BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tentang Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

2.1.1 Morfologi Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Ayam arab (*Gallus turcicus*) adalah ayam kelas mediterain, dimana merupakan hasil persilangan dengan ayam buras. Ayam arab yang mulai dikenal oleh masyarakat kira-kira tujuh tahun yang lalu. Menurut beberapa ilmuan, Ayam arab sudah dikembangkan di Jawa Timur sejak tahun 1990. Ayam ini mulai digemari masyarakat karena mampu bertelur lebih banyak (produksi telur tinggi) dari ayam buras dan perawatannya lebih mudah daripada ayam ras (Susilowati, 2004).

Ayam arab merupakan ayam yang jarang mengeram dan mempunyai produksi telur yang cukup tinggi. Ayam arab mempunyai prospek yang cerah untuk dikembangkan mengingat bangsa ayam ini sangat menyerupai ayam kampung (ayam lokal) yang sampai saat ini masih cukup digemari karena memiliki keunggulan-keunggulan yang spesifik, seperti rendah lemak dan kolesterol (Susilowati, 2004).

Ayam arab (*Gallus turcicus*) merupakan sejenis ayam buras dengan potensinya dalam produksi telur mencapai 60% yaitu 225 telur/tahun. Ditinjau dari segi kualitas, telur ayam arab memiliki kemiripan dengan telur ayam kampung, baik warna, bentuk, ukuran, maupun kandungan gizi. Ayam arab juga memiliki daya tahan tubuh yang lebih baik daripada ayam ras. Ayam arab relatif

jarang mengalami stres akibat perubahan musim atau kondisi lingkungan yang buruk karena memiliki daya adaptasi yang baik (Suprijatna, 2005).

Darmana dan Sitanggang (2002) menjelaskan bahwa ayam arab bersifat gesit, aktif dan memilki daya tahan tubuh yang kuat. Tubuh braekels berwarna putih dengan kombinasi totol-totol hitam yang bervariasi sekujur tubuh. Pada bagian kakinya terdapat pigmen (zat warna) berwarna hitam, jenggernya berwarna merah terdapat bercak putih ditelinganya.

Gambar 2.1 a) Morfologi ayam arab betina b) Morfologi ayam arab jantan (Kholis dan Sitanggang, 2002)

Ciri-ciri dari bangsa ayam ini adalah warna bulu putih pada bagian leher hingga kepala, dengan bulu warna bintik-bintik hitam. Adapun data biologis ayam arab dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Data Biologis Ayam Arab

No.	Data Biologis	Keterangan
1.	Lama hidup	5-10 tahun
2.	Pubertas	9-9 tahun
3.	Berat badan dewasa	1-2,5 kg
4.	Temperatur tubuh	40,9-41.9^{0}C
5.	Tekanan darah sistolitik/diastolitik	150-120 mmHg
6.	Frekuensi respirasi	15-40/menit
7.	Frekuensi jantung	180-450/menit

Kusumawati (2004)

Ciri khas dari bangsa ayam ini adalah adanya warna bulu putih pada bagian bawah leher hingga kepala dengan bulu badan warna bintik hitam (Kusumawati, 2004). Ditinjau dari genetik dan karakteristik fisik ayam arab mempunyai sifat yang merupakan gabungan dari ayam kampung dan ras petelur. Serta sekaligus membuang kelemahan dari kedua ayam tersebut. Adapun sifat-sifat yang dimiliki oleh ayam arab yaitu, produksi telur perhari tinggi (70-80%) selama 2 tahun, tidak memiliki sifat mengeram, tahan terhadap penyakit, tidak mudah stress, pemeliharaan mudah, kualitas dengan harga telur maupun karkas sama seperti ayam kampung (Susilowati, 2004).

Ayam arab mulai bereproduksi pada umur 4,5-5,5 bulan. Pada umur 8 bulan, produksi telur mencapai puncak, pada umur 1,5-2 tahun, Kholis dan Sitanggang (2002) menyatakan bahwa biasanya ayam arab sudah bisa diafkir dan diganti dengan petelur baru yang masih segar. Ayam arab afkir bisa dijual sebagai pedaging. Oleh karena itu, apabila ayam arab betina telah habis masa produksi telurnya dapat dijadikan sebagai ayam pedaging. Untuk meningkatkan keuntungan maka diupayakan bagaimana untuk meningkatkan konversi sehingga keuntungannya lebih besar.

Ayam arab termasuk ayam penghasil telur yang cukup potensial, dapat pula dimanfaatkan sebagai ayam pedaging jika sudah memasuki masa afkir. Adanya dua manfaat tersebut menunjukkan bahwa kita dapat mengambil manfaat-manfaat hewan ternak tersebut. Sebagaimana diisyaratkan dalam surat An-Nahl ayat 5 sebagai berikut:

وَٱلْأَنْعَٰمَ خَلَقَهَا ۗ لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنَٰفِعُ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ۝٥

Artinya*: Dan Dia telah menciptakan binatang ternak untuk kamu; padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai manfaat, dan sebagiannya kamu makan* (QS. An-Nahl: 5).

Berdasarkan ayat diatas lafadz "*manafi'u*" memiliki arti "*berbagai manfaat*". Shihab (2002) menafsirkan bahwa berbagai manfaat yang dapat diambil dari binatang ternak tersebut yang sebagiannya dapat diambil oleh manusia untuk dimakan yaitu telur, daging serta bulunya yang dapat menghangatkan. Dengan demikian ayat ini bagaikan menyatakan: Allah telah menciptakan binatang ternak, Dia telah menciptakannya memilki keistimewaan antara lain memiliki bulu yang dapat menghangatkan kamu. Dengan demikian penggalan ayat ini merupakan uraian menyangkut sebagian nikmat Allah kepada manusia, yakni nikmat-Nya melalui binatang ternak yang diciptakan-Nya.

