERTA PERSENTASE ORGAN DALAM  
AYAM BROILER**

**ACHMAD FAUZI  
D24101078**

**Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada  
Fakultas Peternakan  
Institut Pertanian Bogor**

**PROGRAM STUDI ILMU NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
2005**

**PENGARUH PEMBERIAN KEPALA UDANG DALAM RANSUM  
TERHADAP KANDUNGAN LEMAK DAN KOLESTEROL  
DAGING SERTA PERSENTASE ORGAN DALAM  
AYAM BROILER**

**Oleh**

**ACHMAD FAUZI  
D24101078**

**Skripsi ini telah disidangkan dihadapan  
Komisi Ujian Lisan pada tanggal 25 Oktober 2005**

**Pembimbing Utama**

**Dr. Ir. Asep Sudarman, M.Rur.Sc.  
NIP. 131 849 398**

**Pembimbing Anggota**

**Ir. Sumiati, MSc.  
NIP. 131 624 182**

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Peternakan**

**Dr. Ir. Ronny R. Noor, M.Rur.Sc.  
NIP. 131 624 188**

## RINGKASAN

Achmad Fauzi (D24101078). 2005. **Pengaruh Pemberian Kepala Udang dalam Ransum terhadap Kandungan Lemak dan Kolesterol Daging serta Persentase Organ Dalam Ayam Broiler.** Skripsi. Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Asep Sudarman, MRur. Sc  
Pembimbing Anggota : Ir. Sumiati, MSc

Kualitas daging ayam broiler yang dihasilkan perlu diperhatikan karena berhubungan langsung dengan kesehatan konsumen. Kandungan lemak yang tinggi dapat dijadikan indikator dalam menentukan kualitas daging ayam broiler. Pemberian kepala udang di dalam ransum ayam broiler diketahui dapat menurunkan kandungan lemak dan kolesterol. Kepala udang mengandung kitin yang merupakan sumber serat hewani yang dapat menurunkan kandungan lemak dan kolesterol. Taraf dan efektifitas pemberian terbaik kepala udang dalam ransum selama masa pemeliharaan belum diketahui sebelumnya, sehingga perlu dicari keefektifan dan taraf pemberian terbaiknya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas pemberian kepala udang sebagai sumber serat hewani dalam ransum terhadap kualitas karkas dan persentase organ dalam ayam broiler. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Mei sampai bulan Agustus 2004 di Laboratorium Nutrisi Unggas, Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini menggunakan 24 sampel daging yang diambil dari 120 ekor ayam broiler unsexed strain *Hubbard* yang dipelihara selama enam minggu. Untuk kepentingan analisa penelitian ini diambil dua ekor ayam dari setiap ulangan. Ransum dan air minum diberikan *ad libitum*. Rancangan percobaan adalah Rancangan Acak Lengkap (Completely Randomized Design) yang terdiri atas empat perlakuan dengan tiga ulangan. Tiap ulangan terdiri dari 10 ekor ayam. Data dianalisis dengan sidik ragam (*Analysis of variance/ANOVA*) dan hasilnya yang berbeda nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pemberian kepala udang pada 6% pada ransum berpengaruh nyata ( $p<0,05$ ) terhadap penurunan kandungan kolesterol total karkas dan sangat nyata ( $p<0,01$ ) menurunkan persentase berat rempela. Taraf terbaik pemberian limbah udang pada pakan ayam broiler sejak umur 0-6 minggu adalah sebanyak 6% dalam ransum.

Kata Kunci : Kepala udang, kualitas karkas, lemak, kitin.

## ABSTRACT

### **Effects of shrimp head in the diets on fat, total meat cholesterol content and the percentage of broiler internal organ.**

A. Fauzi, A. Sudarman and Sumiati

The frozen shrimp industry has grown significantly. Much waste generated by this industry because of the high percentage of shrimp heads, exoskeletons, and soluble components lost during the shrimp meat processing. This shrimp head waste has not been used optimally due to the chitin content. Chitin potentially as one of the rough fibre sources besides its high animal protein content to be given in diets to increase carcass quality by reducing fat and total cholesterol content. This experiment was carried out to study the effect of shrimp head in broiler diets on carcass quality and the percentage of broiler internal organ. One hundred and twenty unsexed *Hubbard* strain broilers were allocated into four treatments and three replicates having ten animals in each replicates and reared for six weeks. Twenty four of them were taken for parameters analysis, i.e carcass quality and the percentage of broiler internal organ. The treatments were the diets with shrimp head at levels of 0, 3, 6 and 9%. Data were analyzed using Completely Randomized Design (*Analysis of variance, ANOVA*) and any significant differences were further tested using Duncan Multiple Range Test. The results showed that feeding the experimental diets with 6% shrimp head were significantly reduced total meat cholesterol content ( $p<0.05$ ) and ventriculus weight ( $p<0.01$ ) but did not affect the carcass weight, fat content, abdominal fat, liver weight, heart weight, the small intestine weight, colon weight and secum weight. It was concluded that 6% shrimp head waste level in diets is the best level of diets given shrimp head waste compared to control diet.

**Keywords:** Shrimp head, chitin, carcass quality, cholesterol.

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 1 Desember 1982 di Bogor, Jawa Barat. Penulis adalah anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Suloso dan Ibu Sultiyati (Alm).

Pendidikan dasar diselesaikan pada tahun 1995 di SDN Pekayon 12 Pagi Jakarta Timur, pendidikan lanjutan menengah pertama diselesaikan pada tahun 1998 di SMPN 91 Jakarta Timur dan pendidikan lanjutan menengah atas diselesaikan pada tahun 2001 di SMUN 39 Jakarta Timur.

Penulis diterima sebagai mahasiswa pada Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) pada tahun 2001.

Selama mengikuti pendidikan, penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak (HIMASITER) dan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor serta Paguyuban Seni KANDANG.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Pemberian Limbah Kepala Udang Dalam Ransum Terhadap Kandungan Lemak Dan Kolesterol Daging Serta Persentase Organ Dalam Ayam Broiler". Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian kepala udang dalam ransum untuk menurunkan kadar lemak dan kolesterol daging serta persentase organ dalam ayam broiler. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2004 di Laboratorium Nutrisi Unggas, Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Konsumen produk ayam broiler kini semakin selektif dalam memilih karkas, khususnya karkas dengan kadar lemak dan kolesterol yang rendah. Tingginya kadar lemak dalam daging ayam broiler disinyalir dapat menimbulkan masalah bagi kesehatan manusia seperti jantung *koroner*, *obesitas* dan hipertensi. Skripsi ini ditulis sebagai upaya mencari solusi untuk mengatasi masalah diatas. Pemanfaatan kitin kepala udang sebagai sumber serat kasar hewani yang ditambahkan ke dalam ransum diharapkan efektif menurunkan kadar lemak dan kolesterol.

Dalam skripsi ini ditampilkan penelusuran pustaka dan pembahasan pemanfaatan limbah kepala udang dan kandungan kitinnya dalam ransum serta pengaruhnya terhadap kualitas karkas dan organ dalam ayam broiler. Skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat baik untuk kalangan peternak ayam broiler yang ingin menggunakan kepala udang sebagai pakan alternatif dan juga kalangan akademis sebagai sumber referensi.

Bogor, November 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman	
RINGKASAN .....	i
ABSTRACT .....	ii
RIWAYAT HIDUP .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Perumusan Masalah .....	2
Tujuan .....	2
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
Karkas Ayam Broiler .....	3
Lemak dan Kolesterol .....	3
Lemak Abdominal .....	3
Lemak Karkas .....	4
Koles terol .....	4
Kecernaan Lemak .....	5
Organ Dalam .....	6
Jantung .....	6
Rempela .....	6
Hati .....	7
Empedu .....	7
Pankreas .....	8
Usus .....	8
Kepala Udang .....	9
Kitin .....	10
METODE .....	12
Lokasi dan Waktu .....	12
Materi .....	12
Ternak .....	12
Kepala Udang .....	12
Ransum .....	12
Kandang dan Peralatan .....	15

Vitamin, Vaksin dan Obat Stress .....	15
Rancangan .....	15
Perlakuan .....	15
Model.....	15
Peubah.....	16
Analisis Data .....	18
Analisis Lemak dan Kolesterol Karkas.....	18
Prosedur .....	19
 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Hidup dan Berat Karkas .....	21
Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Lemak.....	24
Pengaruh Perlakuan terhadap Lemak dan Kolesterol Total Karkas ....	25
Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Organ Dalam .....	29
Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Usus .....	35
 KESIMPULAN DAN SARAN .....	
Kesimpulan .....	40
Saran .....	40
 UCAPAN TERIMA KASIH .....	41
 DAFTAR PUSTAKA .....	42
 LAMPIRAN .....	46

## **DAFTAR TABEL**

Nomor	Halaman
1. Komposisi Kimia Kepala Udang .....	9
2. Susunan dan Kandungan Zat Makanan Ransum Periode <i>Starter</i> (0 – 3 Minggu) .....	13
3. Susunan dan Kandungan Zat Makanan Ransum Periode <i>Finisher</i> (4 – 6 Minggu) .....	14
4. Konsumsi, Ekskresi dan Kecernaan Lemak Ransum Perlakuan Pada Ayam Broiler Penelitian.....	24

## **DAFTAR GAMBAR**

Nomor		Halaman
1.	Struktur Molekul Kitin .....	10
2.	Grafik Berat Hidup (Bobot Badan Akhir) Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).....	21
3.	Grafik Berat Karkas Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu). ....	22
4.	Grafik Persentase Lemak Abdominal Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).....	25
5.	Grafik Persentase Lemak Karkas Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).....	26
6.	Grafik Persentase Kolesterol Total Karkas Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).....	28
7.	Grafik Persentase Berat Jantung Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).....	29
8.	Grafik Persentase Berat Rempela Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu). ....	31
9.	Grafik Persentase Berat Hati Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).....	32
10.	Grafik Persentase Berat Empedu Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).....	33
11.	Grafik Persentase Berat Pankreas Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).....	35
12.	Grafik Persentase Berat Usus Halus Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu). ....	36
13.	Grafik Persentase Berat Sekum Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu). ....	37
14.	Grafik Persentase Berat Kolon Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu). ....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Analisis Ragam Rataan Berat Hidup Ayam Broiler Penelitian (gram/ekor) .....	47
2.	Sidik Ragam Rataan Berat Hidup Ayam Broiler Penelitian .....	47
3.	Analisis Ragam Rataan Berat Karkas Ayam Broiler Penelitian (%). .	47
4.	Sidik Ragam Rataan Berat Karkas Ayam Broiler Penelitian.....	47
5.	Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Lemak Abdominal Karkas Ayam Broiler Penelitian (%). ....	48
6.	Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Lemak Abdominal Karkas Ayam Broiler Penelitian.....	48
7.	Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Lemak Karkas Ayam Broiler Penelitian (%). ....	48
8.	Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Lemak Karkas Ayam Broiler Penelitian.....	48
9.	Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Kolesterol Total Karkas Ayam Broiler Penelitian (mg%). ....	49
10.	Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Kolesterol Total Karkas Ayam Broiler Penelitian.....	49
11.	Uji Jarak Duncan Pengaruh Pemberian Kepala Udang terhadap Kolesterol Total Karkas Ayam Broiler Penelitian.....	49
12.	Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Jantung Ayam Broiler Penelitian (%). ....	50
13.	Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Jantung Ayam Broiler Penelitian.....	50
14.	Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Rempela Ayam Broiler Penelitian (%). ....	50
15.	Sidik Ragam Rataan Berat (Transformasi) Rempela Ayam Broiler Penelitian.....	50
16.	Uji Jarak Duncan Pengaruh Pemberian Kepala Udang terhadap Berat Rempela Ayam Broiler Penelitian.....	51
17.	Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Hati Ayam Broiler Penelitian (%). ....	51
18.	Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Hati Ayam Broiler Penelitian.. ..	51
19.	Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Pankreas Ayam Broiler Penelitian (%). ....	52

20. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Pankreas Ayam Broiler Penelitian.....	52
21. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Empedu Ayam Broiler Penelitian (%). ....	52
22. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Empedu Ayam Broiler Penelitian.....	53
23. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Usus Halus Ayam Broiler Penelitian (%). ....	53
24. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Usus Halus Ayam Broiler Penelitian.....	53
25. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Usus Buntu Ayam Broiler Penelitian (%). ....	53
26. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Usus Buntu Ayam Broiler Penelitian.....	54
27. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Usus Besar Ayam Broiler Penelitian (%). ....	54
28. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Usus Besar Ayam Broiler Penelitian.....	54
29. Analisis Ragam Rataan Kecernaan Lemak per Ekor Ayam Broiler Penelitian (%). ....	55
30. Sidik Ragam Rataan Kecernaan Lemak per Ekor Ayam Broiler Penelitian.....	55

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat akan protein khususnya sumber protein hewani semakin meningkat karena bermanfaat sebagai zat pembangun tubuh, hal ini mengakibatkan industri unggas khususnya ayam broiler meningkat. Menurut Amrullah (2004), ayam broiler merupakan ayam pedaging yang mempunyai pertumbuhan cepat dan mempunyai dada lebar dengan timbunan daging yang banyak, umumnya dipasarkan pada berat hidup antara 1,3-1,6kg pada umur 5-6 minggu. Genetik ayam broiler telah mengalami perkembangan yang nyata selama kurun waktu 20 tahun terakhir. Pada tahun 1984 rataan berat badan pada umur lima minggu adalah 1,34kg dan pada umur tujuh minggu adalah 2,16kg. Pada tahun 2004, pada umur lima minggu ayam broiler mencapai rataan berat badan sebesar 1,88kg dan pada umur tujuh minggu sebesar 3,05kg (Amrullah, 2004).

Pertumbuhan ayam broiler yang relatif cepat juga mempunyai karakteristik prima dari segi aroma dan rasa daging, mengakibatkan konsumsi daging ayam meningkat sehingga permintaan konsumen semakin tinggi. Konsumen produk ayam broiler kini semakin selektif dalam memilih karkas, khususnya karkas dengan kadar lemak dan kolesterol yang rendah. Kadar lemak dan kolesterol dalam daging ayam broiler dapat berkontribusi menimbulkan masalah bagi kesehatan manusia seperti jantung *koroner*, *obesitas* dan hipertensi. Sekarang ini penyebab utama kematian di dunia ditimbulkan oleh penyakit-penyakit yang disebabkan karena tingginya kadar lemak dalam tubuh. Melihat fenomena tersebut, akibatnya konsumen cenderung menginginkan suatu produk pangan yang sehat untuk dikonsumsi atau dengan kata lain suatu produk hewani dengan kadar lemak dan kolesterol yang rendah. Upaya atau teknik penurunan kadar lemak dan kolesterol perlu dilakukan untuk menghasilkan daging ayam broiler rendah lemak dan kolesterol. Salah satu upaya tersebut diantaranya dengan memberikan pakan yang mengandung serat kasar tinggi.

Kepala udang merupakan salah satu bahan makanan yang mempunyai potensi untuk dijadikan bahan pakan ternak. Menurut Sahidi dan Synowiecki (1992), kepala udang mengandung protein kasar 41,9%, kalsium karbonat 15,30% dan kitin 17,0%. Selain keuntungan diatas, ketersediaan kepala udang ini cukup berkesinambungan,

harganya cukup stabil dan mampu bersaing dengan pakan konvensional lainnya. Menurut Wanasuria (1990), kepala udang mengandung zat anti nutrien yang tinggi (20-30%) yakni kitin. Pemanfaatan kitin kepala udang sebagai sumber serat kasar hewani yang ditambahkan ke dalam ransum diharapkan lebih efektif menurunkan kadar lemak dan kolesterol dibandingkan dengan upaya penurunan lemak lainnya seperti pembatasan pakan dan peningkatan kadar protein.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi peternak tentang taraf terbaik pemberian kepala udang guna menurunkan kadar lemak dan kolesterol daging ayam broiler, sehingga menghasilkan daging ayam broiler yang rendah lemak dan kolesterol serta aman untuk dikonsumsi.

