

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Umum Ayam Broiler

##### 2.1.1 Ayam Broiler

Allah telah menciptakan berbagai macam jenis binatang ruminansia maupun non ruminansia (monogastrik) di dunia ini. Hewan non rumensian (monogastrik) contohnya ayam yang diambil dagingnya dapat dijadikan sumber makanan, Daging merupakan bahan makanan asal hewani yang sudah dikenal sejak lama sebagai bahan pangan yang hampir sempurna karena mengandung zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh antara lain protein, air, lemak, karbohidrat dan vitamin. Disamping itu daging memiliki rasa dan aroma yang enak sehingga disukai oleh semua orang.

Allah SWT berfirman di dalam Al-Quran surat Al-Mu'minun ayat 80 yang berbunyi:

وَلَكُمْ فِيهَا مَنفَعٌ وَتَبْلُغُوا عَلَيْهَا حَاجَةً فِي صُدُورِكُمْ وَعَلَيْهَا وَعَلَى الْفُلْكِ تُحْمَلُونَ ﴿٨٠﴾

Artinya: *“Dan (ada lagi) manfaat-manfaat yang lain pada binatang ternak itu untuk kamu dan supaya kamu mencapai suatu keperluan yang tersimpan dalam hati dengan mengendarainya. dan kamu dapat diangkat dengan mengendarai binatang-binatang itu dan dengan mengendarai bahtera”.*

Menurut Ibnu Katsir, yang dimaksud dengan manfaat yang lain dari binatang ternak dalam ayat diatas antarlain air susunya, kulitnya, bulunya dan sebagainya (Katsir, 20011). Pada binatang ternak ayam misalnya bisa dimanfaatkan daging untuk dikonsumsi manusia demi memenuhi kebutuhan nutrisi protein hewani dalam tubuh manusia (Suprijatna, 2008).

Allah juga mengisyaratkan nikmat dari ciptaan-Nya berupa makanan dan hewan ternak dalam surat Al-Baqoroh [02] ayat 57 yang berbunyi:

وَوَضَّلْنَا عَلَيْكُمْ الْغَمَامَ وَأَنْزَلْنَا عَلَيْكُمُ الْمَنَّاءَ وَالسَّلْوَىٰ كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَمَا ظَلَمُونَا وَلٰكِن كَانُوا أَنفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ ﴿٥٧﴾

Artinya: *Dan Kami naungi kamu dengan awan, dan Kami turunkan kepadamu "manna" dan "salwa". Makanlah dari makanan yang baik-baik yang telah Kami berikan kepadamu; dan tidaklah mereka menganiaya Kami; akan tetapi merekalah yang menganiaya diri mereka sendiri.*

Menurut riwayat Ibnu Mundzir dan Ibnu Abi Hatim dari Ibnu Abbas, beliau berkata bahwa *manna* adalah suatu makanan manis dan berwarna putih yang mereka dapati melekat pada batu-batu dan daun-daun kayu. Rasanya manis dan enak semanis madu sehingga ada penafsir yang memberinya arti madu. Adapun *salwa* ialah burung putih sebesar burung puyuh. Terbang berbondong-bondong dan mudah mereka tangkap. Dagingnya gurih dan empuk. Sewaktu-waktu burung itu datang berbondong-bondong, sehingga mereka tidak kekurangan daging (Abbas, 2011).

Begitu pula ayam yang dapat dimanfaatkan dagingnya. Daging ayam merupakan penyedia protein hewani yang cukup tinggi, yang baik di konsumsi masyarakat luas merupakan nikmat yang diberikan oleh Allah pada makhluk ciptaan-Nya.

Ayam ras pedaging disebut juga broiler, yang merupakan jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam. Sebenarnya ayam broiler ini baru populer di Indonesia sejak tahun 1980-an dimana pemegang kekuasaan mencanangkan panggalakan konsumsi daging ruminansia yang pada saat itu semakin sulit keberadaannya. Dengan waktu pemeliharaan yang relatif singkat dan menguntungkan, maka banyak peternak baru serta peternak musiman yang bermunculan diberbagai wilayah Indonesia (Rasyaf, 2006).



Gambar 2.1 Morfologi Ayam Pedaging Broiler  
Wiryawan, 2009

Broiler adalah istilah untuk menyebutkan strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas yaitu penambahan

bobot badan yang cepat, konversi ransum yang baik dan dapat dipotong pada usia yang relatif muda sehingga sirkulasi pemeliharaannya lebih cepat dan efisien serta menghasilkan daging yang berkualitas baik (Murtidjo,1987).

Hardjosworo dan Rukminasih (2000) menyatakan bahwa ayam broiler dapat digolongkan kedalam kelompok unggas penghasil daging artinya dipelihara khusus untuk menghasilkan daging. Umumnya memiliki ciri-ciri sebagai berikut: kerangka tubuh besar, pertumbuhan badan cepat, pertumbuhan bulu yang cepat, lebih efisien dalam mengubah ransum menjadi daging.

Ayam broiler merupakan bagian dari peternakan secara umum dan merupakan benda hidup yang tidak terlepas dari waktu. Kenyataannya ayam broiler dapat di jual setelah mengalami masa pertumbuhan selama 5 minggu bobot tumbuh antara 1,4- 1,6 kg per ekor. Akan tetapi, kini ayam broiler dengan bobot lebih dari itu juga diterima konsumen, misalnya bobot tumbuh antara 1,8-2kg per ekor. Ayam seberat ini memerlukan masa pemeliharaan antara 6-7 minggu. Bahkan diantaranya beragamnya jenis unggas, hanya ayam broiler yang dapat memperpendek pengaruh waktu dalam produksi (Rasyaf, 2007).

## **2.2 Sistem dan Proses Pencernaan Pada Ayam**

### **2.2.1 Sistem Pencernaan**

Allah menciptakan segala yang ada di alam semesta ini dan Allah juga menentukan kadar ciptaan-Nya. Dengan ketentuan kadar masing-masing inilah Allah membuat variasi atas ciptaan-Nya sehingga tercipta makhluk dengan keadaan,

karakter dan fungsi masing-masing. Hal ini dijelaskan dalam surat Al- Qamar ayat 49 yang berbunyi:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya : *“Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran”*(QS. Al-Qamar: 49)

Ayat ini sebuah pemberitahuan dari Allah tentang aturan alam semesta yang telah Dia ciptakan, bahwa segala kejadian yang terjadi di alam ini telah diketahui oleh ilmu Allah dan telah ditentukan. Allah telah menentukan Dzat, sifat, perbuatan dan tempat kembalinya (Al-Jazairi, 2009).

Segala sesuatu yang diciptakan oleh Allah di dunia ini sudah ditetapkan sesuai dengan kadar dan kebutuhan makhluknya. Sebagaimana yang tercantum dalam Al-Quran Surat surat Al-Furqaan ayat 2:

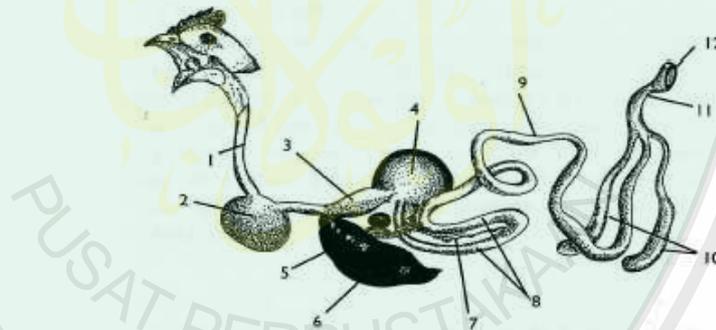
وَحَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿٢﴾

Artinya: *Dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya* (Q.S. Al-Furqaan: 2)

Setiap makhluk hidup yang diciptakan Allah dimuka bumi juga ini mempunyai ukuran dan fungsi yang sesuai dengan makhluk tersebut, sebagaimana sistem pencernaan pada ayam susunannya masih sederhana jika dibandingkan dengan makhluk yang lebih tinggi misalnya manusia ataupun hewan lain (Al-Jazairi, 2009).

