

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Ampas Kecap

2.1.1 Deskripsi Ampas Kecap

Ampas kecap merupakan limbah dari proses pembuatan kecap yang berbahan dasar kedelai yang memiliki kandungan protein cukup tinggi. Untuk menjadi bahan baku pakan, ampas kecap harus diolah menjadi tepung dengan lebih dahulu dikeringkan dalam oven/dijemur. Nilai gizi yang terkandung adalah protein 10,32%; lemak 6,93%; air 52,98% dan abu 6,72%.

Untuk membuat kecap dibutuhkan bahan baku berupa 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 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.



Gambar 2.1 Ampas Kecap (Cahyadi, 2000)

Widayati dan Widalestari (1996) menyatakan bahwa setelah penyaringan 65% protein masih tertinggal pada ampas kecap. Protein yang tertinggal pada ampas kecap kebanyakan berasal dari protein biji kedelai. Ampas kecap dapat digolongkan sebagai sumber protein karena mengandung protein kasar lebih dari 18%. Beberapa analisa proksimat dari ampas kecap seperti pada Tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 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

Menurut Mulyokusumo (1974) bahwa pada pembuatan kecap hanya sebagian protein kedelai yang dapat dimanfaatkan dan terlarut dalam kecap, sedangkan sisanya tertinggal pada ampas kecap. Judomidjojo (1989), mengatakan bahwa secara umum kecap terutama dinilai dari kadar proteinnya, tetapi yang lebih penting adalah kadar asam aminonya.

Tabel 2.2 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)

2.1.2 Pemanfaatan Ampas Kecap

Allah berfirman dalam surat Yaasin ayat 33 yang berbunyi:

وَأَيُّهُمْ هُمُ الْأَرْضُ الْمَيِّتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya: “Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan dari padanya biji-bijian, maka daripadanya mereka makan.”

Basyir (2011) dalam At-Tafsir Al-Muyassar menjelaskan bahwa suatu kemudahan bagi Allah membangkitkan bumi yang mati yang kosong dari tanaman, lalu dengan kekuasaan-Nya menghidupkannya dengan menurunkan hujan, dan darinya Dia mengeluarkan berbagai macam bentuk tanaman dari biji-bijian yang dapat dimakan oleh manusia dan hewan-hewan.

Ayat tersebut dalam makna luas memiliki arti bahwa biji-bijian dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan baik manusia maupun hewan. Banyak biji-bijian terbuang seperti sisa-sisa buangan dari hasil pembuatan kecap, tidak bagi manusia tapi bukan tidak juga pada hewan yang lain seperti ternak unggas yang memang kebutuhan pakannya banyak berasal dari biji-bijian. Pemanfaatan biji-bijian dari limbah ampas kecap untuk pakan ternak merupakan kebaikan yang

dapat memberi dua keuntungan selain mencegah pencemaran lingkungan juga dapat menghemat biaya pakan ternak ayam.

Penggunaan ampas kecap sebagai penyusun ransum unggas perlu 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. Sutanto (1995) menyarankan penggunaan ampas kecap dalam ransum untuk ayam pedaging periode awal tidak melebihi 7,5%.

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. Oleh karena itu maka usaha mengurangi kadar NaCl ampas kecap sebelum diberikan pada ayam broiler perlu diupayakan dengan cara perendaman dalam air pada suhu 25°-29° C selama 24 jam. Namun pada saat perendaman dalam air panas (suhu 70° C) dapat menurunkan kadar protein pada ampas kecap. Perbedaan suhu perendaman menunjukkan bahwa selain terjadi penurunan kadar NaCl, juga menyebabkan penurunan kadar protein ampas kecap. Hal ini disebabkan terjadinya proses browning karena pemanasan (Cahyadi, 2000). Winarno (1987) menyatakan bahwa perbedaan suhu perendaman dapat menyebabkan terjadinya *browning* dan denaturasi protein.

2.2 Tinjauan Umum Ayam Pedaging Broiler

2.2.1 Ayam Pedaging Broiler

Menurut Card dan Nesheim (1972), ayam broiler merupakan unggas yang ditenakkan khusus untuk tujuan produksi daging karena memiliki pertumbuhan yang cepat. Ayam broiler adalah ayam yang digemukkan dan dipasarkan pada umur 5-6 minggu dengan bobot hidup sekitar 1,4-1,8 kg (Morrison, 1961).

