

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Limbah Tauge

Kacang hijau merupakan tumbuhan berbatang perdu dengan tinggi 45 - 65 cm, bunga dengan bentuk berbuku-buku, berwarna kuning kehijauan atau kecoklatan, berpolong 10 – 15 biji dengan kulit berwarna hijau. Kacang hijau memiliki kandungan amilum, protein, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, niasin, Vitamin B1, A, dan E. Sebanyak 1 kg kacang hijau menghasilkan 5 kg tauge dan 20% nya merupakan limbah tauge (Yulianto, 2010). Sebanyak 1 kg kacang hijau yang dikecambahkan menghasilkan 2,98 kg tauge dan 112,98 gram atau 0,11% nya merupakan limbah kepala tauge (Darmiwati dan Muslim, 2012). Kulit kepala tauge atau limbah tauge yang terdiri dari pecahan dan kulit kepala tauge diperoleh dari limbah pembuatan kecambah kacang hijau dan belum dimanfaatkan sepenuhnya oleh masyarakat sebagai pakan (Rahayu dkk., 2010).

Limbah tauge sekitar 70% nya terdiri dari kulit kepala tauge dan 30% nya terdiri dari pecahan tauge. Potensi limbah tauge di Kota Bogor berkisar antara 951 - 1426 kg/hari. Limbah tauge dalam 100% bahan kering mengandung 7,35% abu, 1,17% lemak, 13% - 14% protein, 49,44% serat kasar dan 64,65% TDN (Rahayu dkk., 2010). Komposisi kimia limbah tauge dalam 100% bahan kering terdiri dari 2,40% abu, 0,52% lemak, 21,95% protein dan 57,06% serat kasar (Syantana, 2009).

2.2. Fermentasi

Fermentasi adalah suatu proses yang melibatkan mikroorganisme berlangsung secara aerob maupun anaerob dengan substrat tertentu untuk menghasilkan suatu produk yang bernilai lebih tinggi, seperti asam-asam organik, protein sel tunggal, antibiotika dan biopolymer. Prinsip utama dari proses fermentasi yaitu degradasi komponen kompleks menjadi komponen sederhana, reaksi fermentasi berbeda-beda sesuai dengan bahan yang digunakan dalam proses fermentasi (Muhiddin dkk., 2001). Fermentasi merupakan suatu proses yang menghasilkan produk baru yang terjadi secara aerob ataupun anaerob dengan melibatkan mikroba atau substratnya secara terkontrol. Fermentasi juga menghasilkan aroma dan *flavour* yang lebih disukai dari bahan yang tidak difermentasi (Mirwandhono dkk., 2006).

Proses fermentasi berlangsung mikroorganisme berperan untuk menghasilkan enzim yang berperan untuk memecah serat kasar dan menaikkan protein kasar. Proses fermentasi berlangsung dihasilkan enzim protease yang mampu memecah protein menjadi polipeptida, polipeptida akan dipecah menjadi peptida yang lebih sederhana kemudian dipecah lagi menjadi asam amino, sehingga asam amino tersebut dapat dimanfaatkan mikroba untuk memperbanyak diri. Meningkatnya jumlah koloni mikroba selama proses fermentasi secara tidak langsung dapat meningkatkan protein kasar dari suatu bahan karena mikroba ini merupakan sumber protein sel tunggal (Samadi dkk., 2015). Proses fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu pH, suhu, mikroba dan substrat

yang nantinya akan berpengaruh terhadap lamanya waktu pemeraman pada fermentasi yang telah dibuat (Azizah dkk., 2012).

2.2.1. Pengaruh Proses Fermentasi terhadap Kecernaan

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi yaitu dengan melakukan fermentasi, pakan yang telah difermentasi memiliki nilai kecernaan yang lebih baik karena komponen-komponen kompleks akan dipecah menjadi komponen sederhana sehingga mudah dicerna (Winarno dan Fardiaz, 1980). Makromolekul kompleks akan diubah menjadi molekul sederhana sehingga mudah dicerna dan senyawa kimia beracun tidak akan dihasilkan bila pakan dilakukan pengolahan berupa fermentasi (Bidura dkk., 2005). Pengolahan pakan berupa fermentasi memiliki manfaat diantaranya bahan organik kompleks seperti karbohidrat, protein dan lemak diubah menjadi molekul sederhana sehingga mudah dicerna, mengubah aroma, mensintesis protein serta meningkatkan daya cerna (Abun dkk., 2012).