Allah telah menciptakan binatang ternak untuk manusia. Dari hewan ternak tersebut dapat diambil berbagai manfaat. Diantara binatang ternak yang telah Allah ciptakan salah satu contohnya adalah berupa ayam. Ayam terdiri dari beberapa jenis, diantaranya ayam arab yang merupakan salah satu ayam petelur

yang dimanfaatkan oleh manusia karena ayam arab mampu memproduksi telur dalam jumlah yang tinggi dan juga menghasilkan kualitas telur yang bagus. Melalui pengamatan dan pemanfaatan ayam arab, manusia dapat memperoleh manfaat yang banyak yakni telur dan daging yang penuh gizi. Semua itu dapat dimanfaatkan manusia untuk berbagai tujuan. Secara ringkas dapat dikatakan bahwa binatang ternak itu diciptakan untuk manusia agar manusia dapat memanfaatkannya sebagai sumber pemenuhan kebutuhan hidupnya.

2.1.2 Klasifikasi Ayam Arab

Klasifikasi Ayam arab menurut Susilowati (2004) adalah sebagai berikut:

Kingdom Animalia

Filum Chordata

Sub Filum Vertebrata

Kelas Aves

Famili Phasianidae

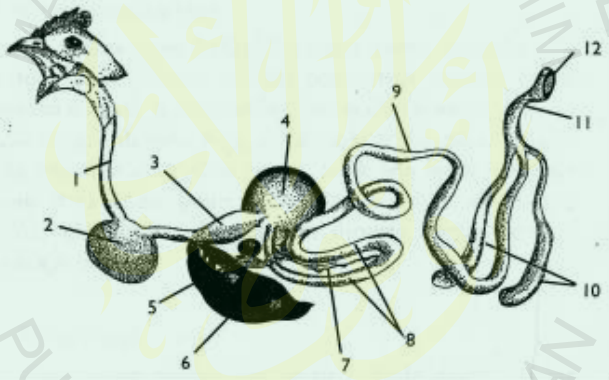
Sub Famili Phasianinae

Genus Gallus

Spesies *Gallus turcicus*

2.2 Sistem Pencernaan Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Adriani (2010) menyatakan bahwa unggas mempunyai sistem pencernaan yang berbeda dengan mamalia. Secara anatomi, perbedaaan pokok terutama pada rongga mulut yang tidak dilengkapi gigi, bibir dan pipi serta geraham ditutup dengan paruh, yakni strutur berparuh pengganti tulang rahang. Pencernaan pada unggas dimulai dari paruh dan diakhiri pada anus. Setelah makanan melewati paruh akan disimpan sementara dalam tembolok, kemudian makanan akan menuju bagian proventrikulus yang akan mengalami proses pencernaan hidrolitis atau enzimatis (Wahju, 2004).



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, 2006)

Mulut ayam mempunyai rostum (paruh) yang terbentuk oleh *maxilla*, pada ruang atas dan *mandibula* pada ruang bawah. Pada bagian rostum dilapisi oleh lapisan yang disebut cera. Mulut ayam tidak memiliki bibir dan gigi. Unggas

mengambil makanannya dengan paruh dan kemudian terus ditelan. Makanan tersebut disimpan dalam tembolok untuk dilunakkan dan dicampur dengan getah pencernaan proventrikulus dan kemudian digiling dalam empedal. Tembolok adalah organ yang membentuk kantung dan merupakan daerah pelebaran dari esophagus. Proses pencernaan di dalam tembolok sangat kecil terjadi. Fungsi utama dari tembolok adalah sebagai organ penyimpanan pakan (Akoso, 1993).

Proventikulus merupakan pelebaran dan penebalan dari ujung akhir esophagus. Asam hidroklorin dan enzim pepsin yang dihasilkan oleh dinding-dinding perut kelenjar berfungsi untuk membantu proses mencerna protein. Sewaktu makanan melewatinya, sel kelenjar secara mekanis akan berkerut dan menyebabkan keluarnya cairan kelenjar perut. Pencernaan pakan di dalam perut kelenjar hanya kecil peranannya, karena makanan hanya tinggal di dalam organ ini dalam waktu yang relatif pendek (Suprijatna, 2005).

Empedal terdiri atas serabut otot yang padat dan kuat. Bentuknya bulat telur dengan dua lubang saluran di ujung-ujungnya. Dibagian depan berhubungan dengan perut kelenjar dan bagian yang lain dengan usus halus. Fungsi utama empedal adalah menggiling dan meremas pakan yang keras. Perototan empedal melakukan gerakan meremas kurang lebih empat kali setiap menit. Di dalam empedal ini dapat dihasilkan asam hidroklorit. Proses mencerna makanan secara normal dapat dibantu oleh adanya kerikil yang biasa diambil dan ditelan melalui mulut. Ukuran empedal dipengaruhi oleh aktivitasnya. Apabila unggas secara rutin diberi pakan yang sudah siap tergiling maka empedal akan menjadi lisut (Akoso, 1993).