Beternak merupakan usaha yang tidak dilarang oleh Allah. Allah dengan kemurahan-Nya menundukkan ternak pada manusia agar diambil manfaatnya, dari padanya daging untuk dimakan dan berbagai manfaat lainnya. Dalam surat Yaasin ayat 71 Allah berfirman:

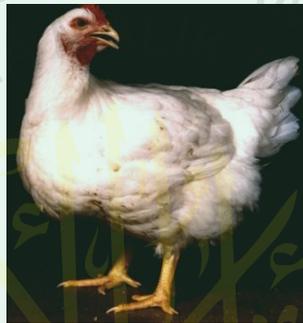
أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا خَلَقْنَا لَهُمْ مِمَّا عَمِلَتْ أَيْدِينَا أَنْعَمًا فَهُمْ لَهَا مَالِكُونَ ﴿٧١﴾

Artinya: *“Dan apakah mereka tidak melihat bahwa sesungguhnya Kami telah menciptakan binatang ternak untuk mereka yaitu sebahagian dari apa yang telah Kami ciptakan dengan kekuasaan Kami sendiri, lalu mereka menguasainya?”*

Allah menciptakan ternak-ternak untuk manusia, dan menundukkannya untuk mereka, lalu mereka memiliki urusan ternak-ternak itu dengan memeliharanya *“menguasainya”*, sebagian mereka ambil dagingnya agar mereka makan (Basyir, 2011).

Ayam broiler sengaja ditenakkan sebagai penghasil daging artinya dipelihara khusus untuk menghasilkan daging. Oleh karena itu ciri-ciri dari ayam ini adalah memiliki kerangka tubuh besar, pertumbuhan badan dan pembentukan dagingnya cepat (Hardjosworo dan Rukminasih, 2000).

Scott dkk., (1982) menyatakan bahwa ayam broiler adalah ayam yang dibawah umur 8 minggu yang mempunyai daging lembut (empuk dan gurih) dengan bobot badan akhir 1,5-2 kg. Secara fisik ayam broiler biasanya mempunyai warna dominan putih, pertumbuhannya cepat, mempunyai karakteristik daging yang baik seperti bagian dada yang lebar, bentuk badan yang dalam dan hasil daging yang banyak (Ensminger, dkk, 1990).



Gambar 2.1 Morfologi Ayam Pedaging Broiler
(Kholis dan Sitanggang, 2002)

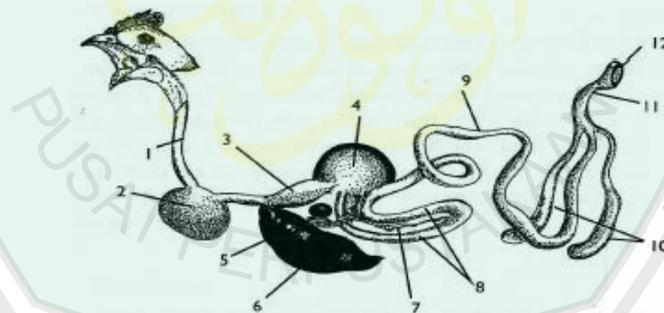
Broiler adalah istilah untuk menyebutkan strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas yaitu penambahan bobot badan yang cepat, konversi ransum yang baik dan dapat dipotong pada usia yang relatif muda sehingga sirkulasi pemeliharaannya lebih cepat dan efisien serta menghasilkan daging yang berkualitas baik (Murtidjo,1992).

2.2.2 Anatomi dan Fisiologi Pencernaan Pada Ayam

2.2.2.1 Anatomi Pencernaan

Sistem pencernaan merupakan sistem yang terdiri dari saluran pencernaan dan organ-organ pelengkap yang berperan dalam proses perombakan bahan

makanan, baik secara fisik, maupun kimia menjadi zat-zat makanan yang siap diserap oleh dinding saluran pencernaan (Parakkasi, 1990). Menurut Anggorodi (1994) pencernaan adalah penguraian bahan makanan ke dalam zat-zat makanan dalam saluran pencernaan untuk dapat diserap dan digunakan oleh jaringan-jaringan tubuh. Saluran pencernaan dari semua hewan dapat dianggap sebagai tabung yang dimulai dari mulut sampai anus yang fungsinya dalam saluran pencernaan adalah mencernakan dan mengabsorpsi makanan dan mengeluarkan sisa makanan sebagai tinja (Tillman, dkk., 1998). Unggas khususnya ayam broiler mempunyai saluran pencernaan yang sederhana karena unggas merupakan hewan monogastrik (berlambung tunggal). Saluran-saluran pencernaan pada ayam broiler terdiri dari mulut, esophagus, proventriculus, usus halus, ceca, usus besar, dan kloaka (Blakely dan Bade, 1998).



