

**BAB 2**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Ternak Domba

Menurut Wikipedia Indonesia (2007), domba atau biri-biri adalah ruminansia berkaki empat dengan rambut wol. Jenis domba yang paling dikenal adalah domba peliharaan (*Ovis aries*).

Mulyono dan Sarwono (2004) menyatakan domba merupakan hewan ruminansia kecil yang masih tergolong kerabat kambing, sapi, dan kerbau. Secara umum, klasifikasi domba tampak sebagai berikut :

Filum	: <i>Chordata</i> (hewan bertulang belakang)
Kelas	: <i>Mammalia</i> (hewan menyusui)
Ordo	: <i>Artidactyla</i> (hewan berkuku genap)
Famili	: <i>Bovidae</i> (hewan memamah biak)
Genus	: <i>Ovis</i>
Spesies	: <i>Ovis sp</i>

### 2.2. Jerami Padi

Tanaman padi termasuk dalam Kingdom *Plantae*, Division *Angiospermae*, Kelas *Monocotyledoneae*, Ordo *Poales*, Familia *Poaceae*, Genus *Oryza*, Spesies *O. barthii*, *O. glaberrima*, *O. latifolia*, *O. longistaminata*, *O. punctata*, *O. rufipogon*, *O. sativa* (Wikipedia Indonesia, 2008). Genus *Oryza* mempunyai 25 spesies, tetapi yang banyak dibudidayakan *Oryza sativa L.* di Asia dan *Oryza glaberrima steund* di Afrika (Warintek, 1997).

Pemanfaatan jerami padi untuk pakan ternak ruminansia masih sangat terbatas, yaitu sekitar 31-39%, sedangkan dibakar 36-62% dan sisanya antara 7-6% untuk keperluan industri (Komar, 1994). Kendala utama rendahnya pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak karena nilai nutrisinya yang rendah (Drake, 2002). Jerami padi memiliki nilai gizi sebagai berikut protein 3,6-4,1%; protein dapat dicerna 2,5%; serat kasar 29,2-32,0%; lemak kasar 1,3%; Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) 41,6% serta abu 16,4% dan kadar bahan kering 80% (Setyono dkk., 2004). Komar (1994) menyatakan bahwa dinding sel jerami padi tersusun atas 43,7% selulosa; 27,2% hemiselulosa; 9,8% lignin dan 13,0% silika. Jerami padi memiliki kekurangan lain, yaitu mengandung sekitar 12-16% (dari bahan kering) lignin dan kristal silikat. Lignin dan kristal silikat sangat sulit dicerna oleh ternak dan merupakan penyebab dari rendahnya daya cerna sehingga menyebabkan menurunnya efisiensi produksi usaha peternakan .

### **2.3. Pemakaian Urea untuk Amoniasi Jerami**

Urea merupakan suatu ikatan nitrogen organik bukan protein, dibuat secara sintesis dengan menggabungkan amonia dan karbondioksida (Anggorodi, 1980). Urea dalam proses amoniasi berfungsi untuk menghancurkan ikatan-ikatan lignin, selulosa dan silika yang merupakan faktor penyebab rendahnya daya cerna jerami pada ternak.

Manfaat dan keuntungan dari amoniasi antara lain ; (1) amoniasi dapat meningkatkan kualitas gizi jerami padi agar dapat bermanfaat bagi ternak, (2) amoniasi dapat meningkatkan kadar protein kasar jerami padi. Kadar protein kasar

tersebut diperoleh dari amonia di dalam urea yang berperan dalam memuaikan serat selulosa. Pemuaiian serat selulosa memudahkan penetrasi enzim selulase dan meningkatkan kandungan protein kasar melalui peresapan nitrogen dalam urea (Shiddieqy, 2005).

Keuntungan lain dari amoniasi antara lain (1) dapat menghambat pertumbuhan jamur, (2) meningkatkan sistem pencernaan, (3) meningkatkan nafsu makan, dan (4) dapat memusnahkan telur cacing yang terdapat pada jerami padi (Dinas Peternakan Pemerintah Propinsi Jawa Barat, 2006).

Pemberian urea harus dibatasi karena dapat menyebabkan keracunan. Beberapa peneliti menganjurkan 1% dari konsentrat yang diberikan. Menurut Ensminger (1990) yang dikutip oleh Nurhajati (2004) pemberian urea jangan lebih dari 0,4-0,5 g/kg BB. Untuk dosis yang aman sebaiknya 0,005% /kg konsentrat. Percobaan yang dilakukan oleh Manurung dan Ismunadji (1992) menyatakan bahwa urea 1,5% terhadap jerami akan menaikkan protein dari 6,34% menjadi 9,66%.