Makanan yang dicerna masuk melalui dinding usus ke dalam cairan yang menyerupai susu sistema limfatik. Di sini zat-zat tersebut membentuk lemak netral. Lemak dalam limfa lebih banyak merupakan lemak tubuh daripada sebagai lemak yang diperoleh dari bahan makanan. Lemak bergerak bersama-sama limfa dan memasuki aliran darah vena dekat jantung. Usus halus (*small intestine*) merupakan organ utama tempat berlangsungnya pencernaan dan absorpsi produk pencernaan. Berbagai enzim yang masuk kedalam saluran pencernaan ini berfungsi mempercepat dan mengifisiensikan pemecahan karbohidrat, protein, dan lemak untuk mempermudah proses absorpsi. Dalam keadaan normal, panjang setiap ceca sekitar 6 inci atau 15 cm (Suprijatna, 2005). Ceca (usus buntu) berada diantara usus halus dan usus besar. Fungsinya selain sebagai penggerek aliran pakan dalam usus juga untuk menaikkan permukaan penyerapan sari makanan (Pond, 2000).

Protein diabsorbsi dari usus halus melalui transport aktif yaitu melawan suatu perbedaan konsentrasi dengan suatu proses yang membutuhkan energi. Produk akhir dari pencernaan protein adalah asam amino dan peptida, kemudian asam amino tersebut diserap dalam usus halus ke darah portal kemudian ke hati. Asam-asam amino tersebut digunakan terutama untuk sintesis protein dalam membangun jaringan tubuh baru menggantikan jaringan yang rusak (Saefulah, 2006).

Hepar (hati) sebagai salah satu kelenjar pencernaaan relatif besar berwarna merah coklat dengan beberapa lobi. Akoso (1993), menjelaskan bahwa hati berfungsi menyaring darah dan menyimpan glikogen yang dibagikan ke seluruh

tubuh melalui aliran darah. Salah satu peranan terpenting dari hati dalam pencernaan adalah menghasilkan cairan empedu yang disalurkan ke dalam duodenum. cairan tersebut tersimpan di dalam sebuah kantung yang disebut kantung empedu terletak di salah satu lobus kanan hati. Garam-garam empedu hati mengemulsikan lemak. Lemak berbentuk emulsi tersebut kemudian dipecah ke dalam asam lemak dan giserol oleh enzim lipase, suatu hasil getah pankreas.

Fungsi fisiologis hati adalah sebagai sekresi empedu, detoksifikasi persenyewaan racun bagi tubuh, metabolisme protein, karbohidrat dan lipida, penyimpanan vitamin, penyimpanan karbohidrat, dektrusi sel-sel darah merah, pembentukan protein plasma dan inaktifasi hormon polipeptida (Suprijatna (2005).

Pankreas teletak di antara duodenal loop pada usus halus. Pancreas merupakan suatu kelenjar yang berfungsi sebagai kelenjar endokrin. Sebagai kelenjar endokrin pankreas mensekresikan hormone insulin dan glucagon. Sementara sebagai kelenjar eksokrin, pankreas mensekresikan cairan yang diperlukan bagi proses pencernaan di dalam usus halus, yaitu pancreatic juice. Cairan ini selanjutnya mengalir ke dalam duodenum melalui pancreatic duct (saluran pankreas), dan terdapat enzim yang membantu pencernaan pati, lemak dan protein (Suprijatna, 2005).

Lemak dan karbohidrat dicerna dalam lekukan duodenal, kemudian tripsin getah pankreas memecah sebagian proteosa dan pepton ke dalam hasil-hasil yang lebih sederhana, yaitu asam-asam amino. Usus besar merupakan penampung zat-zat makanan yang sudah dicerna dan diserap oleh usus halus.

Usus besar dibagi dua, yakni kolon dan rectum. Kedua bagian usus ini panjangnya sekitar 12 cm. di dalam usus besar sisa proses pencernaan didiamkan sebentar sebagai kotoran (tinja) sebelum ke kloaka yang merupakan muara dari beberapa saluran seperti: saluran usus besar, saluran telur dan saluran air kencing. Jadi tinja, air kencing dan telur dari saluran masing-masing akan keluar dari tubuh ayam melewati kloaka dan mengalami pelepasan terakhir lewat anus (Suprijatna, 2005).

2.2.1 Pencernaan Karbohidrat

Pencernaan karbohidrat mulai terjadi di dalam mulut dan disempurnakan dalam bentuk lekukan duodenum, getah pankreas dan garam empedu alkalis disekresikan pada bagian ini. Garam empedu menetralisir suasana asam menjadi alkalis. Tiga macam enzim yaitu karbohidrase, protease dan lipase disekresikan dari pankres (Djulardi, 2006). Hidrolisis karbohidrat menjadi monosakarida diabsorbsi oleh sel-sel absorbsi yang aktif melakukan proses penyerapan. Hal ini diperlihatkan dari kemampuan sel-sel epitel untuk menyerap secara selektfif zat-zat seperti glukosa, galaktosa dan fruktosa dalam konsentrasi yang tidak sama. Glukosa diserap lebih cepat daripada 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_2 dan H_2O, atau dilepaskan untuk dibawa dengan aliran darah ke bagian tubuh yang memerlukan (Widodo, 2002).

Karbohidrat diabsorbsi di usus halus terutama pada bagian jajunum (Rizal, 2006). Sebagian besar absorbsi merupakan suatu proses aktif dan bukan sekedar suatu proses pasif. Hal ini diperlihatkan dari kemampuan sel-sel epitel untuk

menyerap secara selektif zat-zat sepeti glukosa, galaktosa serta fruktosa dalam konsentrasi yang tidak sama. Glukosa diserap lebih cepat daripada fruktosa selama kondisi epitelnya tidak rusak. Akan tetapi, setelah ayam mati, ketiga macam gula sederhana itu akan melintasi mukosa dengan kecepatan yang sama, karena yang bekerja adalah kekuatan fisik dalam bentuk penyerapan pasif (Widodo, 2002).