Fermentasi dedak padi dan bungkil inti sawit menggunakan *Trichoderma viride* mampu meningkatkan kecernaan protein kasar dan lemak kasar sebanyak 19,36% dan 15,86%. Fermentasi dedak padi dan bungkil inti sawit menggunakan *Trichoderma viride* mampu meningkatkan kandungan energi metabolis sebanyak 17,08% (Sukaryana, 2010). Penggunaan *Trichoderma harzianum* dalam fermentasi bungkil inti sawit mampu meningkatkan pertambahan bobot badan ayam pedaging jantan dengan taraf pemberian sampai 15% (Mairizal dan Erwan, 2008). Fermentasi limbah udang menggunakan *Trichoderma viride* mampu

meningkatkan kandungan protein kasar sebanyak 27,5% dengan pencernaan protein 81,24% (Palupi dan Imsya, 2011).

2.3. *Trichoderma harzianum*

Trichoderma harzianum menghasilkan enzim yang mampu merombak selulosa dan hemiselulosa sehingga akan menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan protein kasar (Rifai, 1969). Fermentasi enceng gondok dengan kondisi anaerob selama 4 hari dengan penambahan 5% *Trichoderma harzianum* mampu menurunkan kadar serat kasar 18% (Mahmilia, 2005). Kapang *Trichoderma harzianum* mampu secara spesifik menghasilkan enzim *eksoglukanase* (komponen enzim selulase) yang potensial untuk mendegradasi bahan *lignoselulotik* menjadi glukosa dan meningkatkan kandungan protein di dalam *biomassa*. Semakin banyak jumlah inokulum semakin cepat pertambahan protein kasarnya (Darwis dkk., 1990). *Trichoderma harzianum* mampu hidup pada lingkungan dengan suhu sekitar 30°C dan suhu maksimal untuk hidup sekitar 36 °C (Pitt and Hocking, 1997).

2.4. Itik Tegal

Itik adalah salah satu unggas air (*waterfowls*) yang termasuk dalam kelas *Aves*, ordo *Anseriformes*, famili *Anatidae*, sub famili *Anatinae*, tribus *Anatini*, genus *Anas*. Warna bulu itik jantan maupun betina tidak berbeda, yaitu berwarna kemerahan dengan variasi coklat, hitam dan putih jenis kelamin dapat dibedakan dengan melihat bulu ekornya. Pada umumnya itik jantan mempunyai selembur

atau dua lembar bulu ekor yang melengkung ke atas, warna paruh, kakinya lebih hitam, kepala relatif lebih besar, bertemperamen kasar, paruh berwarna lebih tua dan bulu akan tumbuh kelihatan kasar, kloaka atau duburnya terdapat tonjolan penis, suaranya lebih besar agak parau serta perilakunya tenang (Triyastuti, 2005). Ciri-ciri itik tegal terdiri dari kepala kecil, leher langsing, panjang dan bulat, sayap menempel erat pada badan dan ujung bulunya menutup di atas ekor (Susanti dan Prasetyo, 2005).

2.5. Ransum dan Kebutuhan Nutrisi Itik

Ransum merupakan campuran dari beberapa bahan pakan yang dikonsumsi ternak untuk menunjang kehidupan dalam kurun waktu 24 jam, ransum dibuat dengan cara sudah dihitung terlebih dahulu berdasarkan kebutuhan nutrisi pada ternak. Berdasarkan bentuknya, ransum dibagi menjadi tiga jenis yaitu *mash*, pelet, dan *crumble* (Alamsyah, 2005). Ransum merupakan faktor penentu dalam pertumbuhan ternak selain bibit dan pemeliharaan, untuk memacu pertumbuhan yang baik diperlukan ransum dengan kualitas dan kuantitas yang baik. Salah satu zat nutrisi yang harus terpenuhi adalah protein apabila kekurangan protein akan menghambat pertumbuhan ternak (Abun dkk., 2012).