### **Perumusan masalah**

1. Daging ayam broiler masih mengandung lemak jenuh dan kolesterol yang masih cukup tinggi namun jika dibandingkan dengan daging hewan ruminansia masih relatif rendah.
2. Kadar lemak dan kolesterol dalam daging ayam broiler dapat berkontribusi menimbulkan masalah bagi kesehatan manusia seperti jantung *koroner*, *obesitas* dan hipertensi.
3. Besarnya potensi limbah pengolahan udang beku berupa kepala udang perlu dimanfaatkan karena memiliki kandungan gizi yang tinggi selain itu kitin yang dikandung kepala udang diharapkan dapat menurunkan lemak dan kolesterol daging ayam broiler.

### **Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pemberian kepala udang sebagai sumber serat hewani dalam ransum terhadap penurunan kandungan lemak dan kolesterol daging serta persentase organ dalam ayam broiler.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Karkas Ayam Broiler**

Karkas ayam broiler adalah bagian dari tubuh tanpa bulu, darah, kaki, kepala, leher dan organ dalam (Mountney, 1976). Persentase berat karkas ayam berkisar antara 65-70% dari berat hidup. Menurut Leeson dan Summers (1980), berat karkas ayam broiler umur 42 hari sekitar 1,13-1,52kg. Salah satu faktor yang mempengaruhi persentase berat karkas ayam broiler adalah kualitas ransum. Persentase karkas ayam broiler yang mendapat ransum dengan kandungan protein 23% akan lebih tinggi dibandingkan dengan ayam yang mendapat ransum dengan protein yang lebih rendah dari 23% (Thamrin, 1984).

Daging ayam sebagai sumber protein hewani mempunyai banyak kegunaan dalam kehidupan manusia, terutama untuk pertumbuhan. Masyarakat banyak memanfaatkan daging ayam ras sumber protein ini karena harganya lebih murah dibandingkan dengan daging sapi dan kambing (Anggorodi, 1995).

Konsumen ayam broiler di Indonesia lebih suka memperoleh bentuk irisan karkas komersial yang segar dibandingkan bentuk utuh. Bagian-bagian tubuh ayam broiler tidak sama rasanya satu dengan lain. Bagian punggung tentu lebih banyak tulangnya, bagian dada lebih empuk dan sedikit mengandung lemak. Sebaliknya, bagian betis (paha) lebih keras karena berotot dan cukup banyak mengandung lemak (Amrullah, 2004).

### **Lemak dan Kolesterol**

#### **Lemak Abdominal**

Lemak abdominal merupakan salah satu komponen lemak tubuh yang terletak pada rongga perut. Menurut Piliang dan Djojosoebagio (2002), salah satu tempat penyimpanan lemak adalah rongga perut (abdomen) dimana jaringan adiposa berperan dalam proses penyimpanan lemak tersebut. Lemak abdominal adalah lemak yang berada di sekeliling gizzard, organ reproduksi, otot abdominal, usus dan sekitar kloaka. Deaton dan Lott (1985) menyatakan bahwa persentase lemak abdomen dipengaruhi oleh umur pemeliharaan dan tingkat energi ransum. Menurut Fontana *et al.* (1993), lemak abdomen akan meningkat pada ayam yang diberi ransum dengan

protein rendah dan energi tinggi. Energi yang berlebih akan disimpan dalam bentuk lemak dalam jaringan-jaringan. Salah satu bagian tubuh yang digunakan untuk menyimpan lemak oleh ayam adalah bagian sekitar perut (abdomen). Lemak merupakan salah satu penyusun jaringan untuk menyimpan energi dalam tubuh, secara bertahap lemak diambil dari peredaran darah dan disimpan terutama di bawah kulit dan dalam perut.

### **Lemak Karkas**

Mc Donald (2002), menyatakan bahwa lemak merupakan substansi yang dapat ditemukan pada jaringan tanaman dan hewan. Lemak tidak dapat larut dalam larutan organik seperti benzen, eter dan kloroform. Lemak mengandung karbon, hidrogen dan oksigen dengan rumus  $C_{18}H_{36}O_2$ . Menurut Piliang dan Djojosoebagio (2002), lemak dalam daging terdapat dalam bentuk trigliserida yang merupakan komponen utama asam lemak dalam makanan yang dibentuk dari reaksi katalis gliserol dengan tiga molekul asam lemak seperti ester dan sterol. Trigliserida adalah bentuk lemak yang paling efisien untuk menyimpan kalor. Kelebihan energi terjadi jika energi melebihi kebutuhannya dan kelebihan ini dapat menyebabkan akumulasi lemak yang berlebihan sehingga disimpan dalam jaringan adiposa dalam bentuk cadangan lemak. Beberapa trigliserida berbentuk butir-butir lipid kecil pada jaringan yang digunakan untuk metabolisme energi.

Menurut Anggorodi (1995), fungsi lemak dalam tubuh adalah menyediakan sejumlah energi, membantu absorpsi vitamin larut dalam lemak dan lemak sendiri digunakan oleh ayam sebagai sumber tenaga (energi) seperti halnya zat karbohidrat. Lemak dapat disimpan dalam tubuh hewan sebagai sumber energi, biasanya dibawah kulit. Kelebihan lemak yang disimpan dalam tubuh tersebut merupakan cadangan energi yang dapat dikeluarkan kembali bila diperlukan sebagai tenaga (energi) ataupun kebutuhan lainnya.

### **Kolesterol**

Menurut Anggorodi (1994), kolesterol merupakan komponen terbesar dari senyawa yang banyak ditemukan pada turunan *steroid* yaitu pada struktur organ tubuh hewan dan manusia dengan berbagai fungsi biologis yang terkait. Lebih lanjut menurut Anggorodi (1994), kolesterol banyak ditemukan pada jaringan syaraf, otak

dan darah namun tidak terdapat pada jaringan tanaman dan produk nabati. Menurut Mayes *et al.* (1995), kolesterol tubuh (endogen) yang berasal dari hati besarnya sekitar 1 g/hari merupakan bagian terbesar dibandingkan yang berasal dari makanan (eksogen) yaitu hanya sekitar 0,3 g/hari.

Menurut Piliang dan Djojosoebagio (2002), kolesterol tubuh berasal dari dua sumber. Kolesterol yang diproduksi sendiri oleh tubuh disebut kolesterol endogen dan yang berasal dari makanan disebut kolesterol eksogen. Menurut Muchtadi *et al.* (1992), jika jumlah kolesterol dalam makanan meningkat maka sintesis dalam hati dan usus menurun, sebaliknya jika jumlah kolesterol dalam makanan sedikit maka sintesis kolesterol dalam hati dan usus akan meningkat untuk pemenuhan kebutuhan jaringan dan organ lain. Jalur utama pengeluaran kolesterol dari dalam tubuh adalah melalui konversi oleh hati menjadi asam empedu yang berkaitan dengan glisin atau taurin membentuk garam empedu, kemudian disekresikan dalam duodenum. Sebagian besar asam empedu direabsorpsi oleh hati melalui sirkulasi dan selanjutnya disekresikan kembali ke dalam empedu. Asam empedu diharapkan akan terdegradasi oleh mikroba usus dan dikeluarkan dalam feses sehingga terjadi penurunan kadar kolesterol. Menurut Supadmo dan Sutardi (1997), tingginya kolesterol dan lemak ekskreta pada ayam broiler yang diberi ransum dengan suplementasi 100% kitin, dapat mengakibatkan rendahnya kolesterol dan lemak daging broiler.

### Kecernaan Lemak

Kecernaan bahan makanan didefinisikan sebagai bagian yang tidak dapat dieksresikan dalam feses dimana bagian-bagian lainnya diasumsikan diserap oleh tubuh ternak (McDonald *et al.*, 1995). Menurut Tillman *et al.* (1998), kecernaan atau daya cerna (digestability) adalah banyaknya zat makanan dari pakan yang tidak dieksresikan dalam feses. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecernaan adalah komposisi pakan, faktor hewan dan jumlah pakan yang diberikan. Kecernaan suatu zat makanan merupakan selisih antara zat-zat makanan yang dikonsumsi dengan zat-zat makanan yang masih tersisa di feses. Pengukuran kecernaan dapat dijadikan ukuran tinggi rendahnya nilai gizi suatu bahan pakan. Menurut Widodo (2002), kecernaan masing-masing bahan pakan berbeda-beda. Bahan pakan yang berasal dari produk hewani secara umum lebih mudah dicerna dibandingkan produk nabati.

## **Organ Dalam**

### **Jantung**

Sistem sirkulasi berperan dalam mentransfer darah dari jantung ke sel-sel tubuh dan mengembalikannya. Menurut Akoso (1993), jantung adalah organ otot yang memegang peranan penting di dalam peredaran darah. Jantung unggas mempunyai empat ruangan yaitu dua bilik dan dua serambi. Menurut North dan Bell (1990), jantung unggas mempunyai empat ruang seperti pada mamalia yaitu dua atrium dan dua ventrikel. Lebih lanjut menurut North dan Bell (1990), jantung ayam berdetak dengan laju 300 denyut per menit. Laju jantung dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti ukuran tubuh, umur dan temperatur lingkungan. Uggas yang mempunyai ukuran tubuh lebih kecil mempunyai laju yang lebih tinggi dibandingkan dengan unggas yang mempunyai ukuran tubuh besar. Menurut Putnam (1991), ukuran berat jantung bervariasi pada setiap jenis unggas. Ukuran jantung broiler sekitar 0,42-0,75% dari berat hidupnya.

### **Rempela**

Rempela terdiri atas serabut otot yang kuat bentuknya bulat telur dengan dua lubang saluran di ujung – ujungnya, pada bagian depan berhubungan dengan perut kelenjar dan bagian yang lain dengan usus halus (Akoso, 1993). Rempela atau *gizzard* terletak antara proventrikulus dengan batas atas usus halus. Rempela mempunyai dua pasang otot yang kuat dan sebuah mikosa (North dan Bell, 1990). Kontraksi otot rempela baru akan terjadi apabila makanan masuk kedalamnya.

Persentase berat rempela terhadap berat hidup akan menurun dengan bertambahnya umur pemotongan. Leeson dan Summers (1980) menyatakan bahwa persentase bobot rempela terhadap berat hidup ayam broiler umur 42 hari adalah 1,7–2,1%. Menurut Putnam (1991) berat rempela ayam broiler adalah 1,60–2,30% dari berat hidupnya. Pond *et al.* (1995), menyatakan bahwa fungsi rempela pada unggas hampir sama dengan fungsi gigi pada spesies mamalia, bekerja untuk memperkecil ukuran partikel makanan secara fisik. Menurut Sturkie (2000), grit yang ada dalam rempela mempunyai peranan yang penting untuk mengoptimalkan pencernaan di dalam rempela karena dapat meningkatkan motilitas dan aktivitas menggiling dari rempela serta meningkatkan kecernaan pakan berupa biji-bijian hingga 10%.

## **Hati**

Hati mempunyai fungsi yang kompleks. Menurut Ressang (1984), hati berperan dalam sekresi empedu, metabolisme lemak, metabolisme protein, metabolisme karbohidrat, metabolisme zat besi, fungsi detoksifikasi, pembentukan darah merah serta metabolisme dan penyimpanan vitamin.

Menurut Guyton (1983), hati merupakan organ yang lebih besar peranannya dalam menyimpan asam amino dibandingkan dengan organ lainnya, disamping itu hati juga mempunyai sistem khusus untuk mengolah asam amino dan menyimpan protein dalam jumlah besar.

Menurut Putnam (1991), persentase bobot hati ayam broiler berkisar antara 1,7-2,8% dari berat hidup. Menurut Mc Lelland (1990), warna hati tergantung pada status nutrisi unggas, hati yang normal berwarna coklat kemerahatan atau coklat terang dan apabila makanannya berlemak tinggi, warnanya menjadi kuning.

## **Empedu**

Cairan empedu adalah produk hati yang mengandung mukus dan mempunyai warna kuning kehijauan dan biasanya mempunyai reaksi basa. Komposisi cairan empedu adalah garam-garam empedu, pigmen empedu, kolesterol, lesitin, lemak dan beragam garam anorganik (Piliang dan Djojosoebagio, 2002). Empedu berfungsi sebagai penetral kondisi asam dari saluran usus dan dapat mengawali pencernaan lemak dengan membentuk emulsi (Amrullah, 2004).

Garam-garam empedu akan menyebabkan kolesterol dalam empedu berada dalam keadaan larutan. Garam-garam empedu meningkatkan kerja enzim-enzim yang berasal dari pankreas yaitu amilase, tripsin dan lipase. Kurang lebih 90% garam empedu direabsorbsi di usus halus (Wittow, 1992).

Lebih lanjut Wittow (1992), menyatakan bahwa peranan empedu sangat penting terutama dalam metabolisme lemak yang mana akan terjadi emulsi lemak oleh cairan empedu. Metabolisme ini akan lebih efisien dengan adanya bantuan enzim lipase. Peningkatan sekresi empedu menyebabkan semakin banyak ekskresi kolesterol melalui feses, sehingga mengakibatkan kadar kolesterol tubuh berkurang.

## **Pankreas**

Pankreas terletak diantara lengkungan duodenum pada usus halus yang bertanggung jawab pada sekresi enzim pencernaan dan sekresi hormon (Mc Donald, 2000). Sturkie (2000) menyatakan bahwa pankreas adalah organ berwarna merah yang berada diantara lipatan duodenum yang berfungsi mensekresikan amilase, lipase, protease, enzim proteolitik, dan sodium bikarbonat untuk membantu pencernaan karbohidrat, protein dan lemak. Berat pankreas ayam dewasa berkisar antara 2,5 sampai 4,0 gram.

## **Usus**

Usus halus terdiri dari beberapa bagian yang dimulai dari duodenum (depan), jejunum (tengah) dan berakhir di ileum (belakang). Usus halus yaitu usus tempat terjadinya pencernaan dan penyerapan pakan. Selaput lendir usus halus mempunyai jonjot yang lembut dan menonjol seperti jari. Fungsi usus halus selain sebagai penggerak aliran pakan dalam usus juga untuk meningkatkan penyerapan sari makanan (Akoso, 1993). Pada usus halus terjadi gerakan peristaltik yang berperan mencampur digesta dengan cairan pankreas dan empedu (Moran, 1985). Enzim amilase dan lipase dihasilkan oleh dinding usus halus yang membantu pencernaan karbohidrat dan lemak (North dan Bell, 1990).

Usus besar yaitu lanjutan dari usus halus yang mempunyai ukuran lebih pendek, tidak berliku-liku dan dindingnya lebih tebal dibandingkan dengan dinding usus halus. Menurut Amrullah (2004), bahwa usus besar berfungsi menyalurkan sisa makanan dari usus halus ke kloaka dan menyerap kembali air asal urin untuk ikut mengatur kandungan serta keseimbangan air sel-sel tubuh.

Sekum atau usus buntu ayam broiler ada dua buah (seka) dan terletak pada persimpangan antara usus halus dan usus besar. Fungsi dari sekum pada unggas adalah membantu penyerapan air serta mencerna karbohidrat dan protein dengan bantuan bakteri yang ada dalam sekum. Di dalam sekum biasanya terdapat bahan makanan yang lunak yang tidak tercerna dan akan dibuang (North dan Bell, 1990). Menurut Pond *et al.* (1995), sebagian serat dapat dicerna di dalam sekum unggas karena adanya bakteri fermentasi, tetapi jumlahnya sangat sedikit dibandingkan pada sebagian spesies mamalia.