2.2.2 Pencernaan Lemak

Lemak yang berasal dari makanan dicerna usus halus yaitu pada bagian duodenum. Dalam proses pencernaan lemak dibantu oleh enzim lipase yang dihasilkan oleh pankereas dan disalurkan ke dudenum. Pencernaan lemak dibantu oleh garam-garam empedu (Rizal, 2006).

Persentasi absorbsi dari lemak dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut, yaitu panjang rantai dari asam-asam lemak, banyaknya ikatan rangkap dalam asam lemak, rangkaian yang khas dari asam-asam lemak yang jenuh dan tak jenuh pada bagian gliserol dari molekul trigliserida, serta umur ayam juga mempengaruhi. Perbandingan antara asam lemak yang tak jenuh dan yang jenuh dalam campuran asam lemak yang bebas, mikroflora usus, komposisi ransum mengenai kandungan asam-asam lemaknya, serta banyaknya tipe trigliserida dalam campuran lemak ransum juga merupakan faktor-faktor absorbsi (Wahju, 2004).

Sebagian besar lemak dalam pakan adalah trigliserida, sedangkan selebihnya adalah fosfolipid dan kolesterol. Saat lemak masuk 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 dan 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).

Hasil pencernaan lemak adalah dalam bentu tiga asam lemak bebas dan gliserol, atau dua asam lemak bebas dan monogliserida atas asam lemak dan digliserida. Asam-asam lemak rantai pendek dan gliserol langsung diserap pada sel mukosa usus halus, sementara asam lemak rantai panjang diserap bersama-sama dengan monogliserida dan digliserida (Rizal, 2006).

2.2.3 Pencernaan Protein

Ayam mendapat protein dari makanan dalam keadaan mentah, dengan demikian zat-zat makanan seperti protein berada dalam keadaan mentah. Protein mentah kadang-kadang memperlihatkan ketahanan terhadap enzim dan harus didenaturasi (Rizal, 2006). Pencernaan protein pada unggas dimulai saat makanan dihaluskan dan dicampur dalam venticulus (Djulardi, 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 paptida (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 absorbsi dari vilus merupakan tempat absorbsi asam amino. Secara umum asam amino setelah diserap oleh usus halus akan masuk ke dalam pembuluh darah (Widodo, 2002).

2.2.4 Pencernaan Vitamin

Vitamin diklasifikasikan menjadi dua golongan yaitu vitamin yang larut dalam air dan vtamin yang larut dalam lemak. Vitamin yang larut dalam air bersifat polar dan tidak disimpan secara khusus dalam tubuh. Vitamin ini akan disekresikan dalam urin bila kadar serumnya melebihi saturasi jaringan. Vitamin yang larut dalam lemak diserap dan disimpan bersama lemak dalam tubuh. Vitamin yang larut dalam lemak memerlukan absorbsi 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).

Vitamin-vitamin yang larut dalam lemak (A, D, E dan K) terdapat dalam bahan-bahan bersama-sama dengan lipida. Vitmin-vitamin yang larut dalam lemak dan diabsorbsi bersama-sama dengan lemak yang terdapat dalam ransum mempunyai mekanisme yang sama seprti mekanisme absorbsi lemak. Kondisi yang baik untuk absorbsi lemak, misalnya cukup aliran empedu sangat membantu absorbsi vitamin-vitamin yang larut dalam lemak. Vitamin ditransportasi ke dalam hati untuk digunakan kemudian. Vitamin A, D, E dan K menyebar dalam bentuk misel sebelum diabsorbsi dari usus. Vitamin-vitamin yang larut dalam air (B1, B2, B6, B12) tidak berpengaruh terhadap peningkatan absorbsi lemak. Vitamin-vitamin tersebut disimpan dalam tubuh dan tidak dikeluarkan melalui urine (Wahju, 2004).

2.2.5 Pencernaan Mineral

Mineral dalam saluran pencernaan dilarutkan dalam hidroklorat lambung, bukan dicerna. Zat-zat mineral tersebut dibebaskan dari senyawa organik dari padat menjadi cair dalam bentuk ventriculus (Djulardi, 2006).

Absorbsi mineral di usus biasa tidak efisien. Sebagian besar mineral membentuk garam-garam dan senyawa-senyawa lain yang sulit diabsorbsi. Mineral disimpan di dalam hati dan jaringan lain yang berkaitan dengan protein khusus. Ekskresi sebagian besar mineral dilakukan oleh ginjal, tetapi banyak mineral dieksresikan ke dalam getah pencernaan dan empedu yang hilang dalam feses (Widodo, 2002).

2.3 Kebutuhan Nutrisi Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Kebutuhan nutrisi adalah keperluan untuk konsumsi bahan makanan agar dapat menunjang kehidupan dan kemampuan untuk bereproduksi. Kebutuhan nutrisi pada dasarnya dapat dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu energi, protein, air, vitamin dan mineral. Untuk menunjang kehidupan dan produksi, ayam membutuhkan protein, energi, vitamin, dan mineral. Bila diperinci lagi, sejumlah asam amino juga dibutuhkan yang terkait dengan protein, juga air yang terkait dalam mineral. Semuanya itu harus ada dalam ransum dan dalam jumlah yang proporsional, tidak lebih dan juga tidak kurang (Rahayu, 2003).

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
Tepung ikan	61,8	7,8	3,8	0,6
Daun petai cina	5,9	1,2	11,5	7,1
Bekatul	10,8	2,9	61,3	4,9

Darman dan Sitanggang (2002).