Ransum yang diberikan untuk ternak unggas apabila memiliki kandungan serat kasar yang terlalu tinggi menyebabkan pemanfaatan nutrisi ransum rendah yang akan menyebabkan penurunan bobot badan (Mangisah dkk., 2009). Kebutuhan nutrisi itik pedaging untuk fase starter yaitu Protein kasar 22%, Ca 0,65%, P 0,40% dan 2900 Kkal EM/kg, fase grower Protein kasar 16%, Ca

0,60%, P 0,30% dan 3000 Kkal EM/kg serta bibit dengan Protein kasar 15%, Ca 2,75% dan 2900 Kkal EM/kg (NRC, 1994). Pertumbuhan itik dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya konsumsi pakan, lingkungan, genetik dan sistem perkandangan. Kandungan nutrisi ransum dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, penyakit, laju pertumbuhan dan bangsa (Arifah dkk., 2013).

Energi metabolis merupakan energi yang digunakan ternak untuk menjalankan aktivitas berupa mempertahankan suhu tubuh, metabolisme, aktifitas fisik, produksi, reproduksi dan pembentukan jaringan (Bahri dan Rusdi, 2008). Faktor yang mempengaruhi energi metabolis yaitu kandungan energi bruto dalam ransum dan kandungan serat kasar ransum (Wulandari dkk., 2013). Energi sangat dibutuhkan oleh tubuh ternak untuk proses metabolisme, kebutuhan energi berbeda-beda sesuai dengan umur, ukuran tubuh, status fisiologis, kondisi lingkungan dan kandungan serat kasar dalam ransum. Energi metabolis diperlukan saat penyusunan ransum karena ternak unggas mengkonsumsi ransum berdasarkan kandungan energinya (Hapsari, 2006).

Protein terdiri dari unsur karbon, hidrogen, nitrogen dan oksigen, protein berfungsi untuk kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan dan produksi. Kandungan protein kasar yang rendah maka kecernaannya juga akan rendah begitu juga sebaliknya. Protein kasar yang terdapat dalam ransum serta seberapa banyak protein yang dikonsumsi dan masuk dalam saluran pencernaan sangat berpengaruh terhadap pencernaan protein kasar (Tillman dkk., 1998).

Serat kasar berfungsi untuk mempercepat laju digesti, mencegah penggumpalan ransum dan membantu gerak peristaltik usus (Anggorodi, 1985).

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat yang tersusun dari hemiselulosa yang sedikit dapat dicerna oleh mikroba sekum serta selulosa dan lignin yang tidak dapat dicerna oleh mikroba yaitu sekitar 5-10% (Denbow, 2000). Serat kasar memiliki sifat *bulky* (penganjal) terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin dimana sebagian besar sulit dicerna oleh unggas (Wahju, 2004). Serat kasar memiliki fungsi fisiologis dan nutrisi sehingga serat kasar berperan penting dalam penyusunan ransum unggas, karena pertumbuhan usus dan sekum dirangsang oleh kandungan serat kasar. Penggunaan serat kasar dalam ransum perlu adanya batasan karena akan mempengaruhi nilai pencernaan bahan organik lainnya, nilai pencernaan serat kasar dan bahan organik diperlukan untuk menilai kualitas suatu bahan pakan (Hidanah dkk., 2013).

Zat nutrisi lain yang juga dibutuhkan itik meskipun dalam jumlah sedikit untuk pertumbuhan, produktivitas dan produksi yaitu mineral dan vitamin. Mineral terutama kalsium dan fosfor berperan dalam pembentukan tulang, kontraksi otot, cadangan energi (ATP dan ADP), fungsi metabolik lainnya serta peranannya sebagai kofaktor dalam sistem enzim. Perbandingan antara kalsium dan fosfor harus sesuai yaitu 2:1 (Leke dkk., 2012). Ternak selain membutuhkan zat nutrisi berupa lemak, karbohidrat, protein dan vitamin juga membutuhkan mineral atau yang biasanya disebut dengan zat organik (Arifin, 2008).