Ayat di atas menerangkan bahwa Allah menciptakan seluruh ciptaan-Nya menurut kehendak dan ketentuan-Nya disesuaikan dengan hukum dan fungsi yang ditetapkan untuk alam semesta dan ditata serapi-rapinya. Segala sesuatu yang dijadikan Tuhan diberi-Nya perlengkapan-perengkapan.

Sistem pencernaan pada ayam termasuk dalam kategori monogastrik, yang terdiri dari beberapa bagian utama yaitu paruh, esophagus, tembolok, proventriculus, ventriculus, usus halus, ceca, usus besar, kloaka, anus serta organ tambahan hati dan pankreas yang menghasilkan sekret untuk membantu proses pencernaan makanan (Blakely dan Bade, 1991).



Keterangan:

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| 1. Esophagus      | 7. Pankreas    |
| 2. Tembolok       | 8. Duodenum    |
| 3. Proventriculus | 9. Usus halus  |
| 4. Ventriculus    | 10. Ceca       |
| 5. Limfa          | 11. Usus besar |
| 6. Hati           | 12. Anus       |

Gambar 2.2 Bagan sistem pencernaan ayam  
(Suroprawiro *et al.*, 1981 dalam Kartasudjana dan Suprijatna, 2008)

Sistem pencernaan ayam dimulai dari mulut yang terdiri dari bagian paruh yang berbentuk lancip dan keras yang berfungsi untuk mematuk makanan. Lidah pada unggas bagian depan berbentuk seperti ujung panah dan runcing, sedangkan bagian belakang bercabang berfungsi mendorong makanan masuk ke dalam esophagus. Esophagus adalah saluran yang menghubungkan antara mulut dengan proventriculus (Blakely dan Bade, 1991; Djulardi et al., 2006; Rasyaf, 1992). Bagian esophagus yang mengembang disebut tembolok, berfungsi menyimpan makanan untuk sementara (Anggorodi, 1985).

Proventriculus atau lambung kelenjar adalah bagian yang menghubungkan antara bagian esophagus dengan ventriculus. Ventriculus berdinding tebal dan mengandung berbagai kelenjar. Asam lambung (asam hidroklorik) dan enzim pepsin disekresikan untuk memecah protein menjadi asam amino (Blakely dan Bade, 1991; Djulardi et al., 2006). Ventriculus berfungsi untuk menghaluskan makanan. Pada proses penghancuran makanan dibantu oleh grit (Djulardi et al., 2006).

Usus halus merupakan bagian pencernaan secara kimiawi yang dibantu oleh enzim. Enzim dari pankreas disekresikan untuk membantu memecah gula dan zat-zat makanan lainnya menjadi bentuk yang lebih sederhana. Pada bagian ini juga disekresikan cairan empedu yang dihasilkan oleh hati yang berguna untuk mencerna lemak. Pada bagian ini nutrisi yang terkandung di dalam makanan diserap untuk diproses lebih lanjut (Blakely dan Bade, 1991). Bagian terakhir dari sistem pencernaan yaitu usus besar, kloaka dan anus. Kloaka merupakan muara

dari saluran pencernaan, urin dan reproduksi. Tinja dan air seni dikeluarkan pada bagian ini, sehingga tinja ayam bercampur dengan urin saat dikeluarkan (Rasyaf, 1992).

### **2.2.2 Proses Pencernaan**

Pencernaan adalah proses penguraian bahan makanan menjadi zat-zat makanan dalam saluran pencernaan untuk diserap dan digunakan oleh jaringan-jaringan tubuh. Proses pencernaan terjadi secara mekanik dan kimiawi (Anggorodi, 1985).

Ayam merupakan ternak non-ruminansia yang artinya ternak yang mempunyai lambung sederhana atau monogastrik. Pada umumnya bagian-bagian penting dari alat penceernaan adalah mulut, farinks, esofagus, lambung, usus halus dan usus besar. Makanan yang bergerak dari mulut sepanjang saluran pencernaan oleh gelombang peristaltik yang disebabkan karena adanya kontraksi otot di sekeliling saluran (Tillman et al, 1991).

Proses pencernaan pada ayam dimulai ketika makanan masuk ke dalam paruh kemudian ke esophagus dan ditampung di dalam tembolok. Di dalam tembolok terjadi proses mekanik tetapi sangat kecil. Pencernaan dilanjutkan pada bagian proventriculus. Pada bagian ini disekresikan asam hidroklorik dan pepsin dari dinding provetriculus untuk memecah protein menjadi asam amino. Pencernaan makanan dilanjutkan pada ventriculus. Pada bagian ventriculus

makanan dipecah menjadi partikel-partikel kecil. Makanan yang sudah halus masuk ke dalam duodenum (Anggorodi 1985).

Makanan di dalam duodenum dicerna dengan bantuan getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase dan protease. Pencernaan secara kimiawi sudah terjadi di bagian duodenum. Setelah mengalami proses perubahan bentuk, warna dan sifatnya makanan tersebut masuk ke dalam usus halus. Di dalam usus halus disekresikan getah usus yang mengandung erepsin dan beberapa enzim pemecah karbohidrat. Erepsin menyempurnakan pencernaan protein dan menghasilkan asam amino, enzim yang memecah gula mengubah disakarida menjadi monosakarida yang kemudian dapat diasimilasi tubuh. Penyerapan dilakukan melalui villi usus halus (Rasyaf, 1994). Pencernaan dan penyerapan bahan-bahan makanan dijelaskan sebagai berikut:

#### **A) Pencernaan dan penyerapan karbohidrat**

Pencernaan karbohidrat mulai terjadi di dalam mulut dan disempurnakan dalam lekukan duodenum, getah pankreas dan garam empedu alkalis disekresikan pada bagian ini. Garam empedu menetralkan suasana asam menjadi alkalis. Tiga macam enzim yaitu karbohidrase, protease dan lipase disekresikan dari pancreas (Djulardi et al., 2006). Hidrolisis karbohidrat menjadi monosakarida diabsorpsi oleh sel-sel absorpsi yang aktif melakukan proses penyerapan. Hal ini diperlihatkan dari kemampuan sel-sel epitel untuk menyerap secara selektif zat-zat seperti glukosa, galaktosa, dan fruktosa dalam konsentrasi

yang tidak sama. Glukosa diserap lebih cepat dari pada fruktosa. Setelah proses penyerapan melalui dinding usus halus, sebagian besar monosakarida dibawa oleh aliran darah ke hati. Di dalam hati, monosakarida mengalami proses sintesis menghasilkan glikogen, oksidasi menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O, atau dilepaskan untuk dibawa dengan aliran darah ke bagian tubuh yang memerlukan (Widodo, 2002).