## Kepala Udang

Pabrik pembekuan udang (cold storage), mengolah udang untuk diekspor dalam bentuk udang beku *headless*. Limbah dari pengolahan udang ini sebagian besar berupa kulit keras (cangkang) yaitu sekitar 50-60% yang sering kali dibuang atau hanya digunakan sebagai campuran pakan ternak. Limbah berupa kepala udang berkisar antara 30-40% dari berat total udang (Abubakar, 1993). Menurut Badan Pusat Statistik (2003), jumlah bagian yang terbuang dari usaha pengolahan udang cukup tinggi dan jumlah tersebut terus meningkat seiring dengan peningkatan ekspor udang mulai tahun 1999 sampai 2003 dari 106.374 ton menjadi 134.214 ton. Menurut Wanaseria (1990), keuntungan dari tepung kepala udang adalah bahwa kepala udang merupakan produk limbah, ketersediaannya cukup berkesinambungan, harganya cukup stabil dan kandungan nutrisinya mampu bersaing dengan bahan konvensional. Kelemahan tepung kepala udang terletak pada kandungan asam amino paling kritis yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung ikan. Serat kasar relatif tinggi banyak mengandung kitin. Hal ini akan menjadi faktor pembatas untuk tingkat penggunaan yang lebih tinggi dalam pakan ayam broiler. Komposisi kimia kepala udang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Kepala Udang<sup>1)</sup>

Komponen	Jumlah ( % )
Air	9,34
Abu	30,83
Lemak Kasar	8,29
Protein Kasar	31,58
Karbohidrat	19,97
Ca	4,37
P	2,32
Kitin <sup>2)</sup>	20-30

1) Hasil Analisis Laboratorium Pusat Studi Ilmu Hayati Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor (2004)

2) Suptijah *et al.* (1992)

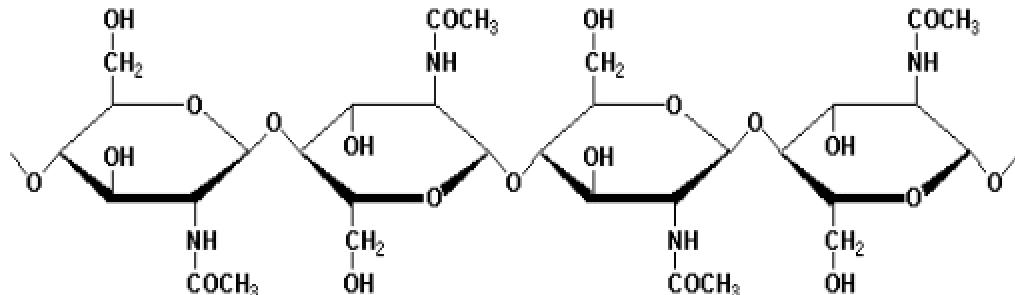
Menurut Ariani (1990), limbah udang yang dihasilkan dalam industri pengolahan udang dari mulai panen hingga proses pengolahan berjumlah cukup besar. Hal ini terlihat dari proporsi bagian tubuh udang yang dibuang berkisar antara 40-80% tergantung dari cara penyiangannya maupun bentuk olahannya. Komponen utama limbah udang adalah protein, kitin, serta kalsium karbonat.

Limbah udang dapat dikategorikan dalam beberapa macam, sesuai dengan pengolahan udangnya (Suptijah *et al.*, 1992), yaitu :

- a. Limbah berupa kepala udang, biasanya merupakan hasil samping industri pembekuan udang segar tanpa kepala.
- b. Limbah berupa kulit udang tanpa kepala, juga merupakan hasil samping industri udang beku yang berkualitas kedua atau industri pengalengan udang.
- c. Limbah campuran, yaitu campuran antara kulit dan kepala udang yang biasanya merupakan hasil samping dari industri pengalengan udang.

### Kitin

Kitin ditemukan sebagian besar di dalam hewan tak bertulang belakang, krustacea, serangga, ganggang, dinding sel jamur dan ragi (Synowiecki dan Al-Khateeb, 2003). Struktur molekul kitin disajikan pada Gambar 1. Menurut Angka dan Suhartono (2000), kandungan kitin pada limbah udang dapat mencapai 40-60% dari berat kering tubuhnya dan dapat dimanfaatkan secara komersial, sisanya protein dan mineral.



Gambar 1. Struktur Molekul Kitin

Sumber : <http://inhavision.inha.ac.kr/~leecg/bbs/bchem/bc01-0906.gif>. [2 Juni 2005].

Publikasi Sea Food International (1986) dalam Kusriani *et al.* (1998), melaporkan bahwa kitin dari limbah kulit udang dapat digunakan untuk pemanfaatan pertumbuhan ayam pedaging. Sejumlah 0,5% kitin dalam pakan dapat meningkatkan berat badan ayam pedaging 12% lebih tinggi dibandingkan kondisi tanpa kitin. Selanjutnya Supadmo dan Sutardi (1997), menyatakan bahwa suplementasi kitin dalam ransum ayam broiler menunjukkan performansi paling baik dibandingkan dengan perlakuan serat lainnya seperti selulosa dan agar-agar.

Kepala udang mengandung kitin yang mampu mengikat lemak dalam proses penghambatan absorpsi lemak oleh tubuh, sehingga bila lemak terikat dengan kitin akan menjadi senyawa yang tidak diabsorpsi. Limbah udang ini mampu menurunkan kolesterol jahat atau LDL (*Low Density Lipoprotein*), sekaligus meningkatkan komposisi perbandingan kolesterol baik atau HDL (*High Density Lipoprotein*) terhadap LDL (Rismana, 2003).

Kitin yang diperoleh dari berbagai sumber memiliki struktur yang sama dengan sellulosa, perbedaannya terletak pada asosiasi kitin terhadap protein dan CaCO<sub>3</sub>. Oleh karena itu untuk mendapatkan kitin murni dari kepala udang, harus dilakukan penghilangan protein (deproteinasi) dan penghilangan mineral (demineralisasi) dalam kepala udang dengan perlakuan yang sesuai dengan karakter asosiasi kitin bersama protein dan mineral (Suptijah *et al.*, 1992; Angka dan Suhartono, 2000).

Menurut Angka dan Suhartono (2000), yang harus diperhatikan adalah kondisi kepala udang merupakan bahan yang mudah mengalami kerusakan. Jika dibiarkan beberapa jam saja, akan berlangsung proses enzimatis dan degradasi oleh bakteri terutama pada bagian protein kepala udang. Degradasi tersebut berpengaruh terhadap perolehan produk kitin.

## **METODE**

### **Lokasi dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan, dari bulan Mei sampai dengan Agustus 2004. Lokasi penelitian ini bertempat di Laboratorium Nutrisi Unggas, Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

### **Materi**

#### **Ternak**

Penelitian ini menggunakan 24 ekor ayam yang diambil dari 120 ekor ayam unsexed broiler strain *Hubbard* yang diperoleh dari PT. Cipendawa Tbk. Ayam-ayam tersebut sebelumnya dipelihara selama enam minggu dan dialokasikan kedalam empat perlakuan dengan tiga ulangan. Setiap ulangan terdiri atas 10 ekor ayam. Untuk kepentingan analisa penelitian ini diambil dua ekor ayam dari setiap ulangan dan sebanyak 24 ekor ayam broiler lainnya yang mewakili setiap ulangan untuk pengukuran kecernaan lemak.

#### **Kepala Udang**

Kepala udang yang digunakan dalam penelitian ini merupakan limbah dari industri pembekuan udang Windu dan diperoleh dari UD. Tigaputra Jl. PNTP Muara Angke Blok A No. 20 Jakarta Utara.

#### **Ransum**

Ransum penelitian yang diberikan untuk ternak dibagi menjadi dua periode, yaitu periode starter (0-3 minggu) dengan kandungan energi metabolismis (EM) sebesar 3200 kkal/kg dan kandungan protein 23% serta periode finisher (4-6 minggu) dengan kandungan energi metabolismis sebesar 3200 kkal/kg dan kandungan protein 20% (National Research Council, 1994). Ransum penelitian ini disusun dari bahan-bahan makanan yang sebagian diperoleh dari Indofeed, Bogor. Bahan-bahan tersebut adalah jagung, dedak padi, bungkil kedelai, tepung ikan, kepala udang, minyak, DL-Metionin sintetis, CaCO<sub>3</sub>, DCP dan premix. Susunan dan kandungan zat makanan ransum penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 (*starter*) dan Tabel 3 (*finisher*).

Tabel 2. Susunan dan Kandungan Zat Makanan Ransum Periode *Starter* (0-3 Minggu)

Bahan Makanan	Pemberian Kepala Udang (%)			
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)
(%)				
Jagung	51,25	50,63	46,8	46
Dedak Padi	3,6	4,4	7,9	8
Bungkil Kedelai	28,3	26,05	23,7	21,71
Tepung Ikan	10	10	10	10
<b>Kepala udang</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
Minyak	5,5	5	5	5
Premix	0,1	0,1	0,1	0,1
DL-Metionin Sintetis	0,12	0,11	0,10	0,09
CaCO <sub>3</sub>	0,93	0,71	0,4	0,1
DCP	0,2	0	0	0
Total	100	100	100	100

Kandungan zat makanan berdasarkan perhitungan<sup>1)</sup> :

Energi Metabolis (Kkal/kg)	3200,17	3200,90	3207,73	3232,30
Protein Kasar (%)	23,01	23,01	23,03	23,05
Ca (%)	1,00	1,00	1,01	1,02
P tersedia (%)	0,45	0,48	0,55	0,61
Lemak Kasar(%)	9,08	8,77	9,19	9,29
Serat Kasar (%) <sup>2)</sup>	3,02	3,78	4,22	4,73
Metionin (%)	0,56	0,56	0,56	0,56
Lisin (%)	1,37	1,39	1,42	1,45
Sistin (%)	0,35	0,34	0,34	0,34
Metionin + Sistin (%)	0,91	0,90	0,90	0,90
Kitin (%) <sup>3)</sup>	0,00	0,75	1,50	2,25
Harga Ransum (Rp/kg)	3310,69	3164,08	3122,30	3071,75

1) National Research Council (1994)

2) Kontribusi serat kasar dari :

- Kepala udang (%) = R1 (0%); R2 (16,93%); R3 (30,56%); R4 (40,71%).

- Bahan pakan lain (%) = R1 (100%); R2 (83,07%); R3 (69,44%); R4 59,29%).

3) Dihitung hanya dari kepala udang berdasarkan laporan Suptijah *et al.* (1992).

Tabel 3. Susunan dan Kandungan Zat Makanan Ransum Periode *Finisher* (4-6 Minggu)

Bahan Makanan	Pemberian Kepala Udang (%)			
	0 (R1) ----- (%)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)
Jagung	51,3	52,6	50	45
Dedak Padi	12,5	11	12,7	19
Bungkil Kedelai	22	20	18	14,3
Tepung Ikan	8	8	8	8
<b>Kepala udang</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
Minyak	5	4,5	4,5	4,5
Premix	0,1	0,1	0,1	0,1
CaCO <sub>3</sub>	1,1	0,8	0,7	0,1
Total	100	100	100	100

Kandungan zat makanan berdasarkan perhitungan :

Energi Metabolis (Kkal/kg) <sup>1)</sup>	3202,25	3210,8	3218,02	3231,20
Air (%) <sup>2)</sup>	9,82	9,45	9,16	8,89
Abu (%) <sup>2)</sup>	4,93	5,70	8,88	7,35
Protein Kasar (%) <sup>2)</sup>	20,44	25,45	25,93	24,23
Ca (%) <sup>1)</sup>	0,91	0,92	1,01	0,90
P tersedia (%) <sup>1)</sup>	0,36	0,40	0,49	0,56
Lemak Kasar (%) <sup>2)</sup>	9,32	9,17	10,89	9,89
Serat Kasar (%) <sup>2) 3)</sup>	2,50	3,04	3,64	4,92
Metionin (%)	0,39	0,40	0,41	0,42
Lisin (%)	1,16	1,18	1,21	1,22
Sistin (%)	0,32	0,31	0,31	0,31
Metionin + Sistin (%)	0,71	0,71	0,72	0,73
Kitin (%) <sup>4)</sup>	0,00	0,75	1,50	2,25
Harga Ransum (Rp/kg)	2698,20	2658,70	2600,20	2461,55

1) National Research Council (1994)

2) Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Pusat Antar Univ ersitas (PAU), IPB (2004).

3) Kontribusi serat kasar dari :

- Kepala udang (%) = R1 (0%); R2 (17,34%); R3 (30,21%); R4 (38,75%).
- Bahan pakan lain (%) = R1 (100%); R2 (82,66%); R3 (69,79%); R4 61,25%).

4) Dihitung hanya dari kepala udang berdasarkan laporan Suptijah *et al.* (1992).

## **Kandang dan Peralatan**

Kandang yang digunakan adalah kandang dengan sistem litter yang beralaskan sekam padi dengan ukuran 1 x 1 x 0,9 m sebanyak 12 petak. Setiap petak kandang dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum dan lampu pijar 60 watt, Peralatan lain yang digunakan adalah timbangan, plastik ransum dan termometer.

## **Vitamin, Vaksin dan Obat Anti Stress**

Obat anti stress yang digunakan adalah Vitastress yang diberikan pada saat DOC datang, dua hari sebelum dan sesudah vaksinasi serta dua hari setelah pergantian ransum. Pemberian anti stress dilakukan dengan cara diberikan pada air minum. Vaksin yang digunakan dalam penelitian ini adalah vaksin ND (Newcastle Disease) dan Gumboro. Vaksinasi ND dilakukan sebanyak dua kali yaitu ND I pada waktu ayam berumur tiga hari (melalui tetes mata) dan ND II pada umur 21 hari (melalui suntikan). Vaksinasi Gumboro dilakukan pada umur 10 hari melalui air minum. Vitamin yang dipakai adalah vitamin jenis *Avibro* dan *Avivitalit* yang diberikan melalui air minum.

## **Rancangan**

### **Perlakuan**

Penelitian ini menggunakan empat macam ransum dengan tiga ulangan, masing-masing ulangan 10 ekor ayam. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut :

Ransum (R1) = ransum tanpa kepala udang (kontrol)

Ransum (R2) = ransum mengandung 3 % kepala udang

Ransum (R3) = ransum mengandung 6 % kepala udang

Ransum (R4) = ransum mengandung 9 % kepala udang

### **Model**

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Setiap ulangan terdiri dari dua ekor ayam yang diambil sebagai sampel. Model matematik yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \hat{\alpha}_i + \hat{\epsilon}_{ij}$$

dimana,

- $Y_{ij}$  = nilai pengamatan perlakuan ke- $i$  ulangan ke- $j$   
 $\mu$  = nilai rataan umum  
 $\tau_i$  = pengaruh perlakuan ke- $i$   
 $a_{ij}$  = pengaruh galat ke- $i$ , dan ulangan ke- $j$   
 $i$  = perlakuan ke- $i$   
 $j$  = ulangan ke- $j$

## Peubah

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah :

### 1. Berat Hidup (gram/ekor)

Berat hidup diperoleh dari penimbangan bobot badan pada minggu terakhir penelitian.

### 2. Persentase Berat Karkas (%)

Karkas adalah tubuh ternak tanpa bulu, kepala, leher, kaki dan jeroan. Persentase diperoleh dengan membagi berat karkas dengan bobot hidup kemudian dikalikan 100 %.