2.6. Kecernaan

Kecernaan pada ternak diukur dengan metode total koleksi, metode indikator dan metode *force feeding*. (Wahyuni dkk., 2008). Metode total koleksi

diawali dengan periode pendahuluan selama 4 - 10 hari untuk menyesuaikan ternak dengan lingkungan dan pakan kemudian periode koleksi ekskreta 5 - 15 hari selama 24 jam (Abun dkk., 2012). Pengukuran nilai pencernaan suatu bahan pakan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu metode total koleksi dan metode indikator. Metode total koleksi dilakukan dengan cara hari pertama ternak dipuaskan hanya diberi air minum, hari selanjutnya selama 3 hari ternak diberi pakan perlakuan dan mulai ditampung ekskretanya kemudian hari terakhir ternak kembali dipuaskan (Widodo dkk., 2013). Nampan diletakkan dibawah kandang sebagai wadah penampungan ekskreta, kemudian ekskreta ditimbang bobot basahnya, dikeringkan kemudian ditimbang lagi (Setiawati, 2003).

2.6.1. Kecernaan Serat Kasar

Unggas tidak memiliki enzim selulase yang dapat memecah komponen serat kasar berupa selulosa (Wahju, 2004). Kandungan serat kasar dalam ransum yang semakin tinggi menyebabkan pencernaan serat kasar yang semakin rendah begitu juga sebaliknya, karena pakan yang mengandung serat kasar tinggi akan lebih lambat dicerna. Kecernaan serat kasar dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsumsi pakan, kadar serat dalam pakan, komposisi penyusun serat kasar dan aktivitas mikroorganisme (Hidanah dkk., 2013). Semakin rendah pencernaan serat kasar akan menyebabkan pencernaan dari zat nutrisi lain juga akan rendah karena zat nutrisi yang seharusnya dapat tercerna ikut terbuang bersama ekskreta, serta kasar dapat menghambat kerja dari enzim pencernaan (Mangisah

dkk., 2009). 20-30% merupakan hasil kisaran pencernaan serat kasar pada ternak unggas (Suprijatna, 2010).