#### **2.4. Pemanfaatan Bakteri Selulolitik Dalam Fermentasi**

Pemanfaatan jasa mikroba khususnya bakteri selulolitik merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai nutrisi jerami padi dan relatif aman penggunaannya.

Fermentasi adalah perubahan substrat dalam kondisi aerob maupun anaerob oleh aktivitas enzim yang dihasilkan mikroba tertentu (Said, 1987). Mikroorganisme melakukan proses fermentasi dengan cara menghidrolisis nutrien

yang masih dalam bentuk kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana untuk dikonsumsi dalam rangka tumbuh dan berkembang biak (Setyono, 2004).

Tujuan fermentasi adalah meningkatkan kandungan bahan organik dan menurunkan serat kasar, meningkatkan pencernaan bahan pakan yang mengandung lignoselulosa. Proses fermentasi akan terbentuk CO<sub>2</sub> oleh proses katabolisme gula dalam ekstrak. Prinsip dari proses fermentasi adalah untuk memisahkan lignin dan selulosa (Sundstol dan Coxworth, 1984).

Isolat bakteri selulolitik yang berasal dari feses jerapah dan telah dibiakkan dalam media CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) adalah : *Acidophilium facilis*, *Acetobacter liquefaciens*, *Cellulomonas sp.*, *Acenitobacter sp.* Ke-empat macam mikroba tersebut *motil*, tergolong dalam kelompok gram negatif serta mempunyai aktivitas yang sama dalam proses fermentasi karbohidrat. Mikroba tersebut mampu memanfaatkan sumber-sumber zat nitrogen yang bukan protein (NPN) seperti urea dan amonia dan mengubahnya menjadi protein, dengan cara mengikatnya dalam protoplasma mikroba (Frandsen, 1993). Mikroba tersebut mengeluarkan enzim selulase yang aktif menghidrolisis selulosa (Charrier dan Brune, 2003).

## 2.5. Ginjal dan Fungsinya

Bentuk dan ukuran ginjal bervariasi tergantung dari umur dan spesies hewan. Pada umumnya organ ginjal merupakan organ berpasangan yang terletak dibagian belakang peritonium dan sebelah kanan dan kiri kolumna vertebralis, bertempat

pada sisi tengah atau sisi cekung dari ginjal terdapat suatu hilus yang dilalui oleh arteri dan vena ginjal (Ganong, 1983; Bevelender dan Ramelay, 1988).

Sebuah ginjal dengan potongan memanjang memberi gambaran dua daerah yang cukup jelas. Daerah tepi yang berwarna gelap kecoklatan disebut kortek, dan yang agak cerah disebut medula berbentuk piramid terbalik (Dellman dan Brown, 1992).

Ginjal menjalankan fungsinya melalui tiga proses yaitu filtrasi oleh glomerulus, reabsorpsi dan sekresi oleh tubulus (Wardener, 1975). Ganong (1983) dan Guyton (1983) menyebutkan bahwa ginjal memiliki fungsi utama antara lain : Pertama mengatur elektrolit cairan ekstraseluler dengan jalan filtrasi oleh glomerulus dan reabsorpsi serta ekskresi oleh tubulus. Fungsi selanjutnya adalah mengekskresikan hasil metabolisme yang tidak berguna bagi tubuh seperti urea, kreatinin, asam urat dan amonia.

Dalam ginjal, cairan yang menyerupai plasma difiltrasi melalui glomerulus kedalam tubulus ginjal. Pada waktu filtrasi glomerulus yang melewati tubulus, volume dikurangi dan susunannya diubah oleh proses reabsorpsi tubulus dan sekresi tubulus untuk pembentukan urine. Evaluasi terhadap filtrasi glomerulus merupakan bagian penting adanya penyakit ginjal, karena laju filtrasi glomerulus mempunyai hubungan langsung terhadap penurunan fungsi ginjal. Konsentrasi BUN dan kreatinin serum umumnya digunakan untuk tes terhadap kelainan ginjal (Willard, 1994; Ettinger, 1995).

Adanya kerusakan ginjal mengakibatkan ginjal tidak dapat mengekskresikan hasil metabolisme yang tidak berguna bagi tubuh terutama urea dan kreatinin.

Urea dan kreatinin merupakan hasil metabolisme protein yang pembuangannya diatur oleh ginjal yaitu melalui filtrasi glomerulus. Adanya kerusakan pada sel glomerulus menyebabkan laju filtrasi glomerulus menurun sehingga urea dan kreatinin akan menumpuk didalam plasma darah (Brenner dan Hostetter, 1982). Hal ini akan menimbulkan keadaan yang disebut uremia.