### **B) Pencernaan dan penyerapan protein**

Pencernaan protein pada unggas dimulai saat makanan dihaluskan dan dicampur dalam ventriculus (Djulardi et al., 2006). Pencernaan tersebut dimulai dengan kontraksi otot proventriculus yang mengaduk-aduk makanan dan mencampurkan dengan getah pencernaan yang terdiri atas HCl dan pepsinogen. Pepsinogen yang bereaksi dengan HCl berubah menjadi pepsin. HCl dan pepsin akan memecah protein menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti polipeptida, proteosa, pepton, dan peptida (Widodo, 2002).

Penyerapan protein dimulai ketika makanan masuk ke dalam usus. Mukosa usus terdiri atas lapisan otot licin, jaringan ikat dan epitel kolumnar sederhana dekat lumen. Pada epitel pelapis terdapat banyak sel goblet yang menghasilkan lendir dan sekresinya membantu melicinkan makanan. Pada mukosa terdapat banyak vilus yang mengandung banyak pembuluh darah dan pembuluh limfah kecil. Lapisan epitel akan menyerap air dan zat-zat makanan. Sel absorpsi dari vilus merupakan tempat absorpsi asam amino. Secara umum asam amino setelah diserap oleh usus halus akan masuk ke dalam pembuluh darah (Widodo, 2002).

### **C) Pencernaan dan penyerapan lemak**

Sebagian besar lemak dalam pakan adalah trigliserida, sedangkan selebihnya adalah fosfolipid dan kolesterol. Saat lemak masuk ke dalam duodenum, maka mukosa duodenum akan menghasilkan hormon enterogastrik yang menghambat sekresi getah pencernaan dan memperlambat proses pengadukan. Lemak yang diemulsikan oleh garam empedu dirombak oleh esterase yang memecah ikatan ester antara asam lemak dengan gliserol. Garam-garam empedu mengemulsikan butir-butir lemak menjadi butir yang lebih kecil kemudian dipecah oleh enzim lipase pankreatik menjadi digliserida, monogliserida, asam-asam lemak bebas dan gliserol (Widodo, 2002).

Penyerapan lemak dilakukan dengan mengkombinasikan dengan garam empedu. Garam empedu dibebaskan dalam sel mukosa dan dipergunakan asam lemak dan gliserol untuk bersenyawa dengan fosfat untuk membentuk fosfolipid. Fosfolipid distabilisasi dengan protein dan dilepaskan dalam sistem getah bening sebagai globul-globul kecil yang disebut kilomikron yang kemudian dibawa ke aliran darah (Widodo, 2002).

### **D) Pencernaan dan penyerapan vitamin**

Vitamin diklasifikasikan menjadi dua golongan yaitu vitamin yang larut dalam air dan vitamin yang larut dalam lemak. Vitamin yang larut di dalam air bersifat polar dan tidak disimpan secara khusus di dalam tubuh. Vitamin ini akan diekskresikan dalam urin bila kadar serumnya melebihi saturasi jaringan. Vitamin

yang larut di dalam lemak diserap dan disimpan bersama lemak dalam tubuh. Vitamin yang larut dalam lemak memerlukan absorpsi lemak normal untuk diserap. Vitamin ini ditransport ke hati dalam kilomikron dan disimpan dalam hati ataupun dalam jaringan adiposa. Vitamin-vitamin ini diangkut dalam darah oleh lipoprotein atau pengikat spesifik (Widodo, 2002).

#### **E) Pencernaan dan penyerapan mineral**

Absorpsi mineral di dalam usus biasanya tidak efisien. Sebagian besar mineral membentuk garam-garam dan senyawa-senyawa lain yang sulit diabsorpsi. Mineral disimpan di dalam hati dan jaringan lain yang berikatan dengan protein khusus. Ekskresi sebagian besar mineral dilakukan oleh ginjal, tetapi banyak mineral diekresikan ke dalam getah pencernaan dan empedu yang hilang dalam feces (Widodo, 2002).

### **2.3 Kebutuhan Nutrisi Ayam**

Zat-zat makanan merupakan substansi yang diperoleh dari bahan pakan yang dapat digunakan ternak yang bila tersedia dalam bentuk yang siap digunakan oleh sel, organ, dan jaringan. Zat-zat makanan tersebut dapat dibagi menjadi enam kelas, yaitu karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin, dan air. Energi kadang-kadang dimasukkan sebagai zat makanan karena dihasilkan dari proses metabolisme dalam tubuh dari bahan karbohidrat, lemak, dan protein (Suprijatna, 2008).

Tabel 2.1 Kebutuhan zat makanan ayam broiler pre-starter - finisher

Zat Nutrisi	pre-starter (0-2 minggu)	starter-grower (2-6 minggu)	finisher (6 minggu-panen)
Protein Kasar (%)	23,2-26,5	19,5-22,7	18,1-21,2
Lemak Kasar (%)	4-5	3-4	3-4
Serat Kasar (%)	3-5	3-5	3-5
EM (Kkal/Kg)	2800-3200	2800-3300	2900 – 3400

Menurut Scott et al. (1982)

### A) Karbohidrat

Fungsi karbohidrat yaitu sebagai sumber energi. Karbohidrat tersusun dari unsur H, C dan O. Klasifikasi karbohidrat menurut urutan kompleksitas terdiri atas monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida (Widodo, 2002). Karbohidrat yang sulit dicerna yaitu dalam bentuk serat kasar. Serat kasar mengandung selulosa beberapa hemiselulosa dan polisakarida lain yang berfungsi sebagai bahan pelindung tanaman yang biasa disebut lignin. Lignin adalah suatu gabungan senyawa seperti karbohidrat yang lainnya, akan tetapi proporsi karbon lebih tinggi. Lignin mengandung 1-5% nitrogen, 5-15 gugus metoksi dan pada intinya mengandung suatu unit aromatik serta mengandung unit dasar fenilpropana (Girisonta, 1980).

Karbohidrat yang berguna bagi unggas adalah, gula-gula heksosa, sukrosa, maltosa, dan pati. Laktosa tidak dapat digunakan oleh ayam karena sekresi saluran pencernaan tidak mengandung energi lactase untuk mencerna bahan tersebut. Bahan pakan sebagai sumber energi yang baik bagi unggas mengandung karbohidrat yang mudah dicerna (Suprijatna,dkk. 2008). Sebagian besar cadangan karbohidrat di

dalam tubuh hewan disimpan dalam bentuk glikogen yang terdapat dalam hati dan otot. Glikogen larut dalam air dan hasil akhir hidrolisis adalah glukosa. Inulin adalah polisakarida apabila dihidrolisis akan menghasilkan fruktosa (Widodo, 2002).

### **B) Lemak**

Lemak mengandung karbon, hidrogen dan oksigen (Williamson dan Payne, 1978). Sifat lemak ditentukan oleh susunan asam lemaknya. Asam lemak tidak hanya terdapat pada lemak, tetapi merupakan zat antara metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Pakan ternak unggas sebaiknya mengandung lemak dalam jumlah yang cukup karena dalam proses metabolisme lemak mempunyai energi 2,25 kali lebih banyak daripada karbohidrat (Murtidjo, 1987).

Kandungan lemak yang berlebih pada pakan akan menyebabkan ternak diare dan pakan mudah tengik (Rasyaf, 2007). Lemak berfungsi untuk mempermudah penyerapan vitamin A, D, E, K dan kalsium (Ca), selain itu lemak juga berfungsi untuk membantu penyerapan karoten dalam proses pencernaan dan menambah efisiensi dalam penggunaan energi (Girisonta, 1980).