### 3. Persentase Kecernaan Lemak (%)

Kecernaan lemak dihitung dengan rumus :

$$\text{Kecernaan Lemak} (\%) = \frac{\text{Konsumsi Lemak (g)} - \text{Ekskresi Lemak (g)}}{\text{Konsumsi Lemak (g)}} \times 100\%$$

### 4. Persentase Kadar Lemak Abdominal (%)

Diperoleh dengan membagi berat lemak abdominal dengan bobot hidup kemudian dikalikan 100 %.

### 5. Persentase Kadar Lemak Karkas (%)

Diperoleh dengan mengambil sampel paha ayam (sebelah kanan) dari dua ekor setiap ulangan yang dikompositkan kemudian diukur dengan metode ekstraksi *Sochlet*

### 6. Persentase Kadar Kolesterol Total Karkas (%)

Diperoleh dengan mengambil sampel paha ayam (sebelah kanan) dari dua ekor untuk setiap ulangan yang dikompositkan, kemudian diukur dengan metode *Liebermann Burchard Colour Reactions*.

7. Persentase Berat Jantung (%)

Diperoleh dengan membagi berat jantung dengan bobot hidup kemudian dikalikan 100 %.

8. Persentase Berat Hati (%)

Diperoleh dengan membagi berat hati dengan bobot hidup kemudian dikalikan 100 %.

9. Persentase Berat Empedu (%)

Diperoleh dengan membagi berat empedu dengan bobot hidup kemudian dikalikan 100 %.

10. Persentase Berat Pankreas (%)

Diperoleh dengan membagi berat pankreas dengan bobot hidup kemudian dikalikan 100 %.

11. Persentase Berat Usus Halus (%)

Diperoleh dengan membagi berat usus halus dengan bobot hidup kemudian dikalikan 100 %.

12. Persentase Berat Sekum (%)

Diperoleh dengan membagi berat sekum dengan bobot hidup kemudian dikalikan 100 %.

13. Persentase Berat Kolon (%)

Diperoleh dengan membagi berat kolon dengan bobot hidup kemudian dikalikan 100 %.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dari penelitian ini sebelumnya ditransformasi ke  $\sqrt{\text{arcsin}}$  kemudian dianalisis dengan sidik ragam (*Analysis of Variance, ANOVA*) dan jika datanya berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

### **Analisis Lemak dan Kolesterol Karkas**

**1. Lemak abdominal (%)**

Persentase berat lemak bagian rongga perut (abdomen) ayam diperoleh dengan membagi berat lemak abdominal dengan berat hidup kemudian dikalikan 100 %.

## **2. Lemak karkas (%)**

Lemak karkas dianalisa dari daging paha bagian kanan (komposit dari dua ekor ayam). Penentuan kadar lemak daging dilakukan berdasarkan metoda ekstraksi *Sochlet* (AOAC, 1995), yaitu sampel daging kurang lebih dua gram (x gram) dibungkus dalam kertas saring bebas minyak yang dimasukkan ke dalam labu lemak kemudian dimasukkan ke dalam oven selama delapan jam pada suhu 105°C. Kemudian bungkusan didinginkan dalam eksikator selama satu jam dan ditimbang (a gram). Selanjutnya bungkusan dimasukkan dalam *Sochlet* dan diekstrak dengan pelarut organik (Petroleum eter) pada suhu 60°C selama 25 menit. Proses ekstraksi dilakukan sampai alat berbunyi dan bila cairan dilihat sudah jernih maka ekstraksi diakhiri. Setelah ekstraksi selesai, kemudian pelarutnya disuling kembali dan labu lemak diangkat kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C sampai berat tetap (Petroleum menguap). Selanjutnya bungkusan didinginkan dalam eksikator selama satu jam dan ditimbang (b gram). Kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Kadar\ Lemak\ (%) = \frac{(a - b)}{(x)} \times 100\ %$$

## **3. Total kolesterol karkas (%)**

Total kolesterol karkas dianalisa dari daging paha bagian kanan (komposit dari dua ekor ayam). Penentuan kadar total kolesterol daging berdasarkan metoda *Liebermann Burchard Colour Reactions* (Kleiner dan Dotti, 1962), yaitu sampel (kurang lebih satu gram) diekstrak dengan pelarut organik (eter alkohol) lalu disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit sehingga diperoleh supernatan. Supernatan dalam *bakker glass* dipanaskan pada suhu 100°C sampai kering dan larutan pengekstrak habis, residu adalah kolesterol. Residu diekstraksi ke dalam tabung berskala dengan ditambahkan khlorof orm hingga tepat mencapai 5ml. Ke dalam dua tabung gelas yang lain masing-masing dimasukkan 5ml standar kolesterol dan 5ml khloroform (untuk blanko). Standar kolesterol yang digunakan adalah 0,4mg/5ml. Sebanyak masing-masing 2ml asam asetat anhidrat dan 0,2ml asam sulfat pekat ditambahkan ke dalam tiga tabung tersebut kemudian didiamkan dalam ruangan gelap selama 10 menit. Selanjutnya dilakukan pembacaan dengan

menggunakan Spektrofotometer pada panjang gelombang 420nm. Kadar kolesterol dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Kadar\ kolesterol(\%) = \frac{Absorban\ Sampel}{Absorban\ Stundar} \times \frac{Konsentrasi\ Stundar}{Berat\ Sampel} \times 100\%$$

## Prosedur

**Persiapan Kandang.** Sebelum anak ayam datang, tahap pertama yang dilakukan ialah membersihkan kandang ayam dan alat-alat yang digunakan dengan disinfektan (Rodalon), kemudian sekeliling kandang ditutup dengan plastik. Setelah itu, dilakukan pengapuran pada seluruh dinding dan lantai kandang. Beberapa hari kemudian setelah kapur mengering, dilakukan penyemprotan disinfektan (Rodalon) ke seluruh ruangan kandang dan dibiarkan selama dua minggu dengan tujuan untuk memutuskan siklus mikroorganisme di dalam kandang. Anak ayam dipelihara dalam kandang berlantai litter dan dibagi dalam 12 unit, tiap unit terdiri dari 10 ekor. Pembagian dilakukan secara acak dan tiap unit mendapatkan perlakuan ransum yang acak pula. Tahap akhir adalah pemberian sekam di atas lantai kandang

**Persiapan Kepala Udang.** Kepala udang dicuci bersih kemudian dijemur di bawah sinar matahari sampai kering (3-4 hari) dengan lama cahaya delapan jam/hari. Kepala udang (kering) digiling sampai halus kemudian dicampur ke dalam pakan sesuai formulasi ransum.

**Persiapan Ransum.** Ransum yang diberikan dibagi atas dua periode sesuai dengan masa pemeliharaannya, yaitu ransum untuk broiler masa awal (*starter*, umur 0-3 minggu) dan ransum untuk broiler masa akhir (*finisher*, umur 4-6 minggu).

**Penanganan Anak Ayam.** DOC yang baru datang diberi air gula sebagai sumber energi untuk memulihkan kondisi DOC akibat stress pengangkutan. Cara pembuatan air gula adalah gula merah sebanyak 250 gram dimasak dengan satu liter air minum kemudian diberikan pada anak ayam, setelah itu masing-masing ayam dipasang *wing band* pada sayapnya.

**Pemeliharaan Ayam.** Pada umur tiga hari pertama diberikan ransum perlakuan yang sedikit ditebarkan di atas koran untuk mengenalkan ransum dan sebagian

ditempatkan pada tempat pakan. Ransum dan air minum diberikan *ad libitum*. Air minum ditambah obat anti stress dan vitamin. Anti stress diberikan sebelum dan sesudah penimbangan dan vaksinasi. Pemberian vitamin diberikan pada minggu pertama. Alat pemanas berupa lampu 60 watt digunakan sampai umur dua minggu, setelah itu hanya dinyalakan pada malam hari sebagai alat penerang.

**Vaksinasi.** Vaksinasi ND dilakukan dua kali yaitu Medivac ND La Sota (ND I) pada umur tiga hari melalui tetes mata dan Medion ND Hitcher B1 (ND II) pada umur 21 hari melalui air minum. Cara memberikan vaksin ND melalui tetes mata yaitu vaksin dilarutkan dalam pelarut kemudian satu persatu anak ayam dipegang dengan tangan kiri, kemudian vaksin diteteskan pada salah satu mata dan dibiarkan sampai vaksin terserap semua, setelah itu anak ayam diturunkan. Pada anak ayam yang telah divaksin diberikan obat antistress melalui air minum. Vaksinasi ND melalui air minum dilakukan dengan cara melarutkan vaksin dosis 100 dalam satu liter air sumur, kemudian diberikan pada ayam setelah dua jam pemuasaan. Vaksinasi IBD (gumboro) dilakukan pada umur 10 hari menggunakan vaksin Medivac Gumboro B melalui air minum dengan melarutkan vaksin dosis 500 dalam 10 liter air sumur. Setelah dua jam, vaksin diangkat dan ayam diberi air minum yang sudah ditambah Vitastress.

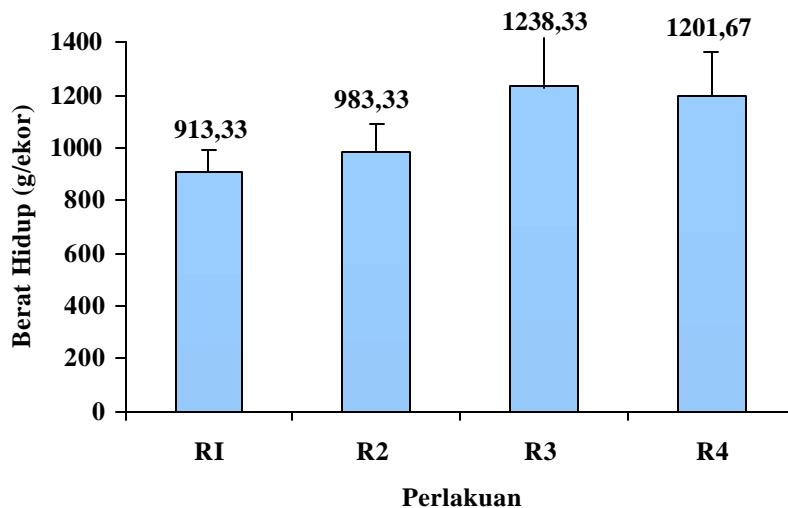
**Pengumpulan Ekskreta.** Setelah enam minggu pemeliharaan, 24 ekor ayam broiler ditempatkan dalam kandang *cages* secara individu. Ayam dipuaskan dari makan selama 24 jam dan minum diberikan *ad libitum*. Setelah dipuaskan, ayam diberi pakan perlakuan sebanyak 100 gram/ekor selama dua jam (Farrel, 1978). Pengumpulan ekskreta dilakukan 24 jam setelah dua jam pemberian pakan. Setiap dua jam sekali selama pengumpulan ekskreta, ekskreta disemprot dengan larutan  $H_2SO_4$  encer (0,01%N). Ekskreta yang sudah ditampung kemudian ditimbang dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 24 jam kemudian ditimbang lagi dan dihaluskan serta dianalisis secara *Kjeldhal*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Hidup dan Berat Karkas

#### Berat Hidup

Grafik persentase rataan berat hidup ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) diilustrasikan pada Gambar 2.



Keterangan :  
R1 = ransum kontrol (0% kepala udang)  
R2 = ransum mengandung 3% kepala udang  
R3 = ransum mengandung 6% kepala udang  
R4 = ransum mengandung 9% kepala udang

Gambar 2. Grafik Berat Hidup (Bobot Badan Akhir) Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

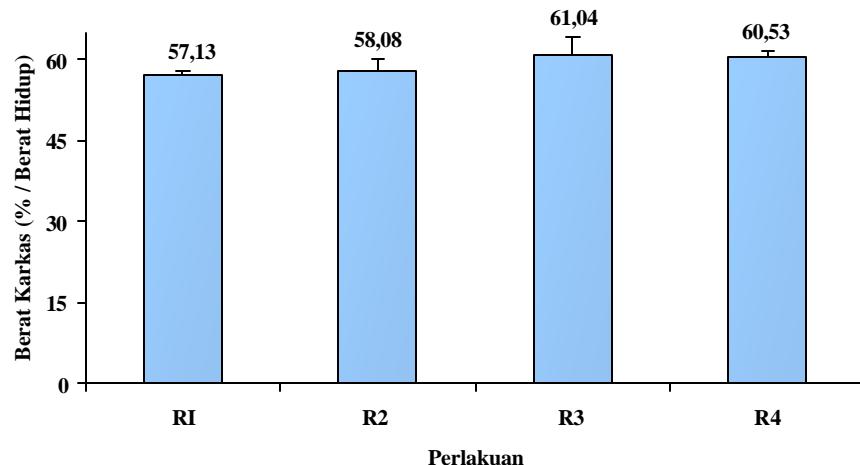
Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian kepala udang belum dapat meningkatkan berat hidup secara nyata, namun jika dilihat pada Gambar 2 berat hidup ayam perlakuan R2, R3 dan R4 memiliki rataan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Nilai berat hidup ayam dipengaruhi oleh kecepatan pertumbuhan ayam tersebut. Semakin cepat ayam tersebut tumbuh maka berat hidup akan semakin besar. Pada Gambar 2 terlihat bahwa ayam yang diberi 6% kepala udang menghasilkan berat hidup paling tinggi dibandingkan kontrol. Hal ini disebabkan karena ayam yang mendapat perlakuan kepala udang mengalami pertambahan bobot badan dan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Laksmiastuti, 2005). Pemberian kepala udang yang mengandung kitin ke dalam ransum diduga dapat meningkatkan pertumbuhan karena kitin mengandung

glukosamin (polimer glukosa dalam kitin) yang berfungsi sebagai "growth-promoting factor" atau pemacu pertumbuhan (Kusriani *et al.*, 1998). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Supadmo dan Sutardi (1997), bahwa performan ayam broiler dapat meningkat dengan suplementasi 100% kitin pada ransum.

Berat hidup meningkat seiring dengan meningkatnya pemberian kepala udang sampai taraf 6% (R3) sedangkan pada taraf 9% (R4) sudah mulai mengalami penurunan tetapi masih lebih tinggi dari perlakuan kontrol dan R2 (3% kepala udang). Menurut Laksmiastuti (2005), penurunan berat hidup pada perlakuan 9% kepala udang (R4) disebabkan karena konsumsi ransum yang menurun yang berakibat kurangnya zat nutrisi yang diserap oleh tubuh ayam untuk mencapai bobot badan maksimal. Semakin tinggi pemberian kepala udang dalam ransum pada periode starter akan semakin meningkatkan kandungan serat kasar ransum pada Tabel 3, juga diduga terdapat kontribusi serat kasar yang cukup tinggi dari dedak padi dalam komposisi ransum, sehingga konsumsi ransum semakin menurun.

### Berat Karkas

Grafik persentase rataan berat karkas ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) diilustrasikan pada Gambar 3.



Keterangan :  
R1 = ransum kontrol (0% kepala udang)  
R2 = ransum mengandung 3% kepala udang  
R3 = ransum mengandung 6% kepala udang  
R4 = ransum mengandung 9% kepala udang

Gambar 3. Grafik Berat Karkas Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan limbah kepala udang belum dapat meningkatkan persentase berat karkas secara nyata, namun jika dilihat pada Gambar 3, penambahan kepala udang 6% (R3) memiliki rataan persentase berat karkas yang lebih tinggi yaitu 61,04% dibandingkan dengan kontrol yaitu 57,13%. Peningkatan berat karkas seiring dengan peningkatan berat hidup (berat potong) ayam broiler penelitian (Supadmo dan Sutardi, 1997). Menurut Thamrin (1984) salah satu faktor yang mempengaruhi persentase berat karkas ayam broiler adalah kualitas ransum. Hasil analisa pakan *finisher* pada Tabel 3, menjelaskan bahwa kandungan protein pakan perlakuan R2, R3 dan R4 masih lebih tinggi daripada kontrol. Peningkatan kandungan protein pakan ini menyebabkan tingginya persentase rataan berat hidup broiler dan berat karkas. Persentase berat karkas ayam broiler yang mendapat ransum dengan kandungan protein lebih dari 23% akan lebih tinggi dibandingkan dengan ayam yang mendapat ransum dengan protein yang lebih rendah dari 23% (Thamrin, 1984).