Uremia merupakan suatu peningkatan konsentrasi sisa-sisa akhir metabolisme protein dalam plasma, yang dinyatakan dengan penghitungan urea dan kreatinin serum. Peningkatan kadar urea nitrogen darah (BUN), non protein nitrogen dan kadar kreatinin dalam plasma dapat dipakai sebagai petunjuk adanya uremia (Ganong, 1987).

## **2.6. Tes Fungsi Ginjal**

Tes fungsi ginjal adalah suatu prosedur yang dilakukan untuk mengevaluasi fungsi dari ginjal. Ginjal merupakan suatu sistem filtrasi alami tubuh yang mempunyai beberapa fungsi utama yaitu menyaring produk hasil metabolisme yang tidak berguna bagi tubuh, menjaga keseimbangan cairan tubuh, dan mempertahankan pH cairan tubuh (Anonimus, 2004).

Dalam menjalankan fungsinya, banyak kondisi yang dapat mempengaruhi fungsi kerja ginjal, baik secara akut maupun secara kronis. Kedua keadaan tersebut akan menyebabkan bahan-bahan yang tidak berguna maupun yang toksik bagi tubuh tetap berada dalam darah. Beberapa pemeriksaan laboratorium klinik yang menggambarkan kadar bahan-bahan yang secara normal difiltrasi oleh ginjal dapat membantu menemukan penyebab gangguan pada fungsi ginjal dan dapat

menunjukkan adanya tingkat kerusakan dari ginjal. Pemeriksaan ini dilakukan dengan menggunakan urine maupun darah sebagai sampel (Ford, 2002).

Pada pemeriksaan laboratorium klinik dengan menggunakan darah sebagai sampel, ada beberapa pemeriksaan yang dapat membantu mengevaluasi fungsi ginjal, yaitu pemeriksaan kadar urea nitrogen darah (BUN) dan kreatinin serum. Pemeriksaan kadar BUN menunjukkan jumlah nitrogen urea yang terdapat pada darah. Kadar BUN yang tinggi mengindikasikan terjadinya gangguan pada fungsi ginjal oleh karena kadar BUN juga dipengaruhi oleh intake protein dan fungsi hepar, maka pemeriksaan kadar BUN biasanya dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan kadar kreatinin serum, yang merupakan indikator spesifik fungsi ginjal. Pemeriksaan kadar kreatinin serum menunjukkan kadar kreatinin dalam serum. Sama halnya dengan pemeriksaan kadar BUN, pemeriksaan kadar kreatinin serum juga dilakukan untuk mengevaluasi fungsi ginjal, tetapi pemeriksaan kadar kreatinin serum lebih akurat dalam menggambarkan gangguan pada fungsi ginjal (Flores, 2002).

## **2.7. Urea Nitrogen Darah (BUN)**

Nitrogen dibagi dua yaitu protein dan Non Protein Nitrogen (NPN). Urea adalah bentuk dari Non Protein Nitrogen yang digunakan dalam sintesa protein oleh mikroba (Ensminger, 1990). Urea bila diberikan pada ruminansia melengkapi sebagian dari protein hewan yang dibutuhkan karena urea tersebut disintesis menjadi protein oleh mikroorganisme didalam rumen. Ruminansia mensintesis asam amino dari zat-zat yang mengandung nitrogen yang lebih sederhana melalui

bekerjanya mikroorganisme dalam rumen. Mikroorganisme tersebut membuat zat-zat yang mengandung nitrogen menjadi protein dalam tubuhnya kemudian mikroorganisme tersebut dicerna oleh hewan. Dengan cara demikian ruminansia merubah protein berkualitas rendah dan zat-zat yang mengandung Non Protein Nitrogen (seperti urea) menjadi protein berkualitas tinggi.

Protein dan Non Protein Nitrogen (NPN) diubah menjadi amonia didalam rumen oleh mikroba. Amonia dalam rumen sebagian besar akan diabsorpsi ke dalam aliran darah kemudian diubah menjadi urea oleh hati, dikeluarkan melalui saliva atau darah untuk penggunaan kembali dalam rumen. Perputaran urea kembali ke dalam rumen menyediakan sistem perlindungan nitrogen selama periode konsumsi protein berkualitas rendah (Miller, 1979). Urea merupakan senyawa non toksik. Kenaikan kadar urea darah pada pasien penyakit ginjal bukan merupakan penyebab melainkan akibat terganggunya fungsi ginjal (Murray dkk., 2003).