### **C) Protein**

Protein adalah persenyawaan organik kompleks yang mengandung unsur karbon 50%, hidrogen 7%, oksigen 23%, nitrogen 15%, belerang 0-3% dan fosfor 0-3%. Protein tersusun atas lebih dari 20 persenyawaan organik yang disebut asam

amino (Suprijatna, 2008). Dari 20 macam asam amino sebagian dapat disintesis dalam tubuh dan sebagian lainnya tidak disintesis dalam tubuh. Asam amino yang dapat disintesis dalam tubuh meliputi alanin, asam aspartat, asam glutamat, glutamin, hidroksiprolin, glisin, prolin dan serin. Asam amino yang tidak dapat disintesis di dalam tubuh meliputi metionin, arginin, treonin, triptifan, histidin, isoleusin, leusin, lisin, valin, dan fenilalanin (Widodo, 2002).

Fungsi utama protein adalah untuk pembentukan sel, jaringan, mengganti sel-sel yang rusak, sumber enzim tubuh, serta diperlukan sebagai material pembentukan jaringan dan produk (telur). Hewan tidak dapat membuat protein dari zat-zat organik seperti tumbuhan sehingga untuk menjaga keseimbangan protein dalam tubuh maka dibutuhkan makanan yang mengandung protein (Girisonta, 1980).

Pakan yang mengandung protein akan sangat dibutuhkan oleh tubuh. Selama proses pencernaan protein pakan yang dikonsumsi akan dipecah menjadi asam amino dan diserap tubuh, lalu disusun kembali menjadi protein jaringan atau telur dengan dengan proporsi kandungan asam amino yang berbeda dengan kandungan protein pakan yang dikonsumsi (Suprijatna, 2008).

#### **D) Vitamin**

Vitamin adalah senyawa organik yang tidak disintesis oleh jaringan tubuh (Suprijatna, 2008). vitamin sangat diperlukan untuk reaksi-reaksi spesifik dalam sel tubuh hewan. Vitamin penting untuk fungsi jaringan tubuh secara normal,

kesehatan, pertumbuhan, dan hidup pokok ayam. Vitamin berperan sebagai koenzim yang berperan sebagai mediator dalam sintesis suatu zat. Apabila vitamin tidak terdapat dalam pakan atau tidak dapat diabsorpsi akan mengakibatkan penyakit defisiensi, yang dapat diperbaiki dengan pemberian vitamin itu sendiri (Widodo, 2002). Terdapat kurang lebih tiga belas vitamin yang dibutuhkan oleh unggas. Vitamin-vitamin tersebut dibedakan sebagai vitamin yang larut dalam lemak (vitamin A, vitamin D, vitamin E, dan vitamin K), dan vitamin yang larut dalam air (Rasyaf, 1992).

#### **E) Mineral**

Mineral merupakan nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak untuk pertumbuhan dan produksi telur secara optimal. Pada umumnya ternak membutuhkan mineral dalam jumlah relatif sedikit, baik mineral makro (kalsium, magnesium, natrium dan kalium sebagai kation-kation pokok) maupun mineral mikro (mangan, zinkum, ferum, kuprum, molybdenum, selenium, yodium dan kobal) (Djulardi, dkk., 2006)

Fungsi mineral bagi unggas diantaranya memelihara keseimbangan asam basa di dalam tubuh, aktivator enzim tertentu dan komponen suatu enzim. Apabila mineral diberikan melebihi kebutuhan standar akan menimbulkan keracunan dan mempengaruhi penggunaan enzim lainnya, namun bila kekurangan akan menimbulkan gejala defisiensi tertentu (Djulardi, dkk., 2006).

#### **F) Air**

Air diperlukan ternak untuk menyusun hampir dua per tiga bagian dari bobot tubuh ternak (55-75 %), alat transportasi zat-zat makanan dalam tubuh, media pembuangan limbah metabolisme, dan memelihara temperature tubuh. Pada periode layer ayam harus minum air sekitar 1,5-2,0 gram saat mengkonsumsi 1,0 gram pakan (Suprijatna dkk., 2008). Kekurangan air dapat menyebabkan penurunan dalam efisiensi penggunaan makanan dan pertumbuhan menurun (Murtidjo, 2006).

#### **2.4 Bahan Pakan dan Ransum**

Pakan merupakan bahan makanan yang berasal dari tumbuhan, hewan atau bahan lain yang diberikan pada ternak (Sudarmono, 2003). Pakan tersebut diberikan kepada ayam dalam bentuk ransum. Bahan-bahan makanan ini terbagi atas bahan makanan yang berasal dari nabati dan hewani (Rasyaf 1992).

Bahan makanan nabati berasal dari produk pertanian. Semua bahan makanan nabati umumnya mempunyai kandungan serat kasar tinggi. Bahan makanan untuk unggas dibagi atas bahan yang biasa digunakan (jagung, dedak halus, bungkil kacang kedelai, bungkil kelapa) dan bahan yang tidak lazim digunakan (bungkil kacang tanah, ubi kayu dan hijauan) (Rasyaf, 1990).

Bahan makanan hewani umumnya merupakan limbah industri. Bahan makanan hewani yang biasa digunakan untuk ayam adalah tepung ikan, tepung darah, limbah industri udang, tepung bulu, tepung tulang, tepung kerang, dan limbah rumah potong hewan (Rasyaf 1992). Bahan makanan hewani dibutuhkan dan berpengaruh terhadap proses reproduksi. Asam amino yang terkandung di

dalam bahan makanan hewani dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan proses pembentukan telur yang tidak didapatkan dari bahan nabati (Rasyaf, 1990).

Menurut Rasyaf (2007) Bahan-bahan pakan mengandung zat-zat makanan yang berbeda kadarnya. Penggunaan banyak bahan pakan akan terjadi efek saling menutupi kekurangan dari masing-masing bahan pakan. Berdasarkan kandungan zat-zat pakan bahan pakan dikelompokkan menjadi empat golongan yaitu sumber energi (jagung kuning, dedak jagung, ubi kayu, dedak halus, dan tepung ampas tahu), sumber protein (tepung ikan, tepung bulu ayam, dan kotoran ayam), sumber protein nabati (bungkil kedelai, bungkil kelapa, dan bungkil kacang tanah), sumber vitamin (kecambah, bayam, kangkung, daun lamtoro, daun turi, rumput, dan daun singkong), dan sumber mineral (tepung tulang, tepung kulit kerang, dan grit).