Karbohidrat mempunyai komposisi kimia yang mengandung C, H dan O. Semakin kompleks susunan komposisi kimia, maka akan semakin sulit dicerna. Hidrogen dan oksigen biasanya berada dalam rasio yang sama seperti yang terdapat dalam molekul air yaitu H_2O. Klasifikasi karbohidrat menurut urutan kompleksitas terdiri dari monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida (Wahju, 2004).

Karbohidrat banyak terkandung dalam bahan seperti jagung, dedak, bekatul, kacang hijau dan bungkil kelapa. Sedangkan bahan yang mengandung

serat kasar antara lain: dedak kasar, bungkil kelapa, bungkil kacang tanah. Fungsi karbohidrat yaitu sebagai sumber energi. Karbohidrat tesusun 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 kabohidrat yang lainnya, akan tetapi proporsi karbon lebih tinggi. Bahan pakan sebagai sumber energi yang baik bagi unggas mengandung karbohidrat yang mudah dicerna (Suprijatna, 2008).

Lemak adalah zat organik yang terdiri atas unsur H, C dan O. Lemak lebih banyak unsur H dan sedikit unsur O. Lemak di dalam makanan tidak hanya mengandung gliserida saja akan tetapi juga mengandung resin, asam organik, minyak esensial, sterol dan pigmen tumbuhan (Rahayu, 2003). Lemak berfungsi sebagai penyekat panas dalam jaringan subkutan dan sekeliling organ organ tertentu, dan lipid non polar bekerja sebagai penyekat listrik yang memungkinkan perambatan cepat gelombang depolarisasi sepanjang syaraf bermialin. 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.

Sebagian besar lemak dalam pakan adalah lemak netral (trigliserida), sedangkan selebihnya adalah fosfolipid dan kolesterol. Jika lemak masuk masuk ke dalam duodenum, maka mukosa duodenum akan menghasilkan hormon

enterogastron, atau penghambat peptida lambung, yang pada waktu sampai di lambung akan menghambat sekresi getah lambung dan memperlambat gerakan pengadukan. Hal ini tidak saja mencegah lambung untuk mencerna lapisannya sendiri, tetapi juga memungkinkan lemak untuk tinggal lebih lama dalam duodenum tempat zat tersebut dipecah oleh garamgaram empedu dan lipase (Wahju, 2004).

Protein merupakan komponen organik yang kompleks yang terdiri dari karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, dan sulfur. Protein ini dibentuk lebih dari 20 jenis asam amino yang dirangkai oleh ikatan peptida (Poedjiadi, 2007). Fungsi protein antara lain untuk membangun dan membentuk jaringan-jaringan tubuh (misalnya daging), pembentukan cairan tubuh dan sistem enzim, untuk keperluan produksi dan berguna sebagai cadangan energi (Rasyaf, 1995).

Tabel 2.3 Konsumsi Ayam Arab pada Ransum dengan Rentang Kandungan Protein dan Energi

Umur ayam (minggu)	Protein (%)	Energi (kkal/kg)	Konsumsi Ransum harian (gram/ekor/hari)
0-8 minggu	18-19	2900-3000	5-10
8-12 minggu	16-17	2900-3000	20-30
12-18 minggu	12-14	2800-2900	40-60
Diatas 18 minggu	15-16	2750-2850	80-100

Khalil (2006).

Fungsi protein adalah sebagai struktur penting untuk jaringan urat daging, tenunan pengikat, kolagen, rambut, bulu, kuku dan bagian tanduk serta paruh, sebagai komponen protein darah, albumin dan globulin yang dapat membantu mempertahankan sifat homeostatis dan mengatur tekanan osmosis. Protein terlibat dalam proses pembekuan darah sebagai komponen fibrinogen, tromboplastin,

serta membawa oksigen ke sel dalam bentuk sebagai hemoglobin. Protein juga sebagai komponen lipoprotein yang berfungsi mentransportasi vitamin yang larut dalam lemak dan metabolit lemak yang lain, sebagai komponen enzim yang bertugas mempercepat reaksi kimia dalam sistem metabolisme dan sebagai nukleoprotein, glikoprotein dan vitellin (Wahju, 2004).

Metabolisme protein tidak secara langsung terlibat dalam memproduksi energi. Tetapi metabolisme protein terlibat dalam produksi enzim, hormon, komponen struktural, dan protein darah dari sel-sel badan dan jaringan. Metabolisme energi yang berasal dari protein didahului dengan degradasi protein menjadi asam-asam amino (Wahju, 2004).

Vitamin adalah senyawa organik sebagai katalisator untuk membantu proses metabolisme serta memberi energi pada ayam. Vitamin yang dibutuhkan ayam adalah vitamin A, vitamin D, vitamin K, vitamin B dan vitamin C (Darmana dan Sitanggang, 2002). Vitamin sangat penting untuk menunjang pertumbuhan dan kesehatan hewan, jika hewan kekurangan vitamin dalam bahan pakan akan menimbulkan gejala-gejala penyakit. Vitamin tidak dapat disintesis dalam tubuh, sehingga harus mendatangkan dari luar, tetapi ada juga dari vitamin ini yang dapat disintesis oleh tubuh unggas, misalnya vitamin D, asam nikotinat dan asam askorbat (vitamin C) (Rizal, 2006).

Air merupakan unsur yang sangat penting karena berguna membantu masuknya makanan ke dalam sistem pencernaan dan membantu proses metabolisme dalam tubuh ayam. Air minum yang diberikan harus bersih, tidak

mengandung racun atau mengandung benih penyakit. Untuk menjaga kesehatan ayam, air minum harus selalu tersedia (Kholis, 2003).