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

Keterangan:

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

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 kelenjar lambung adalah bagian yang menghubungkan antara bagian esophagus dengan ventriculus. Ventriculus ber dinding 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; Rasyaf, 1992).

Usus halus merupakan bagian pencernaan yang secara kimiawi 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).

Tillman, dkk, (1998) menyatakan bahwa:

- a) Pada ayam tidak terjadi proses pengunyahan dalam mulut karena ayam tidak mempunyai gigi, tetapi di dalam ventrikulus terjadi fungsi yang mirip dengan gigi yaitu penghancuran makanan.
- b) Lambung yang menghasilkan asam lambung (HCl) dan dua enzim pepsin dan rennin merupakan ruang yang sederhana yang berfungsi sebagai tempat pencernaan dan penyimpanan makanan.
- c) Sebagian besar pencernaan terjadi di dalam usus halus, disini terjadi pemecahan zat-zat pakan menjadi bentuk yang sederhana, dan hasil pemecahannya disalurkan ke dalam aliran darah melalui gerakan peristaltik di dalam usus halus terjadi penyerapan zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh.
- d) Absorpsi hasil pencernaan makanan terjadi sebagian besar di dalam usus halus, sebagian bahan-bahan yang tidak diserap dan tidak tercerna dalam usus halus masuk ke dalam usus besar.

2.2.2.2 Fisiologi Pencernaan

Ayam merupakan ternak non-ruminansia yang artinya ternak yang mempunyai lambung sederhana atau monogastrik. Pada umumnya bagian-bagian penting dari alat pencernaan adalah mulut, farinks, esofagus, lambung, usus halus dan usus besar (Tillman et al., 1991).

Segala sesuatu yang diciptakan oleh Allah di dunia ini sudah ditetapkan sesuai dengan kadar dan kebutuhan mahluknya. Dengan ketentuan masing-masing inilah Allah mengatur alam dan isinya dengan rapi agar tercipta keseimbangan. Sebagaimana yang tercantum dalam Al-Quran Surat surat Al-Furqaan ayat 2:

وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا

Artinya: *“Dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya”*

Al-Jazairi (2007) menjelaskan dalam tafsirnya bahwa setiap makhluk hidup yang diciptakan Allah dimuka bumi ini mempunyai ukuran dan fungsi yang sesuai dengan makhluk tersebut. Sebagaimana Allah menyusun sistem dan organ pencernaan pada ayam sesuai apa yang dimakannya, begitu juga manusia dan makhluk-mahluk lainnya.

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; Rasyaf, 1994).

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:

1. Pencernaan 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 CO₂

dan H₂O, atau dilepaskan untuk dibawa dengan aliran darah ke bagian tubuh yang memerlukan (Widodo, 2002).

2. Pencernaan 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).

3. Pencernaan 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 dibawah ke aliran darah (Widodo, 2002).

4. Pencernaan 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).

5. Pencernaan 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).

2.2.3 Kebutuhan Zat-zat Makanan Ayam Broiler

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,dkk. 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)

Menurut Winarno (1992), laju pertumbuhan merupakan fungsi dari tingkat nutrisi. Semakin baik tingkat nutrisi yang diberikan maka laju pertumbuhan semakin baik. Efisiensi terhadap pemberian ransum akan berpengaruh nyata terhadap penambahan keuntungan. Untuk itu hendaknya ransum yang digunakan mengandung susunan zat makanan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, yakni kandungan energi yang tinggi, kualitas protein baik, kandungan asam amino esensial serta mineral dan vitamin yang cukup.

1. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan struktur kimiawi kompleks terdiri dari pati, selulosa, pentosan, beberapa gula dan bentuk lain. Fungsi karbohidrat bagi ternak unggas sebagai sumber energi dan panas serta disimpan sebagai lemak bila berlebih. Butiran dan hasil ikutannya merupakan sumber utama karbohidrat dalam ransum unggas. Karbohidrat sebagai penyumbang energi yang terbesar dalam ransum unggas (Anggorodi, 1995).