Adapun Kandungan gizi dan pedoman batas penggunaan bahan baku pakan tertera pada tabel 2.2 dan 2.3 dibawah ini:

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Beberapa Jenis Bahan Pakan

Bahan Pakan	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Serat Kasar (%)
Jagung	9,0	4,1	68,7	2,2
Gandum	11,9	1,9	77,1	2,6
Dedak halus	10,1	4,9	48,1	15,3
Kacang hijau	24,2	1,1	54,5	5,5
Bungkil kedelai	44,4	4,0	29,4	6,2
Ampas kecap	20,57	12,80	28,04	6,16
Tepung ikan	5,9	7,8	3,8	0,6
Daun petai cina	10,8	1,2	11,5	7,1
Bekatul		2,9	61,3	4,9

Sumber; Darman dan Sitanggang (2002)

Tabel 2.3 Pedoman Batas Penggunaan Bahan Baku Pakan

Bahan baku pakan	Persentase bahan makanan (%)
Jagung kuning	30-65
Bekatul	0-30
Bungkil kelapa	10-25
Bungkil kacang kedelai	0-30
Bungkil kacang tanah	0-15
Tepung ikan	5-10

Sumber: Sudarmono (2003)

Tabel 2.4 Kebutuhan pakan ayam pedaging umur 1 sampai 6 minggu

Usia (minggu)	Bobot Badan (kg)	Konversi Pakan (kg)	Kebutuhan Pakan/Ekor (gr)	
			Perhari	Kumulatif
1	0,159	0,92	21	146
2	0,418	1,23	53	517
3	0,803	1,40	87	1.126
4	1,265	1,52	114	1.924
5	1,765	1,65	141	2.911
6	2,255	1,79	161	4.038

Sumber : Murtidjo (1987)

Berapa persentase bahan dapat dimasukkan ke dalam ransum ditentukan oleh kandungan zat makanan dan zat anti nutrisinya. Sumber energi yang kaya dengan pati dan energi metabolismenya tinggi serta kandungan proteinnya mendekati 10% dapat dipakai dalam jumlah lebih banyak. Bahan lain setelah zat anti nutrisinya dihilangkan, pemakaiannya dapat ditingkatkan. Bahan ransum sumber energi umumnya dapat digunakan lebih dari 10% hingga 70%. Bahan sumber protein

pemakaiannya dalam ransum tentu lebih rendah jika kebutuhan protein kurang dari 20% (Amrullah, 2003).

Energi yang umum digunakan dalam pakan unggas adalah energi metabolisme. Tinggi rendahnya energi metabolisme dalam pakan ternak unggas akan mempengaruhi banyak sedikitnya ayam mengkonsumsi pakan. Pakan yang energinya semakin tinggi semakin sedikit dikonsumsi demikian sebaliknya bila energi pakan rendah akan dikonsumsi semakin banyak untuk memenuhi kebutuhannya (Murtidjo, 1992).

#### **2.4.1 Metode Untuk Menyusun Ransum Ayam**

Prinsip penyusunan ransum ayam adalah membuat ransum dengan kandungan gizi yang sesuai dengan kebutuhan ayam pada fase tertentu. Pemberian ransum untuk ayam pedaging atau petelur harus disesuaikan dengan tujuan dari fase perkembangannya. Rasyaf (2006) mengemukakan bahwa ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyusun ransum ayam, yaitu :

1. Metode coba-coba (*trial and error*). Metode ini menggunakan dasar pengumpulan sejumlah bahan-bahan makanan terpilih dan coba-coba untuk memperoleh proporsi tiap bahan dari perkiraan lalu disesuaikan dengan kebutuhan ayam. Kelemahannya, pertimbangan batas maksimal atau minimal bahan sulit diterapkan.
2. Metode *pearson square* metode ini hanya dapat digunakan untuk menghitung pakan yang terdiri dari 2 jenis pakan saja.

3. Metode persamaan simulasi. Metode ini menggunakan konsep matematika persamaan simulat untuk mencari bahan sebagai proporsi bahan makanan yang bersangkutan.
4. Metode matriks. Metode ini hanya dapat digunakan oleh mereka yang pernah mempelajari aljabar matriks. Metode ini dasar konsepnya sama saja dengan dua metode di atas hanya alat hitungnya menggunakan aturan-aturan aljabar matriks.
5. Metode program linear minimasi. Merupakan metode yang populer dengan komputer. Metode ini bertujuan untuk menggunakan biaya ransum yang murah dari alternatif yang ada.
6. Program tujuan berganda. Metode ini digunakan dengan bantuan computer juga, bedanya metode ini bisa lebih dari satu keinginan, misalnya biaya ransum yang murah, menghindari pemakaian bahan makanan yang mahal, kandungan asam amino utama tidak mahal dan yang lainnya.

Pemberian air minum dilakukan secara terus-menerus atau adlibitum dengan tujuan agar ayam tidak mengalami dehidrasi sehingga produksi daging dapat optimal. Williamson dan Payne (1993) menyatakan bahwa air harus selalu tersedia dan sangat baik disediakan dari kran-kran otomatis. Konsumsi air pada ayam biasanya dua kali lebih banyak dibanding dengan konsumsi makanannya. Ayam akan mampu hidup lebih lama tanpa makanan dibanding tanpa air (Rizal, 2006).

#### 2.4.2 Pemberian Ransum dan Air Minum

Ransum untuk ayam broiler dibedakan menjadi dua yaitu ransum untuk periode starter dan ransum untuk periode finisher (Rasyaf, 1993). Menurut Harto (1987) pemberian ransum pada ternak yang masih berumur sehari atau DOC diletakkan dikertas atau tempat pakan dari nampan yang kecil. Setelah ayam berumur diatas 1 minggu, tempat pakan harus diganti dengan tempat pakan khusus yang digantung.

Fadilah (2004) menyatakan bahwa pemberian ransum dilakukan secara *adlibitum* dengan pemberian ransum berbentuk: tepung pada periode starter, butiran pecah pada periode finisher dan terkadang diberikan ransum yang berbentuk pellet.

Pemberian ransum bertujuan menjamin pertambahan bobot badan dan produksi daging. Jenis bahan ransum dan kandungan gizinya harus diketahui untuk mendapatkan formula ransum yang tepat (Sudaro dan Siriwa, 2007). Alamsyah (2005) menyatakan bahwa pemberian ransum pada ternak disesuaikan dengan umur, kesukaan terhadap ransum, dan jenis ransum. Ransum untuk ayam yang belum berumur atau DOC diberikan dalam bentuk all mash. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pencernaan ransum di dalam saluran pencernaan DOC.

Agar kebutuhan nutrisi ayam terpenuhi maka bahan-bahan makanan tersebut disusun dalam bentuk ransum. Ransum adalah susunan dari beberapa bahan pakan dengan perbandingan tertentu sehingga dapat memenuhi kebutuhan gizi ternak (Santoso, 1996). Jadi dengan mencampur beberapa jenis bahan pakan diharapkan

kandungan gizi ransum sesuai dengan kebutuhan gizi ayam sehingga ayam dapat memproduksi dengan baik.

## **2.5 Pertumbuhan**

Hammond (1933), menyatakan bahwa organ tubuh mencapai organ tubuh maksimum pertumbuhan maksimum secara berurutan dimulai dari organ saraf, tulang otot, dan lemak. Informasi lebih lanjut tentang pertumbuhan dan perkembangan organ tubuh, pada umumnya ditegaskan bahwa urutan yang sama dengan beberapa variasi, misalnya dari sistem saraf pusat, tulang tendon, otot, lemak intramuskular dan lemak subkutan (Soeparno, 1992).

Sintesis protein terjadi didalam sitoplasma dan nucleus semua sel tubuh. Semua sel organ yang membentuk tubuh mengandung asam nukleat dan protein-protein yang sama. Asam nukleat memungkinkan sel-sel untuk memperbanyak diri secara geometrical dan kadang-kadang mengalami mutasi. Sedangkan adanya protein-protein memungkinkan sel untuk menyelenggarakan berbagai fungsi.

### **2.5.1 Pertumbuhan Karkas dan non Karkas Ayam Broiler**

Karkas pada unggas memiliki karakteristik sendiri bila dibandingkan dengan jenis ternak lainnya, karkas untuk ayam broiler pada umumnya merupakan bagian tubuh yang telah dipotong, dibersihkan dari bulu, visera, kepala leher dan kaki. Selanjutnya dijelaskan bahwa produk dari unggas dibagi 2 bagian, yaitu bagian yang dapat dikonsumsi oleh manusia (edible) dan bagian yang tidak layak

dikonsumsi (non edible). Edible meliputi daging, lemak dan kulit, non edible meliputi bulu, kotoran dan dan sebagian visera (Jull, 1972).

Adapun hubungan yang erat antara berat karkas dengan komponen-komponen tubuh. Selama pertumbuhan, tulang tumbuh secara kontinu dengan kadar laju pertumbuhan yang relative lambat, sedangkan pertumbuhan otot relative lebih cepat, sehingga rasio otot dengan tulang meningkat selama pertumbuhan (Soeparno, 1992).

### **2.5.2 Karkas Ayam Broiler**

Karkas adalah bagian dipotong, dihilangkan bulunya dikurangi kepala, kaki, dan isi perut (Hadiwiyoto, 1983), sedangkan menurut Dwiyanto et al, (1980) karkas merupakan bobot badan yang dihitung dengan menimbang tubuh ayam yang telah dipotong pada umur 5 minggu dikurangi dengan darah, bulu, kepala, kaki dan organ dalam. Siregar, dkk. (1982) bahwa persentase karkas ayam pedaging bervariasi antara 65 - 75 % dari bobot badan. Kualitas karkas dan daging ditentukan oleh faktor sebelum pemotongan antara lain genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur, pakan serta proses pemotongan diantaranya metode pelayuan, stimulasi listrik, metode pemasakan, pH karkas, bahan tambahan, termasuk enzim pengempuk daging, hormon, antibiotik, metode penyimpanan, dan preservasi, serta macam otot daging (Abubakar, 2003).

Menurut Jull (1979) kualitas karkas dinilai berdasarkan konformasi, perdagangan, perlemakan di bawah kulit, tingkat kebersihan dari bulu halus, derajat

kemerahan dan perobekan kulit serta bebas dari tulang patah. Semakin berat ayam yang dipotong, persentase karkasnya semakin tinggi. Persentase karkas ayam jantan dan betina pada tingkat umur berbeda dapat dilihat pada tabel.

Tabel 2.5 Persentase Karkas Ayam Pedaging Pada Berbagai Umur Pemotongan

Umur dipotong (minggu)	Bobot badan hidup (kg)		Karkas (%)	
	Jantan	Btetina	Jantan	Btetina
5	1,50	1,23	66,60	65,70
6	1,77	1,41	67,40	65,90
7	2,09	1,63	68,20	68,00
8	2,45	1,91	69,70	69,70

Sumber : North, 1992.

Daging ayam lebih digemari masyarakat daripada daging yang lainnya, karena daging ayam mudah dimasak. Ditambah masa pertumbuhan dan pemeliharaannya pendek. Sebagai bahan pangan daging unggas tersusun atas komponen-komponen bahan pangan seperti protein, lemak, dan karbohidrat. Kadar masing-masing tersebut besarnya berbeda tergantung dari jenis atau ras dan jenis kelamin unggas tersebut.

## 2.6 Perkembangan

Perkembangan erat hubungannya dengan perbandingan antara berat karkas dan komponen-komponen dengan berat tubuh. Selama pertumbuhan, tulang tumbuh

secara kontinu dengan kadar laju pertumbuhan yang relative lambat, sedangkan pertumbuhan otot lebih cepat, sehingga rasio otot dan tulang meningkat selama pertumbuhan (Berg dan Butterfield, 1979) disitasi oleh Soeparno, 1992). Lebih lanjut dikemukakan bahwa pola pertumbuhan komponen karkas yang diawali dengan pertumbuhan tulang yang cepat, kemudian setelah mencapai puberitas, laju pertumbuhan otot menurun dan deposisi lemak meningkat, maka pada periode penyesuaian dalam perlakuan penggemukan, pertumbuhan otot menjadi sangat lambat. Tingkat perlemakan sangat menentukan kapan ternak seharusnya dipotong. Pemotongan ternak sebaiknya dipotong pada saat menjelang kedewasaan pada saat perlemakan mencapai tingkat yang optimum. Kondisi ini sulit ditentukan, karena adanya faktor-faktor lingkungan dan genetik yang mempengaruhi komposisi karkas. Soeparno (1992) mengemukakan rasio pertumbuhan diferensial: (1) pertumbuhan atas dasar berat, komponen tubuh mencapai kedewasaan dengan urutan tulang, otot, dan lemak, (2) sejalan dengan kenaikan berat tubuh kosong, berat masing-masing komponen meningkat, sedangkan proporsi tulang karkas menurun, lemak meningkat, dan otot hamper konstan.

## **2.7 Kandungan Lemak Daging**

Daging ayam mengandung lemak relatif rendah, yang terdiri dari asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Daging ayam banyak mengandung asam lemak esensial yaitu poly unsaturated fatty acid meliputi linoleat, linolenat, oleat dan arachidonat. Tidak seperti ternak besar, kebanyakan lemak daging unggas

disimpan di bawah kulit, bukan didistribusikan seperti jaringan ternak besar. Daging ayam mengandung 1,33 % lemak sedangkan sayatan daging anak sapi dan daging sapi cukup umur masing-masing mengandung 11 % dan 13 - 30 %. Timbunan lemak dapat terjadi akibat adanya konsumsi energi dan protein yang berlebih dimana kelebihan energi dan protein tersebut akan disimpan dalam bentuk lemak (Mountney, 1976). Persentase lemak daging pada unggas menurut Nikolova et al, (2007), berkisar antara 8 - 15 %. Daging unggas tersusun atas komponen-komponen bahan makanan seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, air, mineral dan pigmen. Kadar dari masing-masing komponen tersebut berbeda-beda besarnya tergantung dari jenis, ras, umur dan jenis kelamin unggas.

### **2.7.1 Lemak Karkas**

Menurut wahju (1997), ransum dengan tingkat diatas kebutuhan optimal akan menghasilkan ayam yang gemuk, sebaliknya ransum dengan tingkat energi yang lebih rendah akan menurunkan kandungan lemak daging. Ayam broiler yang muda sampai umur 6 Minggu mengandung kira-kira 4% lemak badan.

Lemak unggas merupakan lemak yang paling banyak mengandung lemak tidak jenuh diantara semua lemak hewan (parakasi, 1990). Menurut Anggorodi (1990), daging ayam mengandung lemak tidak jenuh 4,51% serta lemak jenuh 2,33%. Namun penurunan tingkat energy ransum dari 3300 sampai 2700 kka/kg dan peningkatan tingginya proteinnya dari 18% sampai 22%, serta masa pemeliharaan

yang semakin pendek akan menurunkan kandungan lemak badan. (Widhiharti dan Kamal, 1988).

### **2.7.2 Lemak Abdominal**

Lemak abdominal didapatkan dari lemak yang terdapat pada sekeliling gizzard dan lapisan yang menempel antara otot abdominal dan usus (Kubena et al, 1974). Dalam pertumbuhan ayam pedaging, lemak secara normal disimpan dalam kecepatan yang berbeda pada bagian tubuh yang berlainan. Menurut Lesson (2001) deposisi lemak akan rendah pada ayam yang mengalami pertumbuhan sangat tinggi dan pada ayam yang mengalami efek compensatory growth. Menurut Wahyu (2004) kadar lemak dari karkas total berkisar antara 44 – 49 % (BK). Ayam pedaging muda umur 6 minggu, hanya mengandung berkisar 4,0 % lemak tubuh. Menurut pendapat Summers (1984) bahwa dalam keadaan normal bobot lemak abdominal berkisar antara 1,6 - 3,5 % dari bobot hidup. Deposisi lemak ayam pedaging umumnya dalam bentuk lemak rongga tubuh dan lemak bawah kulit. Lemak terdiri dari lemak abdominal, lemak rongga dada dan lemak pada alat pencernaan (Lesson dan Summer, 1980). Deposisi lemak pada area abdominal merupakan hal yang tidak menguntungkan karena menyebabkan masalah selama prosesing selanjutnya seperti pada penggorengan, lemak ini akan memperbesar cooking loss dan terdapatnya kolesterol yang mengganggu kesehatan (Mihardja, 1981).

## 2.8 Metabolisme Lemak

Menurut Anggoro (1995), lemak dicerna didalam usus halus. Pencernaan memerlukan adanya garam-garam empedu yang dihasilkan oleh hati dan disimpan dalam kantong empedu. Empedu tersebut dilepaskan bila kantong empedu dirangsang oleh adanya bahan makanan didalam usus. Lipase pancreas mencerna trigliserida kedalam asam lemak dan monoliserida. Lipase pancreas tersebut saling mempengaruhi dengan garam-garam empedu untuk membentuk partikel-partikel mikro disebut misel, yang melarutkan produk pencernaan lemak, sehingga zat-zat tersebut dapat diserap.

Menurut Suttie (1977), misel (micelles) merupakan partikel-partikel klorida yang berukuran sekitar 40-100 Å, selanjutnya Anggoro (1995) menjelaskan bahwa sebagian lemak yang ditelan unggas dihidrolisa dalam usus menjadi monogliserida dan digliserid. Sebagian lagi dihidrolisa menjadi asam lemak dan gliserol. Gliserol akan menuju ke hati dan dilakukan tubuh seperti glukosa. Sebagian asam lemak hasil metabolisme akan bergabung dengan empedu yang disekresi hati dan disimpan dalam kantong empedu, karena reaksi empedu adalah alkalis, lemak empedu tersebut akan bergabung dengan asam lemak dan akan terbentuk sabun yang diserap melalui sistem limfatik (pengalihan getah bening).

Sebagian asam lemak setelah memasuki dinding usus akan bergabung kembali dengan gliserol dengan membentuk butir-butir kecil lemak. Butir-butir tersebut kemudian memasuki sistem limfatik dan diserap sebagai lemak netral.

Sebagian lemak yang masuk ke dalam usus halus, tidak terurai menjadi asam lemak dan gliserol, akan tetapi langsung diserap dalam bentuk lemak-lemak emulsi sangat kecil. Sebagian besar lemak akan menuju hati, akan tetapi sebagian dari lemak tersebut langsung ditimbun dalam jaringan. Lemak yang diserap dapat disimpan langsung dalam jaringan lemak.

Menurut Murray, (1997), pencernaan lemak dimulai dalam lambung karena adanya lipase lingual dan gastrik akan menghidrolisa trigliserida yang mengandung asam lemak rantai pendek maupun sedang dan umumnya asam lemak rantai panjang tak jenuh, untuk membentuk asam lemak bebas serta 1,2 diasgliserol hati menghasilkan getah empedu yang akan diproses diantara waktu-waktu makan. Selama pencernaan kandungan empedu akan berkontraksi dan mengalirkan getah empedu dengan cepat ke dalam duodenum melalui duktus koledokus. Getah pankreas akan dicampur dengan getah empedu, keduanya mengalirkan isinya ke dalam duktus koledokus sesaat masuk ke duodenum. Garam empedu mengemulsikan lemak dalam usus dan melarutkan asam lemak serta sabun yang tidak larut dalam air.

Ekskresi getah empedu merupakan unsur pembawaan yang penting bagi ekstraksi asam empedu dan kolesterol. Lipase menyerang ikatan ester primer pada trigliserida. Lipase pankreas diaktifkan oleh garam empedu, kolipase (protein yang terdapat dalam getah pankreas), fosfolipid dan fosfolipase A2 (juga terdapat dalam getah pankreas). Fosfolipid dan fosfolipase A2 (juga terdapat dalam getah pankreas). Adanya asam lemak bebas (FFA) akibat kerja lipase lingual dan gastrik,

akan mengubah hidrolisis oleh lipase, khususnya hidrolisis, trigliserida. Hidrolisis terbebas ikatan eter dalam posisi 2 pada fosfolipid yang ditimbulkan oleh enzim fosfolipase A2 akan menghasilkan pengikatan lipase antar substrat dan laju hidrolisis trigliserida yang cepat.

Selama pencernaan lemak terbentuk misel yang mirip cakram dengan lisosom yang dijenuhkan oleh proses lipolitik. Karena sulitnya hidrolisis ikatan ester sekunder dalam trigliserida oleh lipase pankreas, maka pencernaan trigliserida berlangsung melalui tahapan menghasilkan 2 monoasilgliserol yang melewati ikatan ester sekunder kemudian memerlukan reaksi isomerisasi menjadi ikatan eter primer untuk menghasilkan hidrolisa yang lengkap. Proses ini berjalan lambat menghasilkan, 2-monoasilgliserol, gliserol dan asam lemak. Didalam lumen intestinal enzim hidrolase eter kolesteril memecah senyawa ester komersiril menjadi kolesterl bebas dan asam lemak, sehingga kolesterol diserap dari usus halus dalam bentuk non esterifikasi yang bebas. Produk pencernaan lemak diserap dari misel garam empedu, lecithin dan kolesterol yang disediakan oleh getah empedu, karena bersifat larut dalam air.

Penggunaan asam lemak untuk resistensi trigliserida memerlukan konverensi asam lemak menjadi asil KoA oleh enzim asil-KoA sintesis. Trigliserida rantai pendek serta sedang dapat diabsorsi dalam bentuk demikian kemudian dihidrolisis oleh enzim gliserol ester hidrolase. Kemungkinan besar sintesis triglerida berlangsung dalam mukosa melalui cara yang serupa dengan yang terjadi didalam jaringan lainnya. Lisofosfolipid yang diserap dan sejumlah besar kolesterol

yang diserap, juga akan mengalami regenerasi dengan asil KoA untuk menghasilkan kembali fosfolipid dan kolesterol. Gliserol bebas yang dilepaskan dalam lumen intestinal tidak dimanfaatkan kembali, tetapi melintas langsung kedalam vena porta, selanjutnya gliserol dalam sel intestinal tersebut dapat digunakan kembali untuk sintesis trigliserida setelah terjadi aktivitas oleh ATP menjadi gliserol 3-fosfat.

Trigliserida yang sudah disintesis dalam mukosa intestinal, tidak diangkut apa pun dalam darah porta. Sebaliknya, sebagian besar lipid yang diserap termasuk fosfolipid, ester kolesteril, kolesterol dan vitamin yang larut dalam lemak, akan menghasilkan kilomikro yang membentuk cairan seperti susu yang disebut kilus, yaitu cairan yang dikumpulkan oleh pembuluh limfe daerah abdomen dan berjalan kedalam daerah sitemik lewat duktus toraksikus. mengandung 80-90% trigliserida dan sedikit protein.

Trigliserida dalam makanan akan diserap diusus halus dalam bentuk kilomikron melalui sistem limfatik. Mula-mula terbentuk kilomikron nascent yang memperoleh apo A dari HDL dan Apo B-48 (protein pada kilomakgron ron), kilomagron akan menjadi kilomagron sempurna setelah memperoleh

Trigliserida dihidrolisis lewat diasilgliserol menjadi monosilgaserol, yang terakhir ini akan dihidrolisis lemak bebas dan gliserol. Sebagian asam lemak bebas kembali ke sirkulasi darah dan melekat pada albumin, sebagian besar akan diangkut melalui jaringan ekstrahepatik. Sisa kilomgaron akan diambil oleh hati lewat endositosis, sedangkan trigliserida dan eter kolesterol akan dihidrolisis dengan

melepas Apo A dan Apo C ke HDL. Kolesterol dan asam lemak akan disimpan dalam hati.

## 2.9 Tinjauan Umum Ampas Kecap

Pemanfaatan limbah padat kecap sebagai pakan ternak ini karena limbah padat dari proses pembuatan kecap masih banyak mengandung unsur gizi. Ampas kecap merupakan limbah pembuatan kecap dengan bahan dasar kedelai. Proses pembuatan kecap melalui beberapa tahap sebelum diperoleh hasil utama kecap dan hasil samping berupa ampas kecap yang berwarna coklat kehitaman. Ampas kecap masih mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi. Ampas kecap yang terbuat dari kedelai mengandung protein 20 - 30%.



Gambar 2.3 Ampas Kecap (Cahyadi, 2000)

Tabel 2.6 kandungan zat-zat makanan ampas kecap sebagai berikut:

No	Zat makanan	Santoso (1987)	Didik (1995)	Maharani (2001)
1	ME (Kkal/kg)	2100	3240	2418
2	Protein (%)	24.90	30.86	20.57
3	Serat kasar (%)	16.30	13.10	6.16
4	Lemak (%)	24.30	17.24	12.80
5	Abu (%)	-	21.15	-
6	Ca (%)	0.39	-	0.39
7	P (%)	0.33	-	-

Sumber widodo 2001

Tabel 2.7 Kandungan Asam Amino Ampas Kecap

No.	Asam Amino	Kandungan (%)
1	Serin	0.56
2	Histidin	1.85
3	Isoleusin	1.06
4	Leusin	1.64
5	Lisin	1.90
6	Metionin	0.18
7	Fenilalanin	1.42
8	Treonin	1.28
9	Triptofan	0.64
10	Valin	1.00
11	Sistin	3.54
12	Arginin	1.50
13	Tirosin	0.98
14	Alanin	0.66
15	Glisin	0.05
16	Prolin	4.99

Sumber : Didik (1995) dan Sutanto (1995)

Bahan baku untuk membuat kecap adalah biji kedelai. Ampas kecap dihasilkan sebesar 59,7% dari bahan baku kedelai. Ampas ini cukup disukai oleh ternak. Ampas kecap berasal dari kedelai dan oleh karena itu anti nutrisi yang

terdapat pada ampas kecap adalah sama dengan kedelai hanya konsentrasinya lebih sedikit karena telah mengalami pengolahan. Tetapi perlakuan yang tidak baik pada ampas kecap khususnya ampas kecap segar dapat mengakibatkan tumbuhnya jamur yang selanjutnya dapat menurunkan nilai nutrisi ampas tersebut.

### **2.9.1 Peranan Ampas Kecap Sebagai Pakan Ternak**

Ampas kecap merupakan sisa pembuatan kecap dengan bahan dasar kedelai. Proses pembuatan kecap melalui beberapa tahap sebelum diperoleh hasil utama kecap dan hasil samping berupa ampas kecap yang berwarna coklat kehitaman. Ampas kecap masih mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi. Ampas kecap yang terbuat dari kedelai mengandung protein 20 - 30%.

Penggunaan ampas kecap sebagai penyusun ransum unggas harus dibatasi karena kandungan serat kasar yang tinggi yaitu 16,30%. Kandungan serat kasar yang tinggi akan mempengaruhi pencernaan zat-zat makanan lainnya, karena serat kasar tidak dapat dicerna oleh ayam.

Kelemahan dari ampas kecap adalah karena tingginya kadar NaCl. Sesuai pendapat Rahayu *et al.* (1993) bahwa ampas kecap yang diperoleh dari ekstraksi dalam larutan garam setelah penyaringan dan pengepresan kembali diekstraksi dengan larutan garam dan disaring dimana proses ini diulang 4-5 kali. Keadaan ini yang menyebabkan kandungan NaCl dalam ampas kecap tinggi.

Namun kendala yang dihadapi adalah tingginya kadar NaCl. Cahyadi (2000) menyatakan kadar NaCl dalam ampas kecap adalah sekitar 19,37%. Kadar

NaCl yang cukup tinggi apabila digunakan dalam pakan, Oleh karena itu maka usaha mengurangi kadar NaCl ampas kecap sebelum diberikan pada ayam broiler perlu diupayakan.

Hasil Penelitian Cahyadi (2000) dengan perendaman selama 24 jam dalam air dingin (suhu 25°-29° C) kadar NaCl ampas kecap turun dari 19,37% menjadi 9,72% dan terjadi peningkatan kadar protein dari 20,86% menjadi 26,82%, sedangkan dalam air panas (suhu 70° C) kadar NaCl turun menjadi 12,27 dan kadar protein menjadi 25,80%. Data tersebut menunjukkan bahwa selain terjadi penurunan kadar NaCl, perbedaan suhu perendaman juga menyebabkan penurunan kadar protein ampas kecap. Hal ini disebabkan terjadinya proses *browning* karena pemanasan. Winarno (1987) menyatakan bahwa perbedaan suhu perendaman dapat menyebabkan terjadinya *browning* dan denaturasi protein.

### **2.9.2 Peranan Ampas Kecap Sebagai Pakan Ternak Yang Bisa Menurunkan Kandungan Lemak Daging Ayam Pedaging**

Ampas kecap merupakan salah satu limbah yang dapat di manfaatkan untuk campuran pakan ternak kandungan gizi dari ampas kecap itu sendiri antara lain adalah: protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 20,57%, energi metabolis sebesar 20,57%, serat kasar sebesar 6,16% serta kandungan lemak sebesar 12,8% Widodo (2007). Ampas kecap itu sendiri berbahan dasar kedelai, kandungan gizi dari kedelai antara lain: isoflavon yang terdiri atas genistein, daidzein dan glicitein, protein kedelai dapat menurunkan kolesterol dan lemak. Khususnya, protein kedelai menyebabkan penurunan yang nyata dalam kolesterol total. Kolesterol LDH dan

trisliserida dan meningkatkan kolesterol HDL, karena estrogen telah terbukti menurunkan kolesterol LDL, peranan isoplavon dapat diduga mirip estrogen (estrogen like), menghasilkan efek yang sama.

Faktor-faktor lain yang bekerja secara bersamaan juga diasinya mempunyai efek menurunkan kolesterol. Dibandingkan dengan protein hewani, protein kedelai menurunkan penyerapan kolesterol dan asam empedu pada usus halus demi menginduksi peningkatan ekskresi fekal asam empedu dan steroid. Hal ini mengakibatkan hati lebih banyak merubah kolesterol dalam tubuh menjadi empedu, yang akibatnya dapat menurunkan kolesterol dan meningkatkan aktivitas reseptor kolesterol LDL, yang mengakibatkan peningkatan dalam laju penurunan kadar kolesterol. protein kedelai kaya akan asam amino glisin dan orginin yang mempunyai kecenderungan dapat menurunkan asam insulin darah yang diikuti dengan penurunan sintesa kolesterol.