

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pertanian dan peternakan merupakan sektor penting dalam memenuhi kebutuhan pangan dan gizi manusia. Pengembangan pakan ternak yang berkualitas dan efisien menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas ternak dan mengoptimalkan konversi ransum.

Ransum mempunyai proporsi yang terbesar didalam biaya produksi pemeliharaan broiler yaitu sebesar 70%. Penurunan biaya ransum dapat dilakukan dengan cara menggunakan bahan pakan yang berbasis limbah pertanian, ketersediaan yang melimpah, harganya rendah, namun masih mempunyai nutrisi yang cukup. Salah satu bahan yang dimaksud adalah kulit buah naga.

Kulit buah naga terpilih dikarenakan secara ekonomis berharga murah karena berasal dari limbah. Kulit buah naga adalah limbah dari buah naga setelah daging buahnya dikonsumsi manusia. Ketersediaannya melimpah terutama disaat musim panen. Kulit buah naga tidak dimanfaatkan hanya dibuang begitu saja membusuk di alam. Keberadaan seperti ini jika tidak dimanfaatkan maka akan menjadi isu negatif yaitu mencemari lingkungan. Padahal disisi lain kulit buah naga masih mengandung nutrisi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan.

Nutrisi yang terkandung di buah naga diantaranya protein kasar, lemak kasar, vitamin, dan juga energi metabolis. Nutrisi tersebut dapat berkontribusi terhadap nutrisi ransum yang dibutuhkan oleh broiler. Kecukupan nutrisi broiler harus dijaga agar broiler dapat tumbuh dan berproduksi sesuai dengan potensi genetiknya. Oleh karena pemanfaatan buah naga perlu dilakukan tentunya melalui proses pengolahan yang tepat.

Di dalam proses pengolahan kulit buah naga ini, secara konseptual diupayakan untuk menurunkan kadar air yang tinggi sehingga kulit buah naga dapat dikeringkan kemudian digiling dan disimpan dalam waktu yang lebih lama tanpa mengurangu kualitas nutrisinya. Berbagai pengolahan secara fisik dapat dilakukan dengan tujuan kulit buah naga dapat dicampurkan ke dalam ransum tanpa

terkendala hal teknis seperti kadar air yang tinggi dan sifatnya yang *bulky* (*voluminous*).

Tepung kulit buah naga muncul sebagai salah satu bahan pakan alternatif yang menarik untuk digunakan dalam ransum ternak, termasuk pada broiler. Tepung kulit buah naga mengandung berbagai komponen nutrisi yang berpotensi memberikan nilai tambah pada ransum ternak. Namun, sebelum mengadopsi tepung kulit buah naga dalam ransum, perlu dilakukan penelitian mendalam mengenai karakteristik fisik ransum yang mengandung tepung kulit buah naga dan implikasinya pada pencernaan protein serta energi metabolis.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisik ransum yang mengandung tepung kulit buah naga dan implikasinya pada pencernaan protein serta energi metabolis.

## **1.3 Kerangka Pemikiran**

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*), juga disebut pitaya atau pitahaya, adalah sejenis tanaman buah penghasil daging buah merah dari subfamili *Cactoideae*, suku *Cactaceae* (Zainoldin dan Baba, 2009). Buah ini dilaporkan memiliki senyawa aktif yang tinggi seperti antioksidan, fenolik, flavonoid, karotenoid, antosianin, dan catechin (Mahattanatawee dkk., 2006).

Kulit buah naga memiliki tekstur yang khas dan cenderung agak keras. Ini adalah pelindung alami bagi isi buah yang lembut dan berair. Kulitnya dapat memiliki warna merah muda, kuning, atau ungu, tergantung pada varietasnya. Dalam analisis fisik, kami juga memeriksa bagian luar dan dalam kulit, ukuran, ketebalan, serta mikrostruktur permukaan kulit yang memberikan gambaran tentang bagaimana kulit ini berinteraksi dengan lingkungan eksternal dan kondisi penyimpanan.

Kulit buah naga adalah komponen penting dari buah ini yang memiliki peran fisik, kimia, dan biologi yang signifikan. Dari segi fisik, kulit memberikan perlindungan bagi isi buah dan menjaga integritas selama pengangkutan dan penyimpanan. Sisi kimia dari kulit buah naga menyediakan kandungan nutrisi dan senyawa-senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan ternak. Sedangkan dari

perspektif biologi, kulit buah naga berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan buah naga.