Energi metabolis adalah energi kotor dari pakan yang dapat digunakan oleh tubuh. Pada unggas energi metabolis diperoleh dari penggunaan energi kotor pakan dengan energi ekskreta. Energi ekskreta berasal dari campuran energi feses dan urine. Energi urine adalah energi kotor dari urine yang berasal dari zat-zat makanan yang telah diabsorpsi tetapi tidak mengalami oksidasi sempurna (Widodo, 2002).

Energi metabolisme penting diketahui dalam ransum, sebab bila ransum mengandung energi yang rendah, unggas akan mengkonsumsi makanan lebih banyak. Dan bila kandungan energi tinggi unggas akan mengkonsumsi pakan lebih sedikit. Ayam akan berhenti makan kalau kebutuhan energinya sudah terpenuhi. Oleh karena itu ransum yang nilai energinya tinggi, maka kandungan proteinnya pun harus ditingkatkan. Dengan kata lain kandungan energi dan protein harus seimbang (Rasyaf, 1996).

2. Protein

Ciri khusus protein adalah adanya kandungan nitrogen. Protein merupakan gabungan asam amino melalui ikatan peptida, yaitu suatu ikatan antara gugus amino (NH_2) dari suatu asam amino dengan gugus karboksil dari asam amino lain dengan membebaskan satu molekul air (H_2O). Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena zat ini berfungsi sebagai sumber energi dalam tubuh serta sebagai zat pembangun dan pengatur dalam tubuh. Protein adalah polimer dari asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Molekul

protein mengandung unsur-unsur C, H, O, N, P, S dan terkadang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 1992).

3. Serat Kasar

Serat kasar sangat penting diketahui dalam penyusunan bahan pakan unggas. Serat kasar berfungsi merangsang gerak peristaltik pada saluran pencernaan, sebagai media mikroba pada usus buntu untuk menghasilkan vitamin K dan B12, serta untuk memberi rasa kenyang. Penggunaan maksimum dalam ransum ayam pedaging tidak lebih dari 5%. Jika persentase serat kasar berlebih dalam ransum maka akan menghambat penyerapan zat-zat makanan dalam tubuh ayam (Kartadisastra, 1994).

4. Lemak

Lemak adalah kelompok senyawa heterogen yang masih berkaitan dengan asam lemak. Asam lemak merupakan asam karboksilat dari hidrolisis ester terutama gliserol dan kolesterol. Asam lemak tidak jenuh mengandung jumlah atom hidrogen kurang dari dua kali atom karbon, serta satu atau lebih pasangan atom karbon yang berdekatan dihubungkan dengan ikatan rangkap. Sedangkan asam lemak jenuh mempunyai atom hidrogen dua kali jumlah atom sebenarnya dan tiap molekul mengandung dua atom oksigen (Widodo, 2002).

5. Vitamin

Vitamin adalah zat katalisator esensial yang tidak dapat disintesis tubuh dalam proses metabolisme sehingga harus ada dalam ransum.

Vitamin bagi unggas diperlukan untuk pertumbuhan, kesehatan, reproduksi dan kelangsungan hidup (Anggorodi, 1995).

Vitamin sangat diperlukan untuk reaksi-reaksi spesifik dalam sel tubuh unggas. Vitamin berperan sebagai koenzim atau katalisator hayati yaitu sebagai mediator dalam sintesis atau degradasi suatu zat tanpa ikut menyusun zat yang disintesis. Apabila vitamin tidak terdapat dalam ransum maka akan mengakibatkan defisiensi yang khas dan hanya dapat disembuhkan dengan pemberian vitamin itu sendiri (Widodo, 2002).

6. Mineral

Mineral merupakan komponen anorganik yang diperlukan oleh tubuh unggas dalam jumlah yang relatif sedikit. Mineral esensial merupakan zat mineral yang membantu fungsi metabolis dalam tubuh unggas. Unggas jika kekurangan mineral akan menunjukkan gejala defisiensi mineral.