Berdasarkan hasil analisis ragam yang diilustrasikan pada Gambar 3, rataan persentase bobot karkas broiler penelitian (umur 6 minggu) yaitu antara 57,13-61,04%. Hasil ini masih dibawah kisaran normal menurut Mountney (1976), bahwa persentase berat karkas ayam broiler berkisar antara 65-70% dari berat hidupnya. Bobot karkas pada ayam perlakuan R3 terlihat paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya dan kontrol, hal ini disebabkan oleh pertambahan bobot badan ayam yang mendapat perlakuan 6% kepala udang (R3) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Laksmiastuti, 2005). Selain itu dengan pemberian 6% kepala udang dalam ransum, ayam masih dapat mentolerir bau udang dan rasa pahit dari kitin pada pakan dalam mengkonsumsi pakan, tetapi hal ini tidak terjadi pada broiler yang diberikan 9% kepala udang dimana berat karkas maupun berat hidupnya lebih rendah dibandingkan dengan pemberian 6% kepala udang (R3).

## **Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Lemak**

Konsumsi lemak, ekskresi lemak dan kecernaan lemak perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Konsumsi, Ekskresi dan Kecernaan Lemak Ransum Perlakuan Pada Ayam Broiler Penelitian.

Perlakuan	Peubah		
	Konsumsi Lemak (g)	Ekskresi Lemak (g)	Kecernaan Lemak (%)
R1	3,37	0,43	88,17 ± 6,11
R2	1,83	0,21	87,63 ± 3,24
R3	1,88	0,14	92,46 ± 3,59
R4	1,99	0,17	92,55 ± 5,03

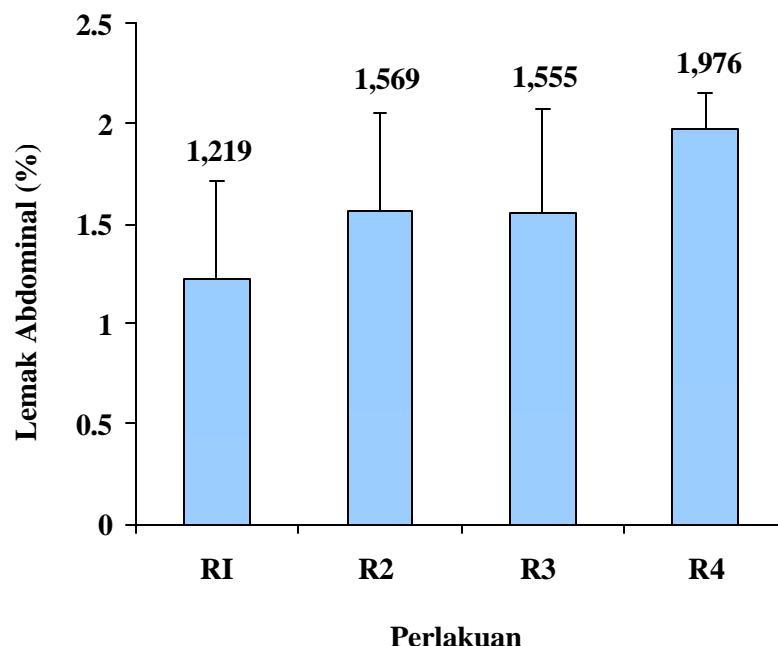
Keterangan : R1 = ransum kontrol; R2 = 3% kepala udang; R3 = 6% kepala udang;  
R4 = 9% kepala udang

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian kepala udang dalam ransum ayam broiler tidak nyata mempengaruhi nilai kecernaan lemak. Namun jika dilihat pada Tabel 4, pemberian kepala udang sampai taraf 9% dalam ransum meningkatkan nilai kecernaan lemak berturut-turut sebesar 4,64% dan 4,74% untuk R3 dan R4 diatas kontrol (R1). Berdasarkan data Tabel 4, terdapat tendensi nilai kecernaan lemak yang semakin meningkat dibandingkan dengan kontrol seiring dengan semakin meningkatnya pemberian kepala udang (kitin) sebagai sumber serat kasar hewani dan kontribusi dedak padi sebagai sumber serat nabati serta semakin meningkatnya kadar lemak dalam ransum pada Tabel 3, untuk perlakuan R3 dan R4. Hal ini diduga mempengaruhi nilai kecernaan lemak. Menurut Supadmo dan Sutardi (1997), pemberian ransum dengan suplementasi 100% kitin dapat menghasilkan persentase lemak termetabolis yang paling rendah sebagai gambaran meningkatnya kecernaan lemak. Rataan kecernaan lemak tertinggi pada penelitian ini ditunjukkan oleh ransum R4 (pemberian 9% kepala udang) sebesar 92,55%.

## Pengaruh Perlakuan terhadap Lemak dan Kolesterol Total Karkas

### Lemak Abdominal

Grafik persentase rataan kadar lemak abdominal ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) diilustrasikan pada Gambar 4.



Keterangan :  
R1 = ransum kontrol (0% kepala udang)  
R2 = ransum mengandung 3% kepala udang  
R3 = ransum mengandung 6% kepala udang  
R4 = ransum mengandung 9% kepala udang

Gambar 4. Grafik Persentase Lemak Abdominal Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

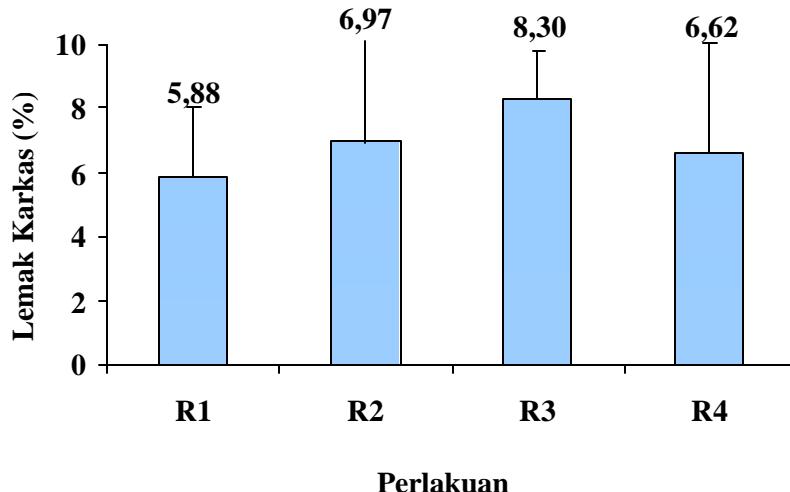
Berdasarkan uji statistik, pemberian kepala udang dalam ransum belum dapat menurunkan persentase kadar lemak abdominal broiler secara nyata. Namun jika dilihat pada Gambar 4, pemberian kepala udang 6% pada ransum memiliki rataan persentase lemak abdominal yang lebih rendah yaitu 1,56% dibandingkan dengan penambahan limbah kepala udang 3% dan 9% yaitu 1,57% dan 1,98%. Nilai rataan persentase lemak abdominal broiler penelitian masih dibawah kisaran normal yang dilaporkan oleh Holsheimer dan Veerkamp (1992), yaitu broiler pada umur potong enam minggu mengandung  $\pm$  2,5% lemak abdominal dari berat hidupnya. Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan laporan Maryani (1996), bahwa pemberian

sumber serat berupa kulit biji coklat dalam ransum broiler sebanyak 20% dapat menurunkan persentase berat lemak abdominal. Sedangkan menurut Bintang dan Natamijaya (2004), bahwa pemberian sumber serat berupa pakan hijauan dalam ransum broiler tidak nyata mempengaruhi kadar lemak abdominal, tetapi terdapat tendensi penurunan kadar lemak abdominal.

Peningkatan nilai rataan persentase lemak abdominal hingga perlakuan R4 pada Tabel 6, sesuai dengan peningkatan kadar lemak karkas, nilai kecernaan lemak pakan pada Tabel 5, kandungan lemak pakan pada Tabel 3 dan rataan berat hidup serta persentase berat karkas broiler penelitian pada Tabel 4. Berdasarkan ilustrasi data pada Gambar 4, terdapat tendensi peningkatan kadar lemak abdominal perlakuan R2, R3 dan R4 dibandingkan dengan kontrol (R1) seiring dengan semakin meningkatnya pemberian kepala udang (kitin). Persentase kadar lemak abdominal broiler penelitian ini tergolong cukup rendah dan tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dalam penelitian ini.

### **Lemak Karkas**

Grafik persentase lemak karkas ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) diilustrasikan pada Gambar 5.



Keterangan :  
 R1 = ransum kontrol (0% kepala udang)  
 R2 = ransum mengandung 3% kepala udang  
 R3 = ransum mengandung 6% kepala udang  
 R4 = ransum mengandung 9% kepala udang

Gambar 5. Grafik Persentase Lemak Karkas Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

Berdasarkan data pada Gambar 5, terdapat tendensi peningkatan kadar lemak karkas broiler perlakuan R2, R3 dan R4 dibandingkan dengan kontrol (R1) seiring dengan semakin meningkatnya pemberian kepala udang (kitin). Rataan persentase lemak karkas broiler penelitian yaitu antara 5,88-8,30% berat hidup. Hal ini berbeda dengan laporan Amrullah (2004), bahwa broiler pada umur potong enam minggu mengandung persentase lemak karkas sebesar 12% berat hidup. Nilai kisaran persentase lemak karkas penelitian ini masih berada diatas kisaran yang dilaporkan Anggorodi (1994), bahwa broiler yang dipelihara sampai umur enam minggu dapat menghasilkan lemak tubuh (karkas) sebesar 4% berat hidupnya. Peningkatan nilai rataan persentase lemak karkas broiler penelitian hingga perlakuan R3, sesuai dengan peningkatan nilai kecernaan lemak pakan pada Tabel 4, kandungan lemak pakan pada Tabel 3 dan rataan berat hidup pada Gambar 3 serta persentase berat karkas broiler penelitian pada Gambar 4. Menurut Supadmo dan Sutardi (1997), pemberian ransum dengan suplementasi 100% kitin, dimana kitin sebagai bahan pakan berserat yang tidak mudah larut air akan dapat menekan sintesis lemak daging broiler hingga persentase 1,64% berat hidup.

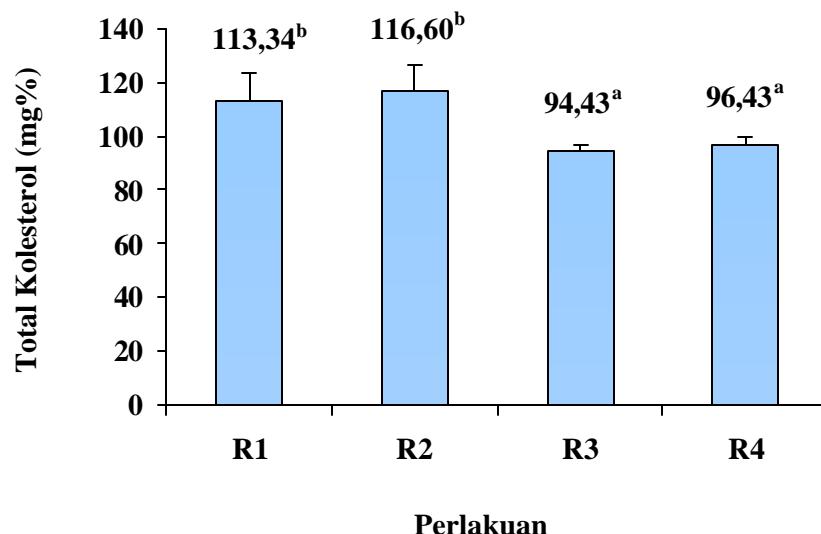
Berdasarkan uji statistik, pemberian kepala udang dalam ransum belum dapat menurunkan persentase kadar lemak karkas broiler secara nyata. Persentase kadar lemak karkas ayam broiler penelitian ini tergolong cukup tinggi, namun tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan. Anwar (2004), melaporkan bahwa pemberian tepung kepala udang windu dengan taraf berbeda ( 0%, 3%, 6% dan 9%) pada ransum tidak berpengaruh terhadap kandungan protein dan lemak telur itik Mojosari.

### **Kolesterol Total Karkas**

Penambahan kepala udang 6% nyata menurunkan ( $p<0,05$ ) persentase total kolesterol karkas. Berdasarkan ilustrasi data pada Gambar 6, penambahan kepala udang 6% pada ransum memiliki rataan kolesterol total yang paling rendah yaitu 94,43mg% dibandingkan dengan kontrol maupun penambahan kepala udang 3% dan 9% yaitu 133,33mg%, 116,60mg% dan 96,43mg%. Hal ini dikarenakan kepala udang yang mengandung kitin sebagai serat kasar hewani, akan lebih kuat mengikat asam empedu hasil sekresi empedu. Apabila pakan banyak mengandung serat, maka serat ini akan berusaha lebih kuat mengikat asam empedu, karena serat mempunyai

daya ikat yang sangat kuat terhadap asam empedu. Akibatnya asam empedu bersama serat dikeluarkan dari tubuh dalam bentuk kotoran. Dengan demikian semakin banyak serat yang dimakan, bertambah pula feses yang dikeluarkan, sehingga macam-macam sterol juga dikeluarkan (Muchtadi *et al.*, 1992). Agar sistem metabolisme lemak tidak terganggu, asam empedu baru dalam sistem pencernaan harus tersedia. Asam empedu baru ini dibentuk dari kolesterol dalam tubuh. Peningkatan sekresi empedu menyebabkan semakin banyak juga ekskresi kolesterol melalui feses sehingga konsentrasi kolesterol tubuh akan menurun (Maezaki *et al.*, 1993).

Grafik peningkatan persentase kolesterol total karkas ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) diilustrasikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Persentase Kolesterol Total Karkas Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

Berdasarkan Uji Jarak Duncan, pemberian 6% dan 9% kepala udang nyata ( $P<0,05$ ) menurunkan kolesterol total karkas sebesar 29,98mg% (R3) dan 14,91% (R4) dibandingkan dengan kontrol, sedangkan pemberian kepala udang 3% (R2) tidak mempengaruhi kolesterol total karkas dibandingkan dengan kontrol (R1). Kisaran kolesterol total karkas penelitian masih berada diatas kisaran normal yang dilaporkan Supadmo dan Sutardi (1997), bahwa suplementasi kitin dalam ransum ayam broiler menunjukkan persentase koleserol total daging yang paling rendah yaitu

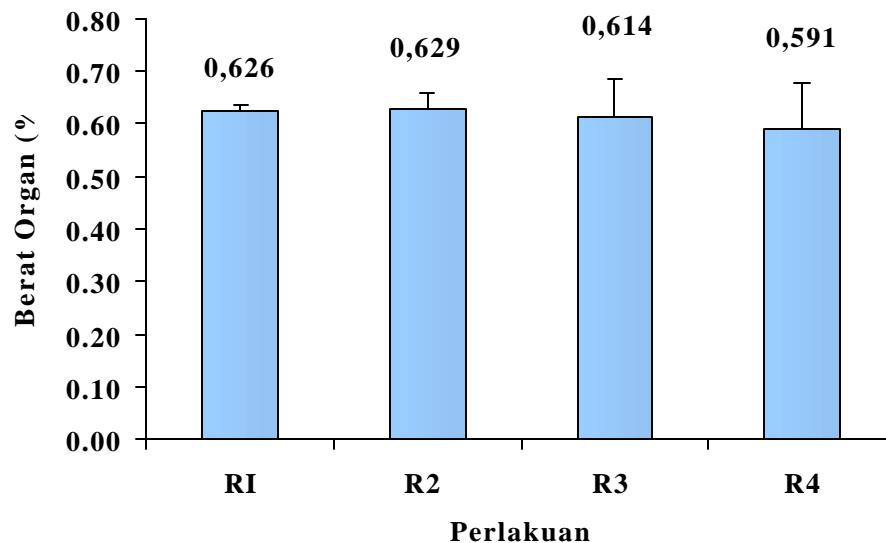
sebesar 61mg% dibandingkan dengan suplementasi serat lainnya seperti selulosa sebesar 73mg% dan agar-agar sebesar 74mg%.