Penggunaan tepung kulit buah naga dalam ransum ternak dapat mempengaruhi karakteristik fisik ransum, seperti kadar air, ukuran partikel, berat jenis, dan kerapatan tumpukan. Penambahan tepung kulit buah naga ke dalam ransum dapat menyebabkan perubahan dalam tekstur, kelembapan, dan densitas ransum. Selain itu, tingkat inklusi tepung kulit buah naga dalam ransum juga dapat mempengaruhi distribusi ukuran partikel ransum dan tingkat kompresibilitas tumpukan pakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis komprehensif terhadap karakteristik fisik ransum yang mengandung tepung kulit buah naga.

Pentingnya memahami struktur kulit buah naga tidak hanya memberikan informasi yang lebih baik tentang buah naga itu sendiri, tetapi juga dapat membuka peluang untuk pemanfaatan potensial kulit sebagai bahan pakan. Meskipun banyak yang telah diketahui tentang kulit buah naga, sebagai bahan pakan broiler seperti yang diteliti oleh Astuti dkk. (2006) yang merekomendasikan bahwa tepung kulit buah naga dapat dicampurkan ke dalam ransum broiler sampai level 6%. Namun, masih banyak hal yang perlu dipelajari untuk menggali seluruh potensi dan manfaat dari kulit buah naga. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dalam aspek fisik, kimia, dan biologi kulit buah naga sangatlah relevan dan bermanfaat.

Salah satu aspek penting dalam pakan ternak adalah tingkat pencernaan protein dan energi metabolis ransum. Pencernaan protein dan energi metabolis berperan krusial dalam efisiensi pemanfaatan nutrisi oleh ternak untuk pertumbuhan dan produksi. Kandungan nutrisi dalam tepung kulit buah naga dapat mempengaruhi pencernaan protein dan energi metabolis dalam ransum.

Penelitian tentang pencernaan protein dan energi metabolis pada ransum yang mengandung tepung kulit buah naga akan memberikan wawasan tentang potensi pakan alternatif ini dalam mendukung pertumbuhan dan produktivitas ternak. Juga, perlu dipahami apakah perubahan karakteristik fisik ransum akibat penambahan tepung kulit buah naga dapat mempengaruhi efisiensi pencernaan dan pemanfaatan energi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi Tanaman Buah Naga

Taksonomi tanaman buah naga sebagai berikut menurut Kristanto (2008):

Kindom	: Plantae
Subkindom	: Tracheobionta
Devisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdevisi	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Dicotyledonae (berkeping dua)
Ordo	: Cactales
Famili	: Cactaceae
Subfamili	: Hylocereanea
Genus	: <i>Hylocereus polyrhizus</i>

### 2.2 Kulit Buah Naga Merah

Kulit buah naga merah berasal dari buah naga merah setelah manusia memakan dagingnya. Kulit buah naga menyumbang sekitar 30-35% dari berat buah. Manfaat kulit buah naga merah antara lain polifenol yang tinggi dan sumber antioksidan yang sangat baik antara lain flavonoid total (katekin) 8.33mg/100g, fenol 39.7mg/100g dan betasianin (betanin) 13.8mg (Nourah, 2016). Sifat antioksidan pada kulit dan daging buah naga merah (Saneto, 2008) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Senyawa Antioksidan

Kandungan	Kulit	Daging Buah
Betasianin (mg/100 gr)	6,8 ± 0,3	29,19 ± 0,01
Flafonoid (katechin/100gr)	9,0 ± 1,4	49,49 ± 60
Fenol (GAE/100gr)	19,8 ± 1,2	70,24 ± 1,65
Air (%)	4,9 ± 0,2	85,05 ± 0,11
Protein (%)	3,2 ± 0,2	1,45 ± 0,01
Karbohidrat (%)	72,1 ± 0,2	12,97 ± 0,11
Lemak (%)	0,7 ± 0,2 -	-
Abu (%)	19,3 ± 0,2	0,54 ± 0,01

Kulit buah naga kaya akan vitamin C, E, A, vitamin B (tiamin, niasin, pitidoksin, kobalamin), alkaloid, terpenoid, flavonoid, fenolik, betakaroten, dan fitoalbumin (Jaafar, 2009). Menurut penelitian Wu, dkk. (2006), keunggulan dari kulit buah naga yaitu kaya polifenol dan merupakan sumber antioksidan. Selain itu, aktivitas antioksidan pada kulit buah naga lebih besar dibandingkan aktivitas antioksidan pada daging buahnya, sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi sumber antioksidan alami.