Menurut Widodo (2002), mineral secara umum berperan memelihara kondisi normal tubuh, keseimbangan asam dan basa tubuh, disamping itu memelihara tekanan osmotik cairan tubuh, menjaga kepekaan otot dan syaraf, mengatur transportasi zat makanan dalam sel, mengatur permeabilitas membran sel, dan mengatur metabolisme. Kebutuhan ternak akan mineral tidak dapat dipisahkan dari kepentingan produksi antara lain terdiri dari perbaikan dan pertumbuhan jaringan seperti gigi dan tulang. Komposisi mineral dari tulang segar terdiri dari

kalsium 36%, fosfor 17% dan magnesium 0,8%. Juga untuk perbaikan dan pertumbuhan bulu, tanduk, kuku, jaringan lunak dan sel darah.

2.2.4 Kecernaan

Perbedaan pencernaan bahan makanan pada hewan terjadi karena perbedaan anatomi dan fisiologi dari saluran pencernaan (Maynard dan Loosli, 1979). Kecernaan setiap bahan makanan atau ransum dipengaruhi oleh spesies hewan, bentuk fisik makanan, komposisi bahan makanan atau ransum, tingkat pemberian makanan, temperatur lingkungan dan umur hewan (Ranhjan dan Pathak, 1979).

Kecernaan dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk menilai suatu bahan pakan ternak (Edey, 1983). Selanjutnya dinyatakan bahwa: 1) Semakin tinggi nilai pencernaan suatu bahan makanan, makin besar zat-zat makanan yang diserap. 2) Tingginya kandungan zat-zat makanan, jika nilai kecernannya rendah maka tidak akan ada gunanya. 3) Untuk mengetahui seberapa besar zat-zat yang dikandung makanan ternak yang dapat diserap untuk kebutuhan pokok, pertumbuhan dan produksi.

Menurut Tillman dkk, (1998) pencernaan dapat diartikan banyaknya atau jumlah proporsional zat-zat makanan yang ditahan atau diserap oleh tubuh. Zat makanan yang terdapat di dalam feses dianggap zat makanan yang tidak tercerna dan tidak diperlukan kembali (Cullison 1978). Kecernaan dapat dipengaruhi oleh tingkat pemberian pakan, spesies hewan, kandungan lignin bahan pakan, defisiensi zat makanan, pengolahan bahan pakan, pengaruh gabungan bahan pakan, dan gangguan saluran pencernaan (Church dan Pond, 1988). Dinyatakan oleh Anggorodi (1990) yang mempengaruhi daya cerna adalah suhu, laju

perjalanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik bahan makanan, komposisi ransum, dan pengaruh terhadap perbandingan dari zat makanan lainnya. Jenis kelamin, umur dan strain mempunyai pengaruh terhadap daya cerna protein dan asam amino, tetapi pengaruhnya tidak konsisten (Doeschate,dkk., 1993).

2.2.5 Penentuan Kecernaan pada Ayam Broiler

Prinsip penentuan kecernaan zat-zat makanan adalah menghitung banyaknya zat-zat makanan yang dikonsumsi dikurangi dengan banyaknya zat makanan yang dikeluarkan melalui feses (Schneider dan Flat, 1975; Ranjhan, 1980). Menurut Wiradisastra,(1986), kegunaan penentuan kecernaan adalah untuk mendapatkan nilai bahan makanan secara kasar sebab hanya bahan makanan yang dapat dicerna yang dapat diserap oleh tubuh .

Metode yang digunakan untuk menilai kecernaan yaitu metode konvensional atau *total collecting methods*, yang terdiri dari periode pendahuluan selama 4-10 hari dengan tujuan membiasakan ternak pada ransum dan keadaan lingkungan sekitarnya dan menghilangkan sisa-sisa makanan sebelum perlakuan (Church dan Pond, 1988). Sedangkan periode koleksi feses dilakukan selama 5-15 hari, dengan waktu koleksi 24 jam (Tillman, dkk, 1998). Metode lainnya yaitu metode kuantitatif (metode indikator) yaitu menambahkan indikator dalam ransum yang tidak dicerna (Cheeke, 1982).