Rismana (2003), menyatakan bahwa kepala udang mampu menurunkan kolesterol LDL (Low Density Lipoprotein) atau biasa disebut dengan kolesterol jahat, sekaligus meningkatkan komposisi perbandingan kolesterol HDL (High Density Lipoprotein) atau biasa disebut dengan kolesterol baik terhadap LDL. Hal ini mengindikasikan bahwa mekanisme kerja kitin pada kepala udang nyata dapat menurunkan kadar kolesterol total karkas. Menurut Maezaki *et al.* (1993), pengaruh kitin terhadap hipokolesterolemik pada manusia dapat menurunkan kadar kolesterol serum; meningkatkan HDL-kolesterol, meningkatkan pengeluaran asam empedu, asam kholat dan asam khenodeoksikolat dalam feses.

### Pengaruh Perlakuan terhadap Organ Dalam

#### Jantung

Grafik persentase berat jantung ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) diilustrasikan pada Gambar 7.



Keterangan :  
R1 = ransum kontrol (0% kepala udang)  
R2 = ransum mengandung 3% kepala udang  
R3 = ransum mengandung 6% kepala udang  
R4 = ransum mengandung 9% kepala udang

Gambar 7. Grafik Persentase Berat Jantung Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

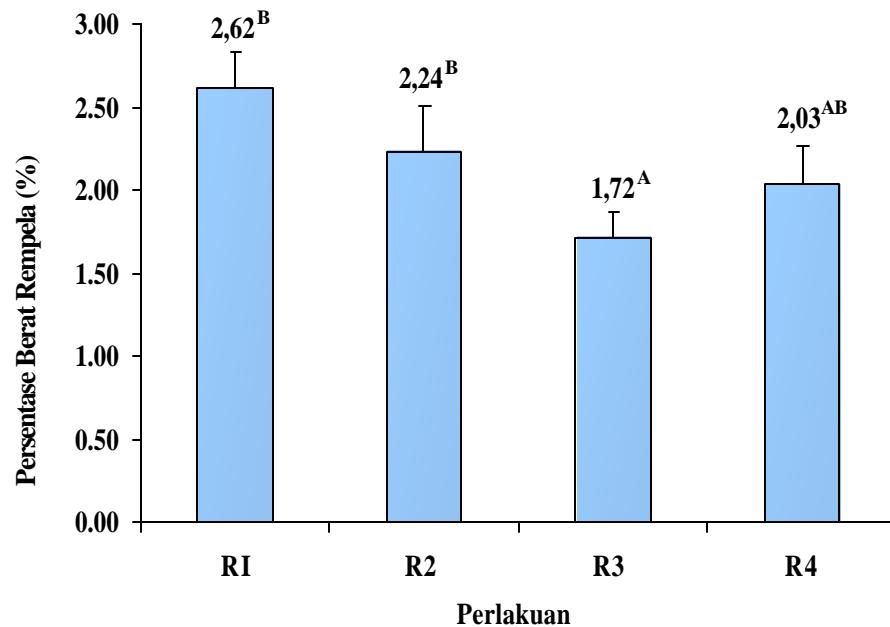
Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan kepala udang dalam ransum tidak berpengaruh nyata terhadap rataan persentase berat jantung broiler penelitian Berdasarkan ilustrasi data pada Gambar 7, rataan persentase berat jantung broiler penelitian (umur 6 minggu) berkisar antara 0,59-0,62% berat hidup. Nilai tersebut masih berada dalam kisaran berat jantung yang dikemukakan Putnam (1991), bahwa ukuran berat jantung broiler umur enam minggu sekitar 0,42-0,75% dari berat hidupnya. Menurut North dan Bell (1990), laju jantung dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti ukuran tubuh, umur dan temperatur lingkungan. Berdasarkan data rataan persentase berat jantung pada Gambar 7, pemberian kepala udang yang semakin meningkat dalam ransum, dapat menurunkan rataan persentase berat jantung tetapi berbanding terbalik dengan ukuran tubuh (berat hidup) yang semakin meningkat pada Gambar 2, sehingga laju kerja jantung ayam broiler penelitian lebih rendah daripada kontrol. Hal ini sesuai pernyataan North dan Bell (1990), bahwa unggas yang mempunyai ukuran tubuh lebih kecil mempunyai laju kerja jantung yang lebih tinggi sehingga menyebabkan peningkatan berat organ tersebut, sedangkan unggas yang mempunyai ukuran tubuh lebih besar sebaliknya.

### **Rempela (Ventrikulus)**

Berdasarkan data persentase rataan berat rempela yang diilustrasikan pada Gambar 8, penambahan kepala udang sangat nyata ( $p<0,01$ ) menurunkan berat rempela dibandingkan dengan kontrol. Berdasarkan Uji Jarak Duncan, pemberian 6% kepala udang (R3) sangat nyata ( $P<0,01$ ) menurunkan berat rempela sebesar 34,09% dibandingkan dengan kontrol, sedangkan pemberian kepala udang 3% (R2) dan 9% (R4) tidak mempengaruhi berat rempela dibandingkan dengan kontrol (R1). Secara numerik, rataan bobot rempela broiler penelitian (umur enam minggu) masih berada pada kisaran normal untuk perlakuan R2, R3 dan R4 yaitu berturut-turut 1,72%, 2,03% dan 2,23% kecuali kontrol yang bobotnya 0,32% lebih besar dari kisaran normal yang dilaporkan Putnam (1991), sebesar 1,60–2,30% dari berat hidup. Kontraksi menggilingnya otot rempela baru akan terjadi apabila makanan masuk dan tertahan lama di dalamnya. Pond *et al.* (1995), menyatakan bahwa fungsi rempela pada unggas adalah untuk memperkecil ukuran partikel makanan secara fisik. Seperti serat dari tanaman (selulosa), kepala udang mengandung zat anti nutrisi berupa kitin yang tidak bisa dicerna sehingga tidak mempunyai nilai kalori. Kitin memiliki sifat

bahan yang amba dan struktur kimianya sama dengan selulosa. Semakin banyak taraf pemberian kepala udang yang diberikan, maka semakin tinggi pula keambaran dan semakin besar luas permukaan, sehingga akan mempercepat timbulnya keregangan pada saluran pencernaan (Wanasuria, 1990). Kandungan serat hewani (kitin) yang semakin tinggi dalam pakan dan sulit dicerna, diduga berpengaruh terhadap fungsi rempela sebagai pendegradasi makanan (dengan grit di dalamnya), bahkan mengalih-fungsikan diri sebagai grit, sehingga pencernaan di dalam rempela lebih optimal, semakin tingginya motilitas dan aktivitas menggiling serta meningkatkan kecernaan pakan (Wanasuria, 1990). Hal ini diperkirakan menyebabkan turunnya berat rempela broiler penelitian.

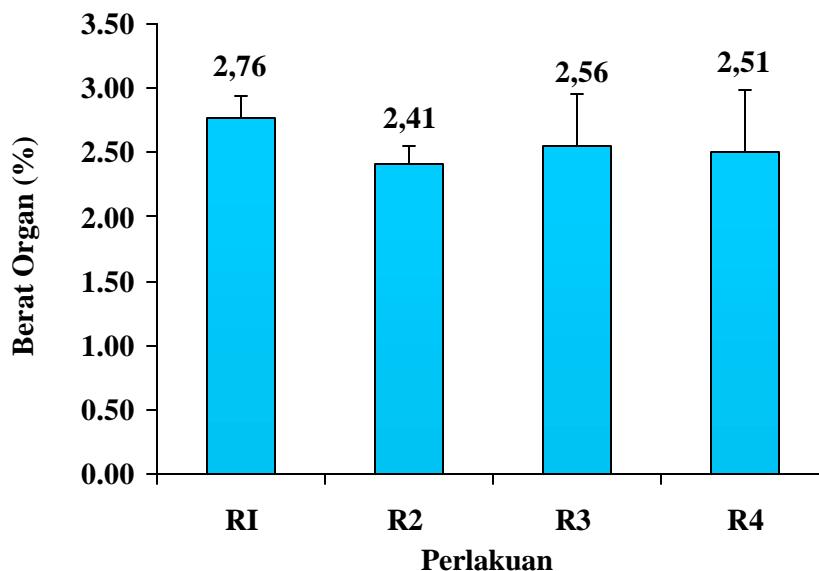
Grafik persentase berat rempela ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) diilustrasikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Persentase Berat Rempela Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

## Hati

Grafik persentase berat hati ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) dilustrasikan pada Gambar 9.



Keterangan :  
R1 = ransum kontrol (0% kepala udang)  
R2 = ransum mengandung 3% kepala udang  
R3 = ransum mengandung 6% kepala udang  
R4 = ransum mengandung 9% kepala udang

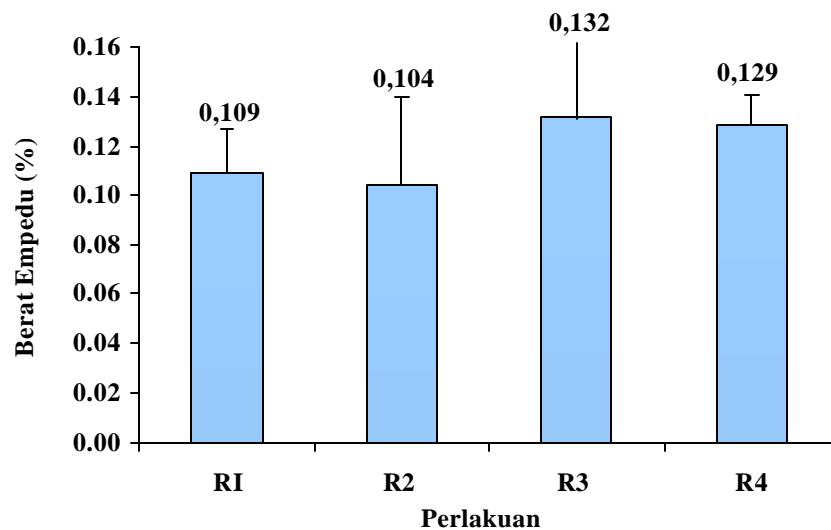
Gambar 9. Grafik Persentase Berat Hati Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

Berdasarkan analisis statistik, pemberian kepala udang pada ransum tidak memberikan efek yang nyata terhadap rataan berat hati. Berdasarkan ilustrasi data pada Gambar 9, rataan persentase berat hati broiler masih berada pada kisaran normal yaitu antara 2,41-2,76%. Nilai tersebut masih berada pada kisaran normal menurut Putnam (1991), bahwa ukuran berat hati ayam broiler berkisar antara 1,7-2,8% dari bobot hidupnya. Hati mempunyai fungsi yang kompleks. Penambahan kepala udang sebagai sumber serat dalam ransum akan mempengaruhi fungsi hati untuk mensekresi empedu. Menurut Ressang (1984), hati berperan dalam sekresi empedu, metabolisme lemak, metabolisme protein, metabolisme karbohidrat, metabolisme zat besi, fungsi detoksifikasi, pembentukan darah merah serta metabolisme dan penyimpanan vitamin.

Berdasarkan hasil analisa pakan *finisher* pada Tabel 3, terlihat bahwa kandungan lemak kasar pakan masih lebih tinggi daripada kontrol. Kandungan lemak pakan yang tinggi akan mempengaruhi warna hati menjadi kuning. Menurut Mc Lelland (1990), warna hati tergantung pada status nutrisi unggas, hati yang normal berwarna coklat kemerahan atau coklat terang dan apabila makanannya berlemak tinggi, warnanya menjadi kuning. Ayam broiler penelitian diduga masih dapat mentolerir penambahan kepala udang hingga level 9% pada ransum, sehingga kelainan penampakan dan kerusakan secara fisik tidak ditemukan pada performan organ hati ayam broiler penelitian tersebut.

### **Empedu**

Grafik persentase berat empedu ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) diilustrasikan pada Gambar 10.



Keterangan :  
 R1 = ransum kontrol (0% kepala udang)  
 R2 = ransum mengandung 3% kepala udang  
 R3 = ransum mengandung 6% kepala udang  
 R4 = ransum mengandung 9% kepala udang

Gambar 10. Grafik Persentase Berat Empedu Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

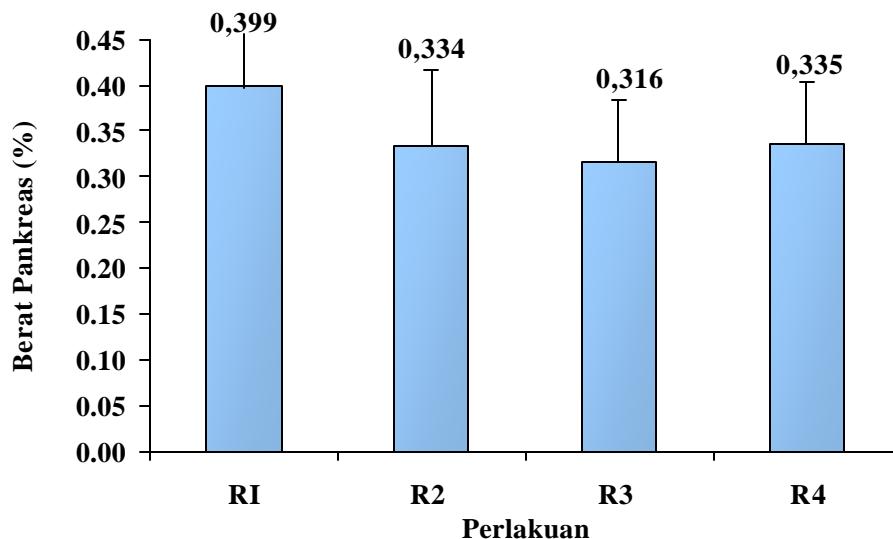
Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan kepala udang dalam ransum tidak berpengaruh nyata terhadap rataan persentase berat empedu broiler umur enam minggu. Berdasarkan ilustrasi data pada Gambar 10, rataan persentase berat empedu broiler penelitian berkisar antara 0,10-0,13% berat hidup.

Pemberian kepala udang 6% pada ransum memiliki rataan persentase berat empedu yang lebih tinggi yaitu 18,18% dibandingkan dengan kontrol. Pemberian 6% kepala udang memiliki rataan persentase berat empedu paling tinggi yaitu 0,13% dibandingkan pemberian kepala udang 3% dan 9% yaitu 0,10% dan 0,12%. Hal ini diduga bahwa dengan pemberian kepala udang dalam ransum akan meningkatkan fungsi kerja empedu dalam mensekresikan kolesterol dan membentuk emulsi lemak dengan bantuan asam-asam empedu yang disekresikan oleh hati (Ressang, 1984). Menurut Muchtadi *et al.* (1992), produk terakhir dari metabolisme lemak adalah asam empedu yang disimpan dalam kantong empedu. Asam empedu baru dibentuk dari kolesterol dalam tubuh. Apabila dalam pakan banyak mengandung serat, maka serat ini akan berusaha lebih kuat mengikat asam empedu, karena serat mempunyai daya ikat yang sangat kuat terhadap asam empedu. Akibatnya asam empedu bersama serat dikeluarkan dari tubuh dalam bentuk kotoran. Semakin banyak asam empedu yang dihasilkan maka kantung empedu akan semakin besar daya tampungnya dan semakin berat pula empedu tersebut.