Sebagai agen pewarna, kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki kandungan *pigmen betakaroten*, termasuk pigmen sianidin 3-ramnosil glukosida 5-glukosida, serta kadar antosianin sebesar 1,1 mg/100 ml. Pigmen betalain telah dimanfaatkan sebagai pewarna alami (Citramukti, 2008). Menurut Herawati (2013), kulit buah naga merah mengandung betasianin sebesar 186,90 mg/100 g berat kering dan menunjukkan aktivitas antioksidan sebesar 53,71%.

### **2.3 Karakteristik Pakan**

Menurut Muchtadi dan Sugiyono (1989), sifat fisik bahan pakan adalah sifat dasar yang dimiliki oleh masing-masing bahan pakan. Sifat fisik bahan pangan maupun bahan pakan memiliki cakupan aspek yang sangat luas akan tetapi informasi mengenai sifat fisik pakan sangat terbatas. Pemahaman mengenai sifat-sifat fisik bahan pakan serta perubahan yang dialami pada pakan dapat digunakan dalam menilai dan menetapkan mutu atau kualitas bahan pakan tersebut. Pengetahuan tentang sifat fisik digunakan pula sebagai indikasi dalam menentukan keefisienan suatu proses penanganan bahan pakan, pengolahan bahan pakan, dan penyimpanan bahan pakan. Sifat fisik bahan pakan selain dipengaruhi oleh kadar air atau kadar bahan kering dan ukuran partikel bahan pakan juga dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel bahan pakan, dan karakteristik permukaan dari partikel bahan pakan tersebut (Wirakartakusumah, 1992).

Menurut Khalil (1999), beberapa sifat bahan pakan yang perlu diketahui ada enam sifat fisik pakan yang penting, yaitu berat jenis, kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan, sudut tumpukan, daya ambang, dan faktor higroskopis. Dalam uji fisik yang dilakukan adalah berat jenis (*specific gravity*), kerapatan tumpukan (*bulk density*), Kerapatan pemadatan tumpukan (*compacted*

*bulk density*), daya ambang (*floating rate*), kandungan kadar air, dan organoleptik bahan pakan.

### **2.3.1 Berat jenis**

Khalil (1999) menyatakan bahwa berat jenis atau berat spesifik merupakan hasil dari perbandingan antara massa bahan pakan dengan volume ruang yang ditempati bahan tersebut. Apabila bahan pakan yang memiliki berat jenis yang berbeda ketika dilakukan pengujian, maka bahan pakan tersebut mengalami pemisahan setelah *mixing* dan *handling* (Axe, 1995).

Menurut Khalil (1999), berat jenis memiliki peranan yang sangat penting dalam proses pengolahan, penanganan, dan penyimpanan bahan pakan. Hal ini disebabkan oleh faktanya bahwa berat jenis menentukan tingkat ketelitian dalam proses penakaran secara otomatis yang umum diterapkan di pabrik pakan. Selanjutnya, berat jenis dan ukuran partikel mempunyai pengaruh terhadap tingkat homogenitas distribusi partikel bahan pakan serta stabilitasnya dalam suatu campuran. Selain itu, berat jenis berfungsi sebagai faktor penentu terhadap kerapatan tumpukan dan daya angkut (Khalil, 1999). Penelitian yang dilakukan oleh Gautama (1998) mengindikasikan bahwa berat jenis tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terkait dengan variasi ukuran partikel, karena ruang antarpartikel telah diisi oleh aquades dalam pengukuran berat jenis tersebut.

### **2.3.2 Kerapatan tumpukan**

Kerapatan tumpukan didefinisikan sebagai perbandingan antara berat bahan dengan volume ruang yang ditempati oleh bahan tersebut. Nilai kerapatan tumpukan mampu menunjukkan tingkat porositas bahan, yang merupakan jumlah rongga udara yang terdapat di antara partikel-partikel bahan (Khalil, 1999a). Peningkatan kerapatan tumpukan dapat terjadi seiring dengan bertambahnya jumlah partikel halus dalam bahan pakan (Johnson, 1994).