Air sangat penting untuk kelangsungan hidup setiap mahluk, sehingga Allah telah menyediakannya melalui terjadinya air hujan dan dari sumber mata air (lautan, atau di dalam tanah) yang bermanfaat untuk kehidupan manusia dan hewan. Sebagaimana telah diisyaratkan dalam surat Al-Furqaan ayat 49 sebagai berikut:

لِّنُحۡيِۦَ بِهِۦ بَلۡدَةٗ مَّيۡتٗا وَنُسۡقِيَهُۥ مِمَّا خَلَقۡنَآ أَنۡعَٰمٗا وَأَنَاسِيَّ كَثِيرٗا ﴿٤٩﴾

Artinya: " kami menghidupkan dengan air itu negeri (tanah) yang mati, dan agar kami memberi minum dengan air itu sebagian besar dari makhluk kami, binatang-binatang ternak dan manusia yang banyak (QS. al-Furqaan: 49).

Lafadz *"kholaqnaa an'amaa"* yang artinya "*binatang-binatang ternak*". Ayam merupakan binatang ternak yang mengkonsumsi air minum dengan jumlah dua kali lebih besar dari jumlah ransum yang dikosumsinya. Sedangkan konsumsi ransum salah satunya dipengaruhi oleh ukuran tubuh ayam tersebut (Ensiminger, 1992).

Mineral merupakan nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak untuk pertumbuhan dan produksi telur secara optimal. Pada umumnya ternak membutuhkan mineral dalam jumlah relatif sedikit. Apabila mineral termakan dalam jumlah besar dapat bersifat racun. Klasifikasi mineral esensial dapat dilihat pada Tabel 2.2 (Widodo, 2000).

Tabel 2.4 Klasifikasi Mineral Esensial

No.	Mineral makro	Mineral mikro	Mineral trace
1	Kalsium (Ca)	Zink (Zn)	Silikon (Si)*
2	Fosfor (P)	Kobalt (Co)	Vanadium (V)*
3	Kalium (K)	Tembaga (Cu)	Aluminium (Al)*
4	Natrium (Na)	Yodium (I)	Perak (Ag)**
5	Klorida (Cl)	Besi (Fe)	Lithium (Li)**
6	Magnesium (Mg)	Mangan (Mn)	Barium (Ba)**
7		Sulfur (S)	Molibdenum Mo)
8		Selenium (Se)	
9		Cadmium (Cd)*	
10		Sr*	
11		Fluorin (F)*	
12		Nikel (Ni)*	
13		Kromium (Cr)	

Keterangan : * Mungkin esensial
** Fungsi belum pasti

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, 2006). Mineral diperlukan bagi tumbuh-tumbuhan, maupun hewan, dimana mineral tersebut terdapat banyak alam.

Peranan mineral adalah sebagai bahan pembentuk slat tubuh seperti tulang, darah, kerabang telur dan memperlancar proses kehidupan dalam tubuh. Oleh karma itu mineral harus ada dalam tubuh ayam, meskipun dalam jumlah sedikit. Calcium (Ca) dan Phosphor (P) diperlukan untuk pembentukan tulang dan kulit telur (Yanis dan Zainuddin, 2000).

2.4 Konsumsi Pakan Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Konsumsi pakan adalah jumlah pakan yang dikonsumsi oleh hewan apabila bahan pakan tersebut diberikan secara *ad libitum* Parakkasi (1999). Jumlah konsumsi pakan merupakan faktor penentu paling penting yang menentukan jumlah nutrien yang didapat oleh ternak dan berpengaruh terhadap tingkat produksi. Jumlah konsumsi pakan merupakan salah satu indikator terbaik dari produksi ternak.

Konsumsi pakan (Rasyaf, 2005) merupakan aktifitas memasukkan sejumlah nutrisi yang ada dalam ransum yang tersusun dari berbagai makanan untuk memenuhi kebutuhan ayam arab (*Gallus turcicus*). Konsumsi pakan merupakan faktor penunjang terpenting untuk mengetahui penampilan poduksinya. Untuk mengetahui konsumsi pakan, dapat didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut Sarwono (2004):

Konsumsi pakan = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama satu minggu – Jumlah pakan yang tersisa dan yang tercecer selama satu minggu.

temperatur lingkungan, perkandangan, kesehatan ternak, dan imbangan zat-zat pakan (Rasyaf, 2007). Anggorodi (1985) menyatakan bahwa pada musim panas ayam mengkonsumsi ransum relatif lebih sedikit sehingga imbangan antara protein dan energi harus disesuaikan pada saat penyusunan ransum. Kandungan energi ransum sangat menentukan jumlah ransum yang akan dikonsumsi ayam. Hal ini dikarenakan ayam dapat mengatur konsumsi eneginya sesuai kebutuhan (Anggorodi, 1985). Fadilah (2004) menyatakan bahwa energi metabolisme yang diperlukan ayam berbeda, sesuai tingkat umurnya, jenis kelamin, dan cuaca.

Konsumsi pakan diperoleh dari penimbangan pakan yang diberikan dikurangi dengan sisa pakan selama pemeliharaan (Sidadolog, 1999). Konsumsi pakan dinyatakan dengan satuan tertentu (g atau kg) dan dalam wakktu tertentu misalnya harian, mingguan atau waktu periode tertentu. Konsumsi pakan merupakan hal yang penting, karena berhubungan dengan pemenuhan kebutuhan baik untuk hidup pokok maupun produksi.