### **Pankreas**

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian kepala udang dalam ransum ayam broiler tidak nyata mempengaruhi berat pankreas. Berdasarkan ilustrasi data pada Gambar 11, pemberian kepala udang 6% (R3) memiliki rataan persentase berat pankreas paling rendah yaitu sebesar 20,51% dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga karena pankreas lebih banyak menghasilkan enzim lipase untuk terlibat dalam hidrolisa lemak pakan sehingga beratnya semakin turun (Tillman, 1998). Pemberian kepala udang dalam ransum akan meningkatkan fungsi kerja empedu dalam menghasilkan asam-asam empedu yang disekresikan oleh hati (Ressang, 1984). Lipase pankreas membantu garam empedu dalam mengemulsi lemak pakan berbentuk globule-globule besar dan menghidrolisa trigliserida menjadi monogliserida, asam-asam lemak dan gliserol, sehingga lemak tersebut lebih mudah diabsorbsi oleh villi dalam usus halus (Tillman, 1998). Rataan persentase berat pankreas broiler pada penelitian ini berkisar antara 0,31-0,39%. Nilai rataan tersebut masih berada pada kisaran normal yang dilaporkan Sturkie (2000), bahwa persentase berat pankreas ayam dewasa berkisar antara 0,25-0,40% bobot hidupnya.

Grafik peningkatan persentase berat pankreas ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) diilustrasikan pada Gambar 11.



Keterangan :  
R1 = ransum kontrol (0% kepala udang)  
R2 = ransum mengandung 3% kepala udang  
R3 = ransum mengandung 6% kepala udang  
R4 = ransum mengandung 9% kepala udang

Gambar 11. Grafik Persentase Berat Pankreas Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

### Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Usus

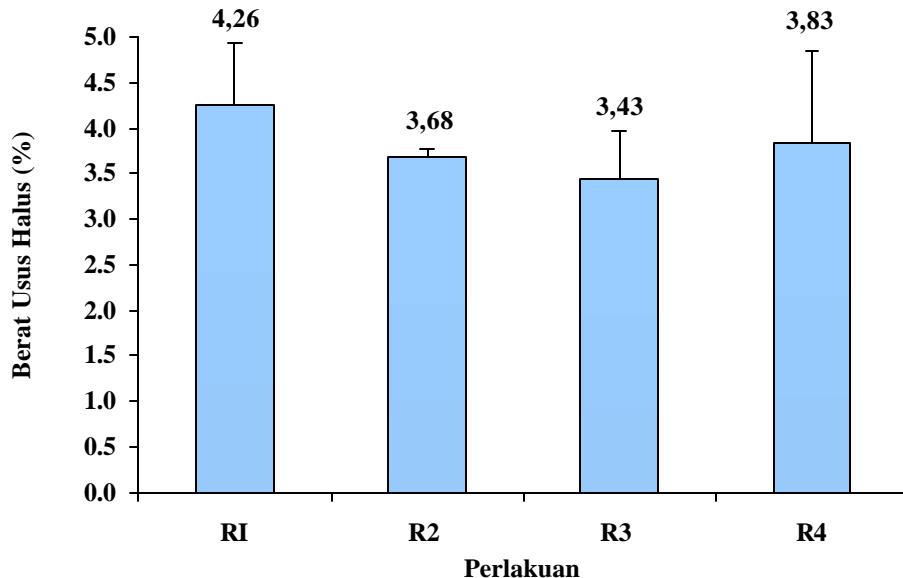
#### Usus Halus

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan kepala udang dalam ransum tidak berpengaruh nyata terhadap persentase berat usus halus. Berdasarkan ilustrasi data pada Gambar 12, rataan berat usus halus broiler penelitian berkisar antara 3,42-4,26% dari berat hidup. Rataan persentase berat usus halus broiler penelitian yang paling rendah dicapai pada pemberian kepala udang 6% (R3) yaitu sebesar 19,48% dibandingkan kontrol. Penurunan rataan persentase berat usus halus perlakuan terhadap kontrol (R1) pada ayam broiler seiring dengan penurunan rataan persentase berat kolon. Penurunan rataan berat usus halus pada ayam broiler yang diberi kepala udang 6% diduga karena adanya kepala udang sebagai sumber serat hewani dan kontribusi serat nabati dari dedak padi dalam komposisi ransum, dengan daya ikat yang tinggi akan mengikat zat-zat gizi (seperti; sellulosa dan pektin)

sehingga sulit dicerna dalam usus halus, tetapi membantu sisa-sisa makanan melalui saluran pencernaan untuk diekskresikan keluar tubuh lebih cepat. (Joseph, 2002).

Sumber serat dalam kepala udang yaitu kitin tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan dalam usus halus, oleh karena itu diklasifikasikan sebagai sumber serat hewani. Kitin memiliki polimer kation bergugus amino pada struktur kimianya yang mempunyai perbedaan karakteristik terbesar dari sumber serat lainnya. Struktur kimia dari kitin sama dengan selulosa yang ada pada serat makanan (Maezaki *et al.*, 1993). Hal ini diduga menyebabkan rendahnya berat organ tersebut, namun tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dalam penelitian ini.

Grafik peningkatan persentase berat usus halus ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) diilustrasikan pada Gambar 12.

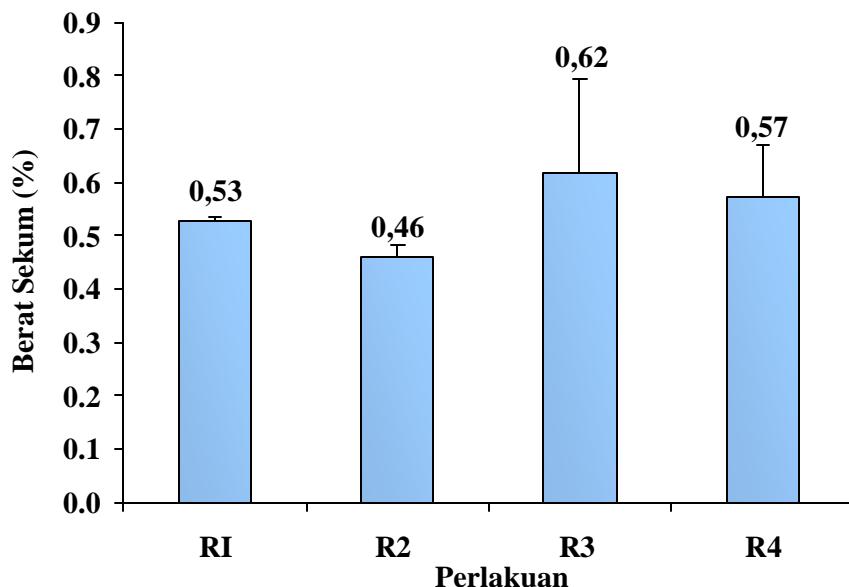


Keterangan :  
R1 = ransum kontrol (0% kepala udang)  
R2 = ransum mengandung 3% kepala udang  
R3 = ransum mengandung 6% kepala udang  
R4 = ransum mengandung 9% kepala udang

Gambar 12. Grafik Persentase Berat Usus Halus Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

## Sekum

Grafik persentase berat sekum ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) dililustrasikan pada Gambar 13.



Keterangan :  
R1 = ransum kontrol (0% kepala udang)  
R2 = ransum mengandung 3% kepala udang  
R3 = ransum mengandung 6% kepala udang  
R4 = ransum mengandung 9% kepala udang

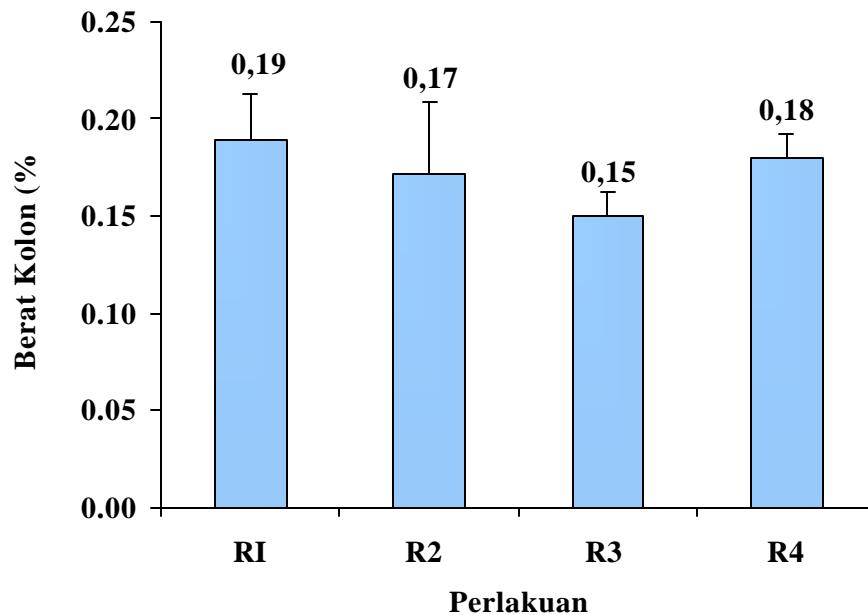
Gambar 13. Grafik Persentase Berat Sekum Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan kepala udang dalam ransum tidak berpengaruh nyata terhadap persentase rataan berat sekum. Berdasarkan ilustrasi data pada Gambar 13, persentase rataan berat sekum broiler penelitian berkisar antara 0,26-0,61% dari berat hidup. Rataan persentase berat sekum broiler penelitian yang tertinggi dicapai pada pemberian kepala udang 6% (R3) yaitu sebesar 0,61% dibandingkan kontrol yaitu 0,53%. Peningkatan persentase rataan berat sekum pada ayam broiler yang diberi kepala udang 6% diduga karena adanya kitin sebagai sumber serat hewani dan kontribusi serat nabati dari dedak padi, dapat menimbulkan keregangan dalam sekum dan cenderung mengurangi pergerakan makanan serta zat gizi yang telah terikat oleh serat tersebut, sehingga sebagian serat beserta zat gizi yang terikat dapat dicerna di dalam sekum yang disebabkan adanya enzim pencernaan dan bakteri fermentasi, tetapi jumlahnya sangat sedikit dibandingkan

pada sebagian spesies mamalia dan ruminansia (Pond *et al.*, 1995). Menurut Zubair *et al.* (1996), seka mempunyai fungsi yang beragam diantaranya mendegradasi serat (selulosa) dengan bantuan mikroba, sintesa vitamin dengan bantuan mikroba dan meningkatkan respon imunologi broiler. Hal ini diduga menyebabkan tingginya berat organ tersebut, namun tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dalam penelitian ini.

### Kolon

Grafik peningkatan persentase berat kolon ayam broiler penelitian (umur 6 minggu) diilustrasikan pada Gambar 14.



Keterangan :  
 R1 = ransum kont rol (0% kepala udang)  
 R2 = ransum mengandung 3% kepala udang  
 R3 = ransum mengandung 6% kepala udang  
 R4 = ransum mengandung 9% kepala udang

Gambar 14. Grafik Persentase Berat Kolon Ayam Broiler Penelitian (Umur 6 Minggu).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan kepala udang dalam ransum tidak berpengaruh nyata terhadap persentase berat usus besar. Berdasarkan ilustrasi data pada Gambar 14, persentase rataan berat usus besar broiler penelitian berkisar antara 0,15-0,19% dari berat hidup. Rataan persentase berat usus besar

broiler penelitian yang paling rendah dicapai pada pemberian kepala udang 6% (R3) yaitu sebesar 1,15% dibandingkan kontrol yaitu 0,19%.

Penurunan persentase rataan berat usus besar terhadap kontrol pada ayam broiler seiring dengan penurunan persentase rataan berat usus halus. Menurut Joseph (2002), tanpa bantuan serat, feses dengan kandungan air yang rendah akan lebih lama tinggal dalam saluran usus dan mengalami kesukaran melalui usus untuk dapat dikeluarkan karena gerakan-gerakan peristaltik usus besar menjadi lebih lamban. Berdasarkan data kandungan zat makanan ransum pada Tabel 3, kandungan serat pakan relatif semakin tinggi karena adanya kepala udang sebagai sumber serat hewani dan kontrobusi serat nabati dari dedak padi. Menurut Joseph (2002), bahwa kandungan serat pakan yang relatif semakin tinggi akan menyebabkan berkurangnya tekanan pada dinding saluran pencernaan dan mempersingkat waktu transit makanan serta dapat mencegah penyakit kanker usus besar (kolon). Hal ini diduga menyebabkan rendahnya berat organ tersebut, namun tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dalam penelitian ini.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Pemberian kepala udang dengan taraf yang berbeda pada ransum berpengaruh nyata terhadap penurunan kandungan kolesterol total karkas dan sangat nyata menurunkan berat rempela. Taraf terbaik pemberian kepala udang pada pakan ayam broiler sejak umur 0-6 minggu adalah sebanyak 6% dalam ransum dilihat dari rendahnya kandungan kolesterol total karkas dan berat rempela broiler penelitian.

### **Saran**

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengetahui efektifitas waktu pemberian kepala udang yang lebih optimal guna menurunkan kadar lemak dan kolesterol.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Asep Sudarman, MRur. Sc sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Sumiati, MSc sebagai Dosen Pembimbing Anggota atas segala kesabaran untuk memberikan tuntunan, bimbingan dan pengorbanan waktu serta pikirannya dari mulai penelitian hingga akhir penulisan skripsi. Kepada Dr. Ir. Kartiarso, MSc sebagai Dosen Pembimbing Akademik atas segala arahan, nasehat dan bimbingannya. Kepada Prof. Dr. Ir. Wiranda G. Piliang, MSc. dan Ir. R. Bambang Pangestu, MSi. yang telah menguji, mengkritik dan memberikan sumbangsih pemikiran serta masukan dalam penulisan skripsi ini. Kepada Ibu Lanjarsih, Pak Albert dan Pak Karya atas bantuannya di kandang. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman satu penelitian: Fifi, Sara dan Syukron atas kesabarannya menghadapi kelakuan penulis. Terimakasih untuk Pieter, Muhyi, Kristo, Pram, Ito, Dani dan "Kunyiters" serta teman-teman INTP 38 atas semangat, doa, motivasi, jasa dan perhatiannya selama penelitian

Ucapan terima kasih yang amat besar kepada Ayahanda Suloso, Ibunda Sultiyati (Alm), kakak-kakak tercinta Eny Rahmawati, Dwi Apri Kurniawati dan Tri Ari Nurochim atas dukungan, doa dan kasih sayangnya. Teman-teman dan saudara-saudara di Pondok ASAD dan Griya Mahasiswa serta Mesjid Budi Luhur (MBL) atas kesediaan dan keridho'annya menjadi "curahan hati". Teman seperjuangan (Sepeda „Tiger“) yang telah sudi dan ikhlas menemani selama penelitian. Mungkin ada banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pembuatan skripsi ini namun tidak dapat disebutkan satu persatu, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Semoga skripsi ini bermanfaat.