Kerapatan tumpukan merupakan salah satu faktor krusial yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan gudang penyimpanan serta volume alat pengolahan (Syarif dan Irawati, 1993). Selain itu, kerapatan tumpukan juga berperan penting dalam perhitungan volume ruang yang diperlukan untuk bahan

pakan dengan berat tertentu, yang mencakup proses pengisian silo, elevator, serta ketelitian dalam penakaran otomatis (Khalil, 1999).

### **2.3.3 Kerapatan pemadatan tumpukan**

Kerapatan pemadatan tumpukan merupakan suatu ukuran yang dihasilkan dari perbandingan antara massa bahan dengan volume ruang yang ditempatinya setelah melalui proses pemadatan, yang dapat dilakukan, misalnya, melalui metode penggoyangan pada volume ruang tersebut. Ukuran partikel dan kandungan air diketahui memiliki pengaruh yang signifikan dan konsisten terhadap kerapatan tumpukan, sebagaimana diungkapkan oleh Khalil (1999).

Menurut Sayekti (1999), faktor-faktor yang memengaruhi kerapatan pemadatan tumpukan tidak hanya terbatas pada kadar air dan ukuran partikel, tetapi juga dipengaruhi oleh ketidaktepatan dalam pengukuran. Oleh karena itu, disarankan agar pengukuran dilakukan menggunakan mesin penggoyang yang terjamin kekuatan dan tingkat akurasi. Tingkat pemadatan bahan secara substansial mempengaruhi kapasitas dan akurasi dalam pengisian tempat penyimpanan, seperti silo.

### **2.3.4 Daya ambang**

Daya ambang merujuk pada jarak yang ditempuh oleh suatu partikel bahan yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu hingga mencapai permukaan tanah dalam jangka waktu yang ditentukan, dengan satuan pengukuran adalah meter per detik (m/s). Daya ambang dikategorikan sebagai besar apabila jarak jatuh yang digunakan per satuan waktu semakin pendek. Dalam proses pengangkutan menggunakan alat seperti screw conveyor, penting untuk memastikan bahwa bahan pakan tidak terpisah berdasarkan ukuran dan berat partikel akibat pengaruh hisapan udara. Perlu dicatat bahwa partikel dengan ukuran yang lebih kecil dan bobot yang lebih ringan memiliki nilai daya ambang yang lebih tinggi, sehingga lebih cepat terhisap oleh alat pengangkut tersebut (Khalil, 1999).

### **2.3.5 Kadar air**

Kadar air mengacu pada jumlah kandungan air yang terdapat dalam bahan pakan, yang dinyatakan berdasarkan berat kering. Faktor-faktor yang memengaruhi

kadar air meliputi jenis bahan, suhu, dan kelembaban lingkungan (Syarif dan Khalid, 1994).

### **2.3.6 Organoleptik bahan pakan**

Organoleptik bahan pakan adalah metode pengujian bahan pakan yang dilakukan dengan memanfaatkan panca indera, yang terdiri dari pengamatan visual, perabaan, dan penciuman (Polinela, 2012).

Kushartono (2000) menambahkan bahwa penentuan kualitas bahan baku pakan secara organoleptik dilakukan dengan cara sebagai berikut: pertama, menganalisis kemasan serta tampilan fisik untuk mengevaluasi tingkat kerusakan dan keberadaan benda asing; kedua, meraba untuk menentukan apakah bahan pakan tersebut dalam kondisi lembap, kering, halus, kasar, atau panas; ketiga, mencium untuk mengidentifikasi aroma bahan pakan, apakah segar, tengik, atau masam; dan terakhir, mencicipi untuk menilai rasa bahan pakan, apakah asin, tawar, atau masam.

## **2.4 Kecernaan Protein**

Penentuan kecernaan protein merupakan acuan yang dapat dijadikan apakah suatu bahan pakan cukup baik atau tidak. Sibbald (1975) menyatakan bahwa pengukuran daya cerna penting untuk menentukan apakah nutrisi yang dikonsumsi betul-betul dapat tersedia (*available*) dan dapat dicerna dengan baik oleh ternak yang kemudian diserap serta dimanfaatkan untuk pertumbuhan jaringan atau tidak.

Nilai kecernaan suatu bahan pakan atau ransum merupakan selisih antara nutrisi yang dikonsumsi dengan nutrisi yang terkandung dalam feses (Cullison, 1979). Menurut Ranjhan (1980), cara pengukuran seperti yang telah dikemukakan di atas, bukan merupakan daya cerna sejati (*true digestibility*) melainkan daya cerna semu (*apparent digestibility*) karena tidak semua nutrisi yang ada dalam feses merupakan nutrisi yang berasal dari ransum yang dikonsumsi.