Untuk mengukur kecernaan pada unggas dibutuhkan teknik khusus karena feses dan urin dikeluarkan secara bersamaan sehingga menyebabkan bercampurnya N-urin dan feses (Maynard dan Loosli, 1979). Hal tersebut menurut Soares dan Kifer (1971) dapat diusahakan dengan jalan pemisahan N-urin dalam

feses secara kimia atau dilakukan pembedahan untuk koleksi sampel dari usus besar. Metode pembunuhan terhadap ayam broiler untuk koleksi sampel dari usus besar telah dikembangkan oleh Wiradisastra (1986). Metode pengambilan sampel dari usus besar dilakukan dengan asumsi bahwa pencernaan dan penyerapan telah terjadi pada usus halus dan tidak terjadi lagi pada usus besar. Sejalan dengan pendapat Bielori, dkk, (1973), penyerapan zat-zat makanan terjadi di dalam usus halus. Metode pengambilan sampel dari usus besar lebih akurat (Doeschate, dkk, 1993). Metode kuantitatif ini terdiri dari dua periode yaitu periode adaptasi dan periode pengambilan sampel.

2.2.6 Konsumsi dan Kecernaan Ransum

Konsumsi ransum merupakan kegiatan masuknya sejumlah nutrisi yang ada di dalam pakan tersebut yang telah tersusun dari berbagai bahan pakan untuk memenuhi kebutuhan ternak tersebut. Secara biologis ayam mengkonsumsi makanan untuk kepentingan hidupnya, kebutuhan energi untuk fungsi-fungsi tubuh dan memperlancar reaksi sintesis dari tubuh. Hal ini menunjukkan bahwa ternak ayam mengkonsumsi makanannya terutama untuk pertumbuhan. Ransum dikatakan baik bila dikonsumsi secara normal dan dapat mensuplai zat-zat makanan yang diperlukan oleh tubuh (Wahyu, 1992).

Konsumsi ransum diukur dalam waktu satu minggu. Konsumsi ransum kumulatif adalah konsumsi ransum yang dihabiskan minggu lalu ditambahkan dengan konsumsi ransum yang dihabiskan pada minggu ini (Parakasi, 1983). Untuk mengetahui keserasian standart ayam pedaging pada umur 6 minggu dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Konsumsi Ransum Ayam Pedaging dan Berat Badan (Umur 1 – 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)

Kecernaan ransum atau koefisien cerna suatu ransum didasarkan pada asumsi bahwa zat gizi yang tidak terdapat dalam feses adalah habis untuk dicerna dan diserap oleh tubuh. Sebagian dari bahan makanan yang terdapat dalam feses adalah enzim yang disekresikan ke dalam saluran pencernaan yang tidak diserap kembali oleh tubuh, dan juga berupa hasil kikisan sel-sel dari dinding pencernaan. Daya cerna suatu bahan makanan dipengaruhi oleh beberapa ransum diantaranya yaitu kandungan serat kasar dalam ransum, dimana jika ransum mengandung serat kasar yang lebih dari 5 maka daya cerna ransum akan rendah karena unggas tidak mampu mencerna makanan dengan kandungan serat kasar yang tinggi. Selain itu daya cerna dipengaruhi oleh keseimbangan kandungan zat gizi antara bahan-bahan penyusun ransum, semakin seimbang kandungan zat gizi dalam ransum maka daya cerna akan semakin tinggi. Daya cerna juga dipengaruhi oleh bentuk fisik ransum, semakin kecil ukuran ransum maka makin mudah untuk dicerna dalam saluran pencernaan (Tillman et al., 1991).

2.4.6.1 Kecernaan Bahan Kering

Bahan kering adalah suatu bahan pakan yang dipanaskan dalam oven pada temperatur 1050C dengan pemanasan yang terus menerus sampai berat bahan pakan tersebut konstan (Tillman, dkk., 1998). Kualitas dan kuantitas bahan kering tersebut harus diketahui untuk meningkatkan kecernaan bahan pakan tersebut. Pada kondisi normal, konsumsi bahan kering dijadikan ukuran konsumsi ternak, konsumsi bahan kering bergantung pada banyaknya faktor, diantaranya adalah kecernaan bahan kering pakan, kandungan energi metabolisme pakan dan kandungan serat kasar pakan (Kearls, 1982). Kecernaan bahan kering diukur untuk mengetahui jumlah zat makanan yang diserap tubuh yang dilakukan melalui analisis dari jumlah bahan kering, baik dalam ransum maupun dalam feses. Selisih jumlah bahan kering yang dikonsumsi dan jumlah yang diekskresikan adalah kecernaan bahan kering (Ranjhan, 1980).