2.6.2. Kecernaan Protein Kasar

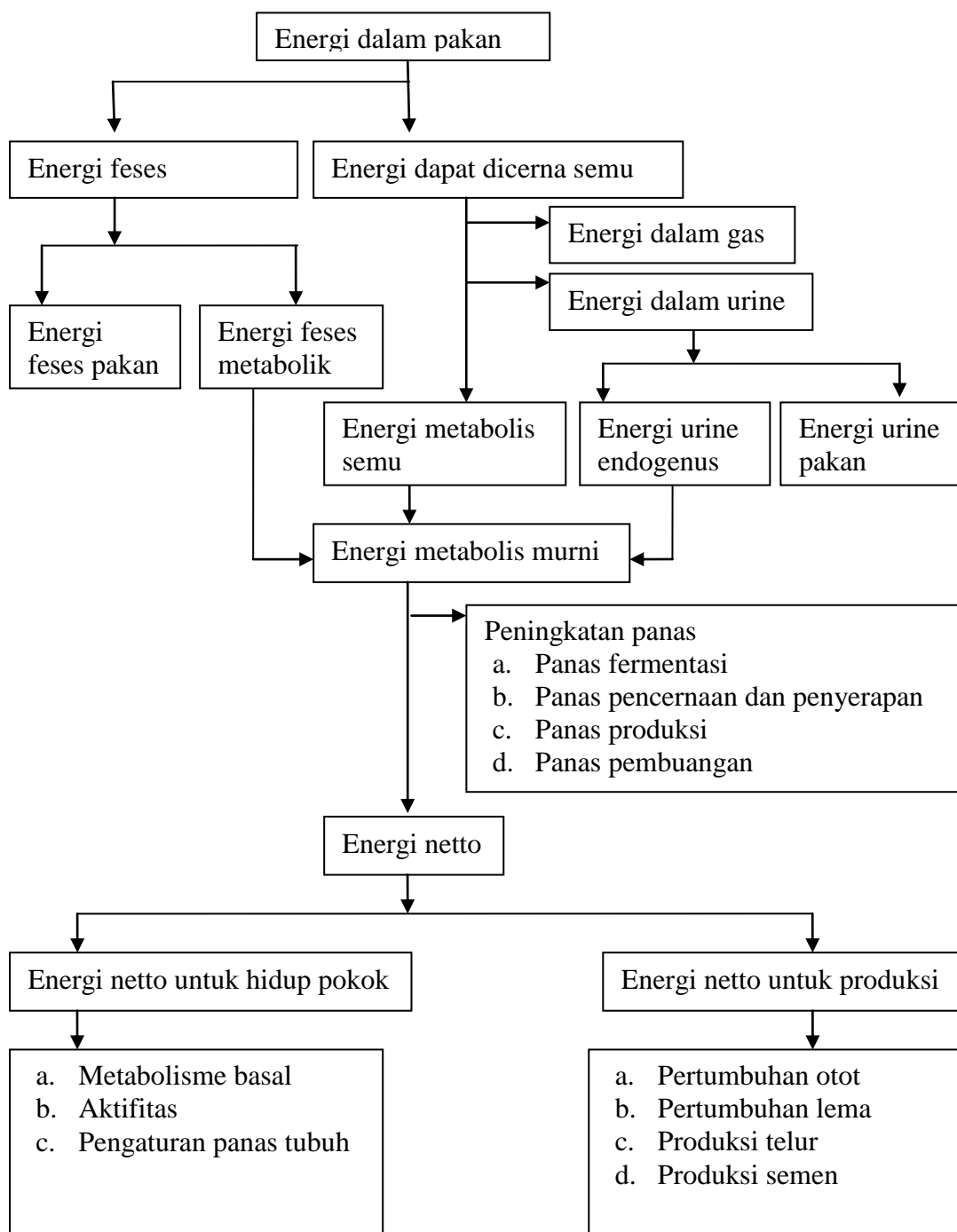
Kecernaan protein kasar terbagi menjadi 3 yaitu tingkat kecernaan rendah berkisar antara 50-60%, tingkat kecernaan sedang berkisar antara 60-70% dan kecernaan tinggi lebih dari 70% (Abun dkk., 2012). Banyaknya protein kasar yang dikonsumsi akan mempengaruhi kecernaan protein kasar. Faktor pengaruh kecernaan protein kasar adalah kandungan protein di dalam ransum, banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan, suhu lingkungan dan kondisi fisiologis ternak (Winedar dkk., 2006).

2.7. Energi Metabolis Murni

Energi metabolis terbagi menjadi dua yaitu energi metabolis semu (*Apparent Metabolizable Energy/AME*) dan energi metabolis murni (*True Metabolizable Energy/TME*). Energi metabolis semu merupakan selisih antara energi bruto pakan dengan energi yang keluar bersama feses, berbeda dengan energi metabolis murni yang terdapat faktor koreksi berupa energi endogenus. Energi bruto yang diekskresikan oleh ayam tanpa adanya pengaruh dari konsumsi ransum merupakan energi endogenus (Sibbald, 1980). Ketersediaan energi metabolis dalam ransum akan berkurang apabila kandungan polisakarida dalam serat kasar susah untuk dicerna begitu juga sebaliknya (Wulandari dkk., 2013). Faktor pengaruh energi metabolis terdiri dari kandungan energi ransum, konsumsi

pakan, jenis ternak dan umur serta kemampuan metabolisme (Hapsari, 2006).

Pembagian energi pakan dalam tubuh unggas dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Pembagian Energi Pakan dalam Tubuh Unggas (Sibbald, 1995).