Konsumsi ransum ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tingkat energi, keseimbangan asam amino, tekstur ransum, aktivitas ternak, berat badan, kecepatan pertumbuhan dan suhu lingkungan (Parakkasi, 1995). Temperatur tinggi berpengaruh besar terhadap konsumsi ransum harian. Konsumsi rendah apabila temperatur tinggi dan meningkat bila temperatur rendah (Wahju, 2004).

2.5 Pertambahan Bobot Badan Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Kartadisastra (1997) menyatakan bahwa pertambahan bobot badan ternak berbanding lurus dengan tingkat konsumsinya. Makin tinggi tingkat konsumsinya, akan semakin tinggi bobot tubuhnya. Pertumbuhan umumnya dinyatakan dengan pengukuran kenaikan bobot badan melalui penimbangan berulang-ulang, yaitu setiap hari, setiap minggu atau setiap waktu lainnya (Tillman *et al*., 1998). Penimbangan ternak pada setiap jangka waktu tertentu misalnya setiap minggu atau setiap bulan akan dapat mengetahui besarnya pertambahan bobot badan ternak. Pertambahan bobot badan ternak tersebut dapat digunakan untuk mengontrol kecepatan pertumbuhan (Kamal, 1994).

Pertambahan berat badan mempunyai definisi yang sangat sederhana yaitu peningkatan ukuran tubuh (Hunton, 1995). Pertumbuhan juga dapat diartikan

sebagai perubahan ukuran yang meliputi pertambahan berat hidup, bentuk dimensi linier dan komposisi tubuh termasuk komponen-komponen tubuh seprti otak, lemak, tulang dan organ-organ serta komponen-komponen kimia terutama air dan abu pada karkas (Soeparno, 2005). Tillman et al. (1991) juga menambahkan bahwa pada umumnya pertumbuhan juga dinyatakan dengan pengukuran berat badan yang dilakukan dengan penimbangan dan pertambahan berat badan setiap hari, setiap minggu dan dalam satuan lainnya.

Pertambahan bobot badan mencerminkan tingkat kemampuan ayam dalam mencerna ransum untuk diubah menjadi bobot badan. Pertambahan bobot badan ditentukan dengan cara mengkurangkan bobot badan akhir dengan bobot awal (Amrullah, 2004). Pertumbuhan yang cepat dipengaruhi beberapa faktor antara lain tingkat konsumsi ransum, dan suhu lingkungan.

Kecepatan pertumbuhan ayam juga dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas ransum. Menurut Tillman (1998), ransum dikatakan berkualitas jika dapat memenuhi kebutuhan zat-zat makanan yang diperlukan agar ayam dapat tumbuh dengan baik, sehingga tidak mengandung senyawa antinutrisi. Senyawa antinutrisi HCN dapat mempengaruhi pertumbuhan apabila terkonsumsi dan terakumulasi di dalam tubuh (Wahyuni, 2004). Kecepatan pertumbuhan terhambat karena metabolisme ransum yang mengandung zat antinutrisi terganggu, sehingga energi yang terbentuk akan digunakan untuk detoksikasi. (Lehninger 1999), HCN berpengaruh terhadap sistem transport elektron sehingga menurunkan tingkat metabolik diantara biosintesa protein. Penurunan tingkat metabolik akan menurunkan kebutuhan energi ayam. Akibat selanjutnya konsumsi ransum ayam

akan menurun sehingga pertumbuhan ayam terhambat. Menurut Rasyaf (2004) pertambahan bobot badan dalam bentuk rumus dinyatakan sebagai berikut:

$$PBB = BB_t - BB_{t-1}$$

PBB = Pertambahan Berat Badan

BB_t = Berat Badan pada waktu t

BB_{t-1} = Berat badan pada waktu yang lalu

t = Dalam peternakan ayam biasanya dalam kurun waktu satu minggu

2.6 Konversi Pakan Ayam Arab (*Gallus turcicus*)

Konversi pakan merupakan jumlah unit pakan yang dikonsumsi oleh ternak dibagi dengan unit pertambahan bobot hidupnya per satuan waktu. Tillman *et al*. (1991) menyebutkan, konversi pakan mencerminkan kebutuhan pakan yang diperlukan untuk menghasilkan pertambahan berat badan dalam satu-satuan yang sama.

Konversi pakan adalah perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot badan (Rasyaf, 2007). Fadilah (2004) menyatakan bahwa periode pemeliharaan ayam yang lebih pendek akan menghasilkan konversi pakan yang lebih baik dibandingkan dengan ayam yang dipanen dalam ukuran yang besar. Nilai konsumsi ransum normal adalah 1,77 FCR (Rasyaf, 2007). Konversi pakan atau Feed Conversion Ratio adalah perbandingan antara konsumsi pakan dan pertambahan berat badan atau dapat dinyatakan sebagai efisiensi pakan, yaitu perbandingan berat badan per unit

konsumsi pakan. Efisiensi pakan merupakan satuan kompleks yang menggambarkan pengaruh dari lingkungan, genetik, dan interaksi dari keduanya (Hunton, 1995). Faktor yang mempengaruhi besarnya efisiensi pakan adalah kemampuan daya cerna ternak, kualitas pakan yang dikonsumsi, serta keserasian nilai nutrien yang terkandung dalam pakan (Zuprizal, 1998).

Konversi pakan adalah perbandingan konsumsi pakan dengan pertambahan bobot badan atau produksi telur. Dengan demikian konversi pakan terbaik adalah jika nilai terendah. Angka konversi pakan yang tinggi menunjukkan penggunaan pakan yang kurang efisien, sebaliknya angka yang mendekati satu berarti makin efisien dengan kata lain semakin kecil angka konversi pakan berarti semakin efisien (Djulardi, 2006). Untuk Mengetahui konversi pakan maka digunakan rumus sebagai berikut (Yuwanta, 2004):

$$\text{Konversi pakan} = \frac{\text{Jumlah pakan yang dikonsumsi dalam waktu satu minggu}}{\text{Pertambahan bobot badan dalam waktu satu minggu}}$$

2.7 Deskripsi Kaki Ayam Broiler

Kaki ayam broiler adalah suatu bagian dari tubuh ayam yang kurang diminati, yang terdiri atas komponen kulit, tulang, otot, dan kolagen. Salah satu komponen kaki ayam broiler yang berpotensi untuk dikembangkan adalah kulit kaki ayam mengingat memiliki komposisi kimia yang mendukung seperti kadar air 65,9%; protein 22,98%; lemak 5,6%; abu 3,49%; dan bahanbahan lain 2,03%. Tingginya kandungan protein pada kulit kaki ayam khususnya protein kolagen (Brown *et al*., 1997).

Susunan utama pada kaki ayam broiler adalah asam amino, yakni komponen dasar protein. Salah satu komponen kaki ayam yang berpotensi untuk dikembangkan adalah kulit kaki ayam mengingat memiliki komposisi kimia yang mendukung seperti kadar air 65,9%; protein 22,98%; lemak 5,6%; abu 3,49%; dan bahan-bahan lain 2,03%. Di dalam kaki ayam juga terdapat Kalsium dan Kolagen. Kolagen adalah sejenis protein jaringan ikat yang liat dan bening kekuning-kuningan. Kalau terkena panas, kolagen akan mencair menjadi cairan yang agak kental seperti lem (Winarno, 1992).

Gambar 2.3 Kaki Ayam Broiler
Nicol (2009).

Miwada (2009) menyatakan bahwa kaki ayam broiler adalah suatu bagian tubuh ayam yang kurang disukai, karena selain tidak berdaging juga bersisik. Tulang kaki ayam merupakan bagian dari ayam yang banyak mengandung protein, namun selama ini dianggap tidak berguna dan dibuang begitu saja. Tepung kaki ayam banyak mengandung protein yang terdapat pada kulit, otot, tulang dan kolagen. Kolagen adalah sejenis protein jaringan ikat yang liat dan bening berwarna kekuning-kuningan. Tepung kaki ayam juga mengandung zat kapur dan sejumlah mineral.

2.7.1 Kandungan Nutrisi Pada Kaki Ayam Broiler

Komposisi gizi per 100 gram kaki ayam broiler dapat dilihat pada tabel 2.5. Kaki ayam broiler mengandung protein dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan kandungan lemak dan karbohidratnya, masing-masing sebanyak 19, 8, dan 0,4 gram per 100 gram kaki ayam. Keberadaan protein yang cukup tinggi tersebut memberikan indikasi bahwa kaki ayam broiler sangat bagus untuk dikonsumsi (Astawan, 2010).

Tabel 2.5 Komposisi zat gizi per 100 gram kaki ayam broiler

Zat gizi	Jumlah
Energi (kkal)	150
Protein (g)	19
Karbohidrat (g)	0,4
Lemak (g)	8
Vitamin A (IU)	100
Asam folat (mkg)	86
Kolin (mg)	13
Kalsium (mg)	88
Fosfor (mg)	83
Asam lemak omega-3 (mg)	187
Asam lemak omega-6 (mg)	2.571

Astawan, 2010

Protein berbentuk serat (*fibrous*) terdiri atas kolagen, elastin dan keratin. Kolagen adalah protein utama pada jaringan penghubung skeletal. Umumnya kolagen tidak larut dalam air dan tahan pada enzim pencernaan hewan, tetapi berubah cepat dalam bentuk larutan, dalam bentuk gelatin lebih mudah dicerna apabila dipanaskan dalam air atau larutan asam atau basa. Kolagen mempunyai karakteristik struktur asam amino unik di antaranya adalah hidroksiprolin yang molekulnya besar, hidroksilisin sistein, sistin dan triptofan (Widodo, 2002).

Kolagen merupakan jenis protein yang banyak terdapat pada kaki ayam broiler. Kolagen tersebar pada jaringan penghubung otot, sehingga sangat berperan penting dalam perkembangan dan kerja otot. Suatu kolagen akan terus berkembang menjadi kolagen-kolagen yang baru, sehingga pertumbuhan otot dapat berlangsung dengan semestinya. Kolagen juga dapat berperan sebagai antigen imunogenik. Antigen imunogenik merupakan komponen yang dapat merangsang sistem imun (kekebalan), sehingga tubuh mampu melawan virus, bakteri, dan benda asing lainnya yang dapat menimbulkan penyakit, selain itu terdapat kandungan zat kapur dan sejumlah mineral (Astawan, 2010).

Metionin adalah suatu asam amino dengan gugusan sulfur yang diperlukan tubuh dalam pembentukan asam nukleat dan jaringan serta sintesa protein. Juga menjadi bahan pembentuk asam amino lain (sistein) dan vitamin (kolin). Metionin bekerja sama dengan vitamin B_{12} dan asam folat dalam membantu mengatur pasokan protein berlebihan dalam diet tinggi protein. Selain itu, fungsi penting lain metionin adalah membantu menyerap lemak dan kolesterol. Metionin juga merupakan salah satu kerangka pembentuk protein tubuh, sedangkan protein pada tiap jaringan tubuh berbeda kandungan asam aminonya, dengan kata lain asam amino menentukan corak dan fungsi jaringan tubuh. Metionin sangat diperlukan untuk kecepatan pertumbuhan dan hidup pokok semua hewan (Wafa, 2008).