Hampir seluruh urea dibentuk didalam hati, dari katabolisme asam-asam amino dan merupakan produk ekskresi metabolisme protein yang utama. Konsentrasi urea dalam plasma darah (BUN = Blood Urea Nitrogen) terutama menggambarkan keseimbangan antara pembentukan urea dan katabolisme protein serta ekskresi urea oleh ginjal, sejumlah urea dimetabolisme lebih lanjut dan sejumlah kecil hilang dalam keringat dan feses (Hariono, 1993).

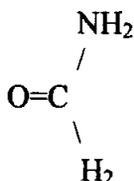
Pemeriksaan urea darah tidak boleh menggunakan anti koagulansia ammonium oksalat karena ammonia dapat diukur sebagai urea (Murray dkk., 2003). Urea merupakan hasil metabolisme protein yang disekresikan oleh ginjal,

kemudian direabsorpsi oleh tubuli ginjal (40% atau lebih). Karena hal tersebut, urea darah dapat digunakan sebagai salah satu indikator gangguan fungsi ginjal (Hariono, 1993).

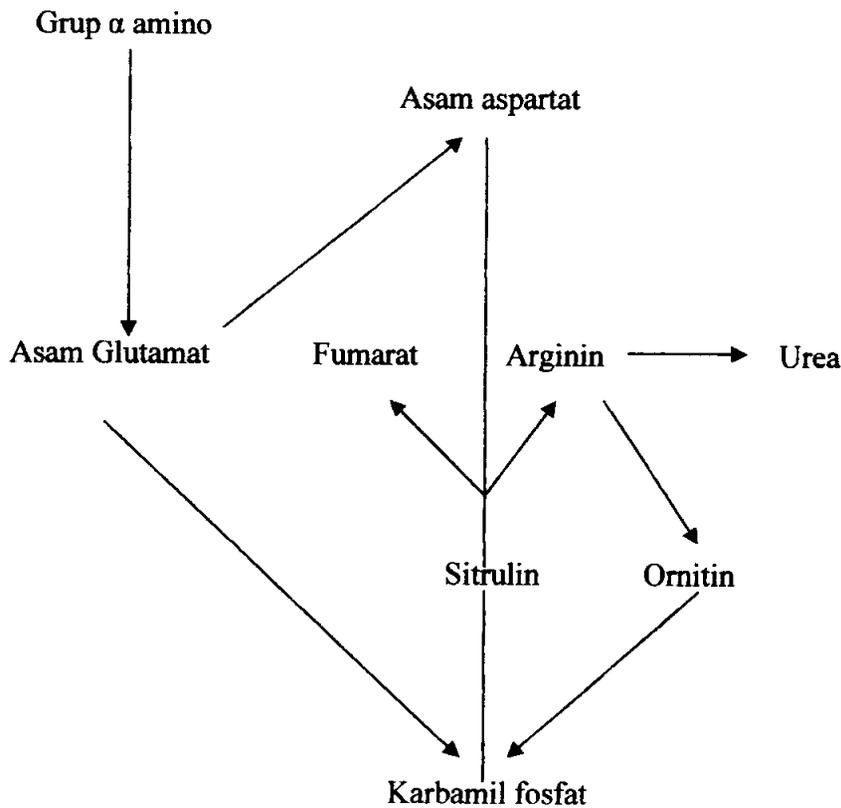
Peningkatan kadar urea nitrogen darah yang melebihi harga normal tersebut merupakan suatu tanda adanya gangguan pada ginjal. Urea yang tinggi dalam darah disebabkan oleh karena ginjal gagal dalam mengekskresikan urea tersebut, sehingga urea akan kembali kedalam sirkulasi darah dan akan menumpuk dalam plasma darah yang akan menyebabkan intoksikasi yang disebut dengan uremia (Stone, 1984).

Tingginya kadar urea darah tidak selalu menjadi tanda kerusakan ginjal dari penderita, sebagai contoh dehidrasi atau shock, berakibat jumlah urea yang akan dikeluarkan akan menurun dan kadar sirkulasi meningkat (Coles, 1986).

Menurut Coles, 1967 ; Tumbleson dkk., 1970 ; Tumbleson dan Hutcheson, 1971 ; Kaneko dan Cornelius, 1972 ; Tumbleson dkk., 1973 yang dikutip oleh Mitruka (1981) harga normal kadar Urea Nitrogen Darah (BUN) pada domba adalah 15,0-36,0 mg/dl.



Gambar 2.1. Rumus Bangun Urea (Anggorodi, 1980)



Gambar 2.2. Siklus Urea pada Hewan Ruminansia (Ensminger, 1990)