Bogor, November 2005

Penulis

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar. 1993. Manfaat limbah perikanan untuk pakan ternak. *Poultry Indonesia*. 159 : 14 – 15.
- Amrullah, I. K. 2004. Nutrisi Ayam Broiler. Cetakan ke-2. Lembaga Satu Gunungbudi, Bogor.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan ke-4. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Anggorodi, R. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Angka, S. L. dan M. T. Suhartono. 2000. Pemanfaatan Limbah Hasil Laut. Bioteknologi Hasil Laut. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Prosiding Seminar. Teknologi Hasil Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anwar, S. 2004. Pengaruh pemberian tepung kepala udang windu dalam pakan terhadap kandungan protein dan lemak telur itik mojosari. Skripsi. Fakultas Perikanan. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Akoso, B.T. 1993. Manual Kesehatan Unggas. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Ariani, F. 1990. Pemanfaatan Limbah Udang sebagai Komponen Pakan Udang.. Prosiding Seminar Nasional. Menuju Program Swasembada Pakan Ikan Budidaya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. BPPT. Departemen Pertanian. Jakarta.
- AOAC. 1995. Official Methode of Analysys. 12<sup>th</sup> Ed. Association of Official Analytical Chemyst. Washington D.C.
- Badan Pusat Statistik. 2003. Statistik Indonesia, Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Bintang I. A. K, dan A. G. Nataamijaya. 2004. Pengaruh pemberian pakan hijauan terhadap persentase karkas, bagian karkas, penyusutan, dan lemak abdomen ayam broiler. Seminar Nasional Petermanakan. Balitnak dan BPPTP. Bogor. <http://www.balitnak.litbang.deptan.go.id> [1 Juli 2005].
- Deaton, J. W. and B. D. Lott. 1985. Age and dietary energy effect on broiler abdominal fat deposition. *Poultry Sci.* 60 : 1250 – 1253.
- Fontana, E. A., D. Weaver Jr., D. M. Denbaow and B. A. Watkins. 1993. Early feed restriction of broiler : Effect on abdominal fat pad, liver, and gizzard weight, fat deposition and carcass composition. *Poultry Sci.* 72 : 243 – 250.
- Guyton, A. C. 1983. Fisiologi Kedokteran. Terjemahan. Edisi ke-5. CV. EGC, Jakarta.

- Holsheimer, J. P and C. H. Veerkamp. 1992. Effect of dietary energy, protein and lysine content on performance and yield of two strain of male broiler chicken. *Poultry Sci.* 71 : 872 – 879.
- Joseph, G. 2002. Manfaat Serat Makanan Bagi Kesehatan Kita. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kleiner, I. S. and L. B. Dotti. 1962. *Laboratory Instruction in Biochemistry*. 6<sup>th</sup> Ed. The C. V. Mosby Company. New York.
- Kusriani, A. M. Hariati dan H. Kartikaningsih. 1998. Pemanfaatan chitin dari limbah pengolahan udang sebagai pemacu pertumbuhan ikan lele lokal, *Clarias batrachus*. Laporan Penelitian. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Laksmiastuti, F. 2005. Pengaruh pemberian kepala udang dalam ransum terhadap performan ayam broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Leeson, S. and J. D. Summers. 1980. Production and carcass characteristics of the broiler chickens. *Poultry Sci.* 59 : 786 – 798.
- Maezaki, Y., K. Tsuji, Y. Nakagawa, Y. Kawai, M. Akimoto, T. Tsugita, W. Takekawa, A. Terada, H. Hara and T. Mitsuoka. 1993. Hypocholesterolemic effect of Chitosan In Adults Males. *Biosci. Biotech. Biochem.* 57:1439-1444.  
<http://www.wilkeresources.com/WILKEresources/ChitosanReferenceSummaries.htm> [1 Juli 2005].
- Maryani, N. 1996. Pengaruh penggunaan kulit biji kakao (*Theobroma cacao l.*) terhadap persentase bobot karkas, bobot hati, bobot rempela dan bobot lemak abdominal ayam broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mayes, P. A., D.W. Martin and F.W. Rodwel. 1995. *Riview of Biochemistry*. Laoge Medical Publication, California.
- Mc Donald, P., R. A. Edwards., J. F. D. Greenhalgh and C. A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 6<sup>th</sup> Ed. An Imprint of Pearson Educaton Prontice Hall. John Wiley and Sons Inc, New York.
- Mc Llland, J. 1990. *A. Colour Atlas of Avian Anatomy*. Wolfe Publishing Ltd., London, England.
- Moran, E.T. 1985. Digestive Physiologi of Duck. In : Farrel, D. J. and P. Stapleton (Editor). *Duck Production and World Practise*. University of England, Armidale.
- Mountney, G. J. 1976. *Poultry Product Technology*. 2<sup>nd</sup> Ed. The Avi Publishing Company Inc. Westport, Connecticut.

- Muchtadi, D., N. S. Palupi dan M. Astawan. 1992. Metoda Kimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9<sup>th</sup> Revised Edition. National Academy Press, Washington D. C.
- North, M.O. and D. D. Bell. 1990. Nutrient Requirements of Poultry. 9<sup>th</sup> Ed. National Academy Press. Washington D. C.
- Piliang, W. G. dan S. Djojosoebagio, Al Haj. 2002. Fisiologi Nutrisi. Vol. I. Edisi ke-4. Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.
- Pond, W.G., D. C. Church and K. R. Pond. 1995. Basic Animal Nutrition and Feeding. 4<sup>th</sup> Ed. John Wiley and Sons, New York.
- Putnam, P.A. 1991. Handbook of Animal Science. Academy Press, San Diego.
- Ressang, A.A. 1984. Patologi Khusus Veteriner. Edisi Kedua. NV Percetakan Bali, Denpasar.
- Rismana , E. 2003. Serat Kitosan Mengikat Lemak. Pusat P2 Teknologi Farmasi dan Medika, BPPT. Jakarta.  
<http://www.bppt.go.id/berita/printnews.php?id=510> [1 Juli 2005]
- Shahidi, F. and J. Synowiecki. 1992. Quality and compositional characteristics of Newfoundland shellfish processing discards. In: J. Brine, P. A. Sanford and J. P. Zikakis (Editor). Advance in Chitin and Chitosan. Elsevier Applied Science, London and New York.
- Sturkie, P. D. 2000. Avian Physiology. 4<sup>th</sup> Ed. Springer-Verlag, New York.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Edisi ketiga. Terjemahan: Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suptijah, P., E. Salamah, H. Sumaryanto, S. Purwaningsih dan J. Santoso. 1992. Pengaruh berbagai metode isolasi khitin kulit udang terhadap mutunya. Laporan Penelitian. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Supadmo dan T. Sutardi. 1997. Penggunaan pakan serat tidak terlarut dan terlarut untuk menurunkan lemak dan kolesterol pada ayam broiler. Prosiding Seminar Nasional II. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Synowiecki, J. and N. A. Al-Khateeb. 2003. Production, properties, and some new applications of chitin and its derivatives. Crit Rev Food Sci Nutr. 43 (2): 145-71.  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=12705640&query\\_hl=1](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=12705640&query_hl=1). [1 Juli 2005].

- Sugano, M., K. Yoshida, M. Hashimoto, K. Enomoto and S. Hirano. 1992. Hypocholesterolemic activity of partially hydrolyzed chitosans in rats. <http://www.wilkeresources.com/WILKEresources/ChitosanReferenceSummaries.htm> [1 Juli 2005].
- Thamrin, A. 1984. Pengaruh ransum dan galur ayam terhadap pembentukan lemak tubuh. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wanasuria, S. 1990. Tepung kepala udang dalam pakan broiler. Poultry Indonesia. 122 : 19-21.
- Wittow, C. G. 1992. Avian Physiology. 5<sup>th</sup> Ed. Department of Physiology University of Hawaii, Manoa. Honolulu, Hawaii.
- Zubair, A. K., C. W. Forsberg and S. Leeson. 1996. Effects of dietary fat, fiber and monensin on cecal activity in turkeys. Poult Sci. 75 (1) : 891-899.

## **LAMPIRAN**

Lampiran 1. Analisis Ragam Rataan Berat Hidup Ayam Broiler Penelitian (gram/ekor)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	840	1005	1615	1015	
2	995	865	1085	1285	
3	905	1080	1015	1305	
Jumlah	2740	2950	3715	3605	13010
Rataan	913,33	983,33	1238,33	1201,67	

Lampiran 2. Sidik Ragam Rataan Berat Hidup Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	230775	76925	2,0266	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	303666,67	37958			
Total	11	534441,67				

Lampiran 3. Analisis Ragam Rataan Berat Karkas Ayam Broiler Penelitian (%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	57	56	64	60	
2	58	59	61	60	
3	56	59	58	62	
Jumlah	171	174	183	182	710
Rataan	57,13	58,08	61,04	60,53	

Lampiran 4. Sidik Ragam Rataan Berat Karkas Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	32	11	3,0202	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	28,39	4			
Total	11	60,54				

Lampiran 5. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Lemak Abdominal Karkas Ayam Broiler Penelitian (%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	6,920	8,340	8,066	7,932	
2	6,973	6,568	7,379	8,372	
3	4,461	6,318	5,651	7,727	
Jumlah	18,35	21,23	21,10	24,03	84,71
Rataan	6,12	7,08	7,03	8,01	

Lampiran 6. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Lemak Abdominal Karkas Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	5,374625	2	1,4537	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	9,859369	1			
Total	11	15,233994				

Lampiran 7. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Lemak Karkas Ayam Broiler Penelitian (%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	14,59	21,86	29,27	42,30	
2	23,47	41,47	34,21	29,08	
3	18,80	11,78	27,39	11,20	
Jumlah	56,86	75,11	90,87	82,58	305,42
Rataan	18,95	25,04	30,29	27,53	

Lampiran 8. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Lemak Karkas Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	210,347	70	0,5568	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	1007,388	126			
Total	11	1217,735				

Lampiran 9. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Total Kolesterol Karkas Ayam Broiler Penelitian (mg%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	124,60	123,00	97,30	96,80	
2	111,20	121,20	91,90	93,20	
3	104,20	105,60	94,10	99,30	
Jumlah	340,00	349,80	283,30	289,30	1262,40
Rataan	113,33	116,60	94,43	96,43	

Lampiran 10. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Total Kolesterol Karkas Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	1166,66	389	7,20*	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	431,58	54			
Total	11	1598,24				

Keterangan : \* = berbeda nyata ( $P<0,05$ )

$$\begin{aligned}
 \text{Simpangan baku (Sx)} &= ((\bar{X} - X_{\text{tengah}}) / r) \\
 &= (54/3) \\
 &= 4,240
 \end{aligned}$$

Lampiran 11. Uji Jarak Duncan Pengaruh Pemberian Kepala Udang terhadap Total Kolesterol Karkas Ayam Broiler Penelitian

Perlakuan	Rataan	Notasi
R1	113,33	b
R2	116,60	b
R3	94,43	a
R4	96,43	a

Lampiran 12. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Jantung Ayam Broiler Penelitian (%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	4,546	4,673	4,352	4,722	
2	4,521	4,486	4,296	4,171	
3	4,495	4,461	4,777	4,242	
Jumlah	13,56	13,62	13,42	13,14	53,74
Rataan	4,52	4,54	4,47	4,38	

Lampiran 13. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Jantung Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	0,0467	0,0156	0,3598	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	0,3462	0,0433			
Total	11	0,3929				

Lampiran 14. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Rempela Ayam Broiler Penelitian (%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	9,658	8,005	7,212	8,688	
2	9,229	9,032	7,826	7,772	
3	8,886	8,614	7,464	8,003	
Jumlah	27,77	25,65	22,50	24,46	100,39
Rataan	9,26	8,55	7,50	8,15	

Lampiran 15. Sidik Ragam Rataan Berat (Transformasi) Rempela Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	4,8660	1,622	8,7948 <sup>**</sup>	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	1,4754	0,184			
Total	11	6,3414				

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata ( $p<0,01$ )

$$\text{Simpangan baku (Sx)} = ((\text{KT(E)})/r)$$

$$= (0,184/3)$$

$$= 0,247942$$

Lampiran 16. Uji Jarak Duncan Pengaruh Pemberian Kepala Udang terhadap Berat Rempela Ayam Broiler Penelitian

Perlakuan	Rataan	Notasi
R1	2,616	B
R2	2,239	B
R3	1,720	A
R4	2,031	AB

Lampiran 17. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Hati Ayam Broiler Penelitian (%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	9,744	8,955	8,356	9,999	
2	9,166	9,096	9,316	8,725	
3	9,625	8,631	9,723	8,427	
Jumlah	28,53	26,68	27,39	27,15	109,76
Rataan	9,51	8,89	9,13	9,05	

Lampiran 18. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Hati Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	0,6192	0,2064	0,6162	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	2,6796	0,3349			
Total	11	3,2988				

Lampiran 19. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Pankreas Ayam Broiler Penelitian (%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	3,870	3,532	2,802	3,651	
2	3,568	3,548	3,324	3,265	
3	3,286	2,777	3,456	2,974	
Jumlah	10,72	9,86	9,58	9,89	40,05
Rataan	3,57	3,29	3,19	3,30	

Lampiran 20. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Pankreas Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	0,2440	0,0813	0,6325	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	1,0288	0,1286			
Total	11	1,2728				

Lampiran 21. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Empedu Ayam Broiler Penelitian (%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	1,762	1,541	2,281	2,112	
2	2,057	2,154	1,511	1,942	
3	1,808	1,783	2,301	2,106	
Jumlah	5,63	5,48	6,09	6,16	23,36
Rataan	1,88	1,83	2,03	2,05	

Lampiran 22. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Empedu Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	1,1498	0,3833	1,1525	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	2,6602	0,3325			
Total	11	3,8100				

Lampiran 23. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Usus Halus Ayam Broiler Penelitian (%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	12,760	11,074	9,806	12,712	
2	10,844	11,073	10,515	10,937	
3	11,761	10,813	11,464	9,758	
Jumlah	35,36	32,96	31,79	33,41	133,52
Rataan	11,79	10,99	10,60	11,14	

Lampiran 24. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Usus Halus Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	2,219	0.740	0,770	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	7,687	0.961			
Total	11	9,907				

Lampiran 25. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Sekum (Usus Buntu) Ayam Broiler Penelitian (%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	4,198	3,844	3,726	4,630	
2	4,144	3,827	4,657	4,419	
3	4,130	3,955	5,023	3,910	
Jumlah	12,47	11,63	13,41	12,96	50,46
Rataan	4,16	3,88	4,47	4,32	

Lampiran 26. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Sekum (Usus Buntu) Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	0,5810	0,1937	1,3132	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	1,1799	0,1475			
Total	11	1,7609				

Lampiran 27. Analisis Ragam Rataan (Transformasi) Berat Colon (Usus Besar) Ayam Broiler Penelitian (%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	2,371	2,653	2,126	2,472	
2	2,419	2,209	2,310	2,325	
3	2,661	2,198	2,171	2,483	
Jumlah	7,45	7,06	6,61	7,28	28,40
Rataan	2,48	2,35	2,20	2,43	

Lampiran 28. Sidik Ragam Rataan (Transformasi) Berat Colon (Usus Besar) Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	FHit	F.05	F.01
Perlakuan	3	0,1334	0,0445	1,6430	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	0,2165	0,0271			
Total	11	0,3498				

Lampiran 29. Analisis Ragam Rataan Kecernaan Lemak per Ekor Ayam Broiler Penelitian (%)

Ulangan	Pemberian Kepala Udang (%)				Total
	0 (R1)	3 (R2)	6 (R3)	9 (R4)	
1	88,83	89,18	95,26	94,79	
2	93,92	83,91	93,70	96,07	
3	81,75	89,81	88,42	86,80	
Jumlah	264,50	262,90	277,38	277,66	1082,44
Rataan	88,17	87,63	92,46	92,55	

Lampiran 30. Sidik Ragam Rataan Kecernaan Lemak per Ekor Ayam Broiler Penelitian

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhit	F0.05	F0.01
Perlakuan	3	64,14	21,38	0,99	4,07	7,59
Galat (sisa)	8	171,98	21,50			
Total	11	236,13				