Unggas mempunyai masalah khusus karena feses dan urin dikeluarkan bersama dari kloaka, tetapi hal ini dapat diusahakan dengan jalan pemisahan nitrogen urin dalam feses secara kimia, atau dilakukan pembedahan untuk memisahkan saluran urin dari kloaka, dan dapat pula dengan teknik pembunuhan untuk koleksi sampel dari usus besar (Soares dan Kifer, 1971).

Nilai pencernaan nutrisi pada ayam dapat ditentukan dengan metode indikator, yaitu suatu metode penentuan daya cerna nutrisi atau ransum dengan bantuan senyawa indikator yang sama sekali tidak dapat dicerna (Ranjhan, 1980). Lebih lanjut dijelaskan bahwa konsentrasi indikator dalam ransum harus diketahui dan cuplikan feses yang diekskresikan harus diambil agar dapat menentukan jumlah indikator yang ada. Apabila kadar indikator dalam ransum dan dalam cuplikan feses diketahui, perbandingan antara keduanya memberikan perkiraan daya cerna nutrisi atau ransum. Indikator internal (alami) yang sering digunakan yaitu lignin.

Periode percobaan dibagi menjadi dua, yaitu periode pendahuluan dan pengumpulan data. Lama periode pendahuluan menurut Harris (1985) adalah 7-10 hari dengan maksud untuk masa adaptasi ternak terhadap ransum dan menghilangkan pengaruh sisa ransum sebelumnya yang ada di saluran pencernaan. Periode pengumpulan data dimulai segera setelah periode pendahuluan selesai. Selama periode pengumpulan data, jumlah ransum yang diberikan dan jumlah feses yang diekskresikan ditimbang kemudian diambil sampelnya untuk dianalisis kandungan nutrisinya (Maynard dan Loosli, 1984). Anggorodi (1979) menyatakan bahwa dalam percobaan pencernaan, persentase dari tiap macam zat yang terdapat dalam bahan pakan dideterminasi dengan analisis kimiawi.

Kecernaan setiap bahan pakan atau ransum dipengaruhi oleh spesies hewan, komposisi bahan pakan atau ransum, tingkat pemberian pakan, temperatur lingkungan, dan umur hewan. Spesies hewan terutama berhubungan dengan pencernaan serat kasar (Ranjhan, 1980). Menurut Maynard dan Loosli (1984), perbedaan pencernaan bahan pakan pada hewan terjadi karena perbedaan anatomi dan fisiologi dari saluran pencernaan.

Faktor lain yang mempengaruhi pencernaan bahan pakan adalah bentuk fisik dari bahan pakan. Pengolahan pakan berpengaruh terhadap pencernaan nutrisi. Pengolahan tersebut seperti penggilingan, pembasahan, pemasakan, pemotongan, pemberian alkali dan fermentasi. Pengolahan mengakibatkan bentuk fisik bahan pakan menjadi berbeda dari asalnya dan hal ini berpengaruh terhadap pencernaan bahan kering, energi, protein dan bahan organik lainnya (Ranjhan, 1980). Demikian juga Montong, dkk. (1981), menyatakan bahwa kandungan serat kasar dalam bahan pakan berpengaruh terhadap pencernaan nutrisi seperti protein dan

bahan organik lainnya. Pakan yang berserat kasar tinggi, menghasilkan pencernaan yang rendah, hal ini disebabkan adanya ikatan lignoselulosa yang sulit dicerna.

## **2.5 Energi Metabolis dan Cara Pengukurannya**

Salah satu metode untuk mengestimasi nilai energi daun singkong adalah dengan menentukan nilai energi metabolis. Energi metabolis merupakan satuan energi yang digunakan dalam pengukuran bahan pakan atau ransum, dan memiliki aplikabilitas yang signifikan, terutama dalam penyusunan ransum untuk ayam broiler. Pengukuran energi ini mencakup semua kebutuhan, termasuk kebutuhan untuk kehidupan dasar, pertumbuhan, penggemukan, dan produksi telur, sehingga energi metabolis dapat dimanfaatkan secara optimal untuk berbagai proses metabolik dalam tubuh (Wahju, 1997).