2.4.6.2 Kecernaan Protein

Protein merupakan struktur yang sangat penting untuk jaringan-jaringan lunak di dalam tubuh hewan seperti urat daging, tendon pengikat, kolagen kulit, rambut, kuku dan di dalam tubuh ayam untuk bulu, kuku dan bagian tanduk dan paruh (Wahyu, 1997). Dinyatakan oleh Parakkasi (1983) protein merupakan salah satu diantara zat-zat makanan yang mutlak dibutuhkan ternak baik untuk hidup pokok, pertumbuhan, produksi. Kecernaan protein kasar tergantung pada kandungan protein di dalam ransum (Ranjhan, 1980). Ransum yang kandungan proteinnya rendah, umumnya mempunyai kecernaan yang rendah pula dan sebaliknya. Tinggi rendahnya kecernaan protein tergantung pada kandungan

protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Scheineder dan Flatt 1975; Tillman, dkk., 1998)

2.4.6.3 Kecernaan Abu

Komponen abu pada analisis proksimat tidak memberikan nilai makanan yang penting karena abu tidak mengalami pembakaran sehingga tidak menghasilkan energi. Jumlah abu dalam bahan pakan hanya penting untuk menentukan perhitungan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Meskipun abu terdiri dari komponen mineral, namun bervariasinya kombinasi unsur mineral dalam bahan pakan asal tanaman menyebabkan abu tidak dapat dipakai sebagai indeks untuk menentukan jumlah unsur mineral tertentu. Kadar abu suatu bahan pakan ditentukan dengan pembakaran bahan tersebut pada suhu tinggi (500-600⁰ C). Pada suhu tinggi bahan organik yang ada akan terbakar dan sisanya merupakan abu (Suparjo, 2011).

2.4.6.4 Kecernaan Lemak Kasar

Istilah lemak kasar menggambarkan bahwa zat dimaksud bukan hanya mengandung senyawa yang tergolong ke dalam lemak tetapi termasuk senyawa lain. Beberapa buku menggunakan kata lipid atau ekstrak eter. Sebenarnya istilah ekstrak eter ini yang paling tepat, karena dalam analisis proksimat senyawa tersebut diperoleh setelah dilakukan ekstraksi menggunakan pelarut lemak, yang biasanya eter. Yang dimaksud ekstrak eter adalah zat yang mengandung senyawa yang larut dalam eter, termasuk lipid dan zat yang tidak mengandung asam lemak. Kandungan lemak suatu bahan pakan dapat ditentukan dengan metode soxlet,

yaitu proses ekstraksi suatu bahan dalam tabung soxlet dengan menggunakan pelarut lemak, seperti eter, kloroform atau benzene (Suparjo, 2011).

2.4.6.5 Kecernaan Serat Kasar

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat dan didefinisikan sebagai fraksi yang tersisa setelah didigesti dengan larutan asam sulfat standar dan sodium hidroksida pada kondisi yang terkontrol. Serat kasar yang terdapat dalam pakan sebagian besar tidak dapat dicerna pada ternak non ruminansia namun digunakan secara luas padaternak ruminansia. Sebagian besar berasal dari sel dinding tanaman dan mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin. Metode pengukuran kandungan serat kasar pada dasarnya mempunyai konsep yang sederhana. Langkah pertama metode pengukuran kandungan serat kasar adalah menghilangkan semua bahan yang larut dalam asam dengan pendidihan dalam asam sulfat. Bahan yang larut dalam alkali dihilangkan dengan pendidihan dalam larutan sodium alkali. Residu yang tidak larut dikenal sebagai serat kasar. Serat kasar merupakan ukuran yang cukup baik dalam menentukan serat dalam sampel. Pada ternak non ruminansia, fraksi ini sangat terbatas nilai nutrisinya sehingga pengukuran serat kasar hanya merupakan pedoman proporsional dalam pakan yang digunakan oleh ternak (Suparjo, 2011).

2.4.6.6 Kecernaan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Kandungan BETN suatu bahan pakan sangat tergantung pada komponen lainnya, seperti abu, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar. Hal ini disebabkan penentuan kandungan BETN hanya

berdasarkan perhitungan dari zat-zat yang tersedia. Bias yang ditemukan pada perhitungan tersebut tergantung pada keragaman hasil yang diperoleh (Suparjo, 2011).