Energi metabolis dari suatu bahan pakan dihitung sebagai selisih antara kandungan energi bruto (gross energy) dari bahan pakan dan energi yang hilang melalui ekskreta (Scott dkk. , 1982). Kebutuhan energi metabolis untuk kehidupan dasar paling besar, yaitu mencapai 65% dari kebutuhan energi metabolis total, yang bervariasi tergantung pada ukuran, umur, jenis ayam, serta tingkat aktivitas ayam tersebut (Card, 1961). Di sisi lain, energi metabolis total berkisar antara 70-90% dari energi brutonya (Schaible, 1979).

Secara teoritis, energi metabolis dibagi menjadi dua kategori, yaitu energi metabolis semu dan energi metabolis sesungguhnya (murni). Energi metabolis semu didefinisikan sebagai energi bruto dikurangi energi ekskreta. Energi ekskreta berasal dari energi bahan pakan serta dari sumber internal, termasuk sisa runtunan sel-sel epitel usus, getah pencernaan, sisa empedu yang tidak terserap, dan sisa katabolisme tubuh. Oleh karena itu, istilah energi metabolis semu digunakan karena tidak memperhitungkan energi endogen. Sebaliknya, energi metabolis sesungguhnya adalah energi metabolis yang mempertimbangkan energi endogen (Maynard dan Loosli, 1984).

Penentuan nilai energi metabolis secara biologis dilakukan dengan memperhitungkan nilai nitrogen yang diretensi, karena tidak seluruh energi bruto dari protein yang berasal dari pakan maupun jaringan dapat dimanfaatkan oleh tubuh ternak. Sebagian energi hilang dalam bentuk nitrogen urin. Jumlah energi

yang hilang, yang berasal dari jaringan protein, dapat bervariasi tergantung pada sifat ransum dan umur ternak (Sibbald dan Morse, 1983).

Keseimbangan nitrogen berfungsi sebagai faktor koreksi terhadap energi metabolis. Koreksi terhadap nitrogen yang diretensi perlu diterapkan, mengingat tidak seluruh energi bruto dari ransum dapat digunakan oleh tubuh, tetapi sebagian hilang melalui urin (Scott dkk. , 1982). Wahju (1997) menyatakan bahwa peningkatan konsumsi nitrogen akan mengakibatkan peningkatan retensi nitrogen, sehingga memberikan dampak pada nilai energi metabolis. Oleh karena itu, untuk memastikan keseragaman perhitungan, retensi nitrogen diasumsikan setara dengan nol. Hal ini dapat dilakukan dengan menambahkan sejumlah asam urat pada ekskreta yang setara dengan nitrogen yang diretensi, yaitu sebesar 8,22 kkal/g (Scott dkk. , 1982). Penambahan ini didasarkan pada asumsi bahwa urin ayam normal sebagian besar terdiri atas nitrogen dalam bentuk asam urat, yang memiliki nilai energi sebesar 8,22 kkal per gram (Anggorodi, 1985).

Energi metabolik dari suatu bahan pakan menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah bahan pakan yang diberikan dalam ransum (Sibbald, 1975). Selain itu, energi metabolik juga dipengaruhi oleh spesies dan strain ternak. Sebagai contoh, ayam White Leghorn menghasilkan energi metabolik yang lebih tinggi dibandingkan dengan ayam White Rocks (Sibbald dan Slinger, 1960 dalam Aisjah, 1995). Lebih lanjut, dapat dinyatakan bahwa umur ayam tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap energi metabolik suatu bahan pakan atau ransum, meskipun pengujian dilakukan menggunakan unggas berumur antara dua minggu hingga enam belas minggu.

Faktor lain yang turut mempengaruhi energi metabolik adalah daya cerna bahan pakan atau ransum. Daya cerna yang rendah dapat menyebabkan kehilangan energi yang signifikan melalui feses, sedangkan daya cerna yang tinggi akan mengakibatkan kehilangan energi yang relatif sedikit (McDonald et al. , 1978). Menurut Tillman et al. (1984), nutrisi yang paling berpengaruh terhadap daya cerna adalah serat kasar. Bahan pakan yang memiliki kandungan serat tinggi umumnya mengandung serat kasar yang tidak dapat dicerna oleh unggas (Wahju, 1997). Rendahnya tingkat pencernaan serat kasar oleh ayam disebabkan oleh ketidakhadiran enzim selulase dalam sistem pencernaan mereka (Scott et al. , 1982).

Sibbald (1975) melaporkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam energi metabolik bahan pakan yang ditentukan baik pada ayam jantan maupun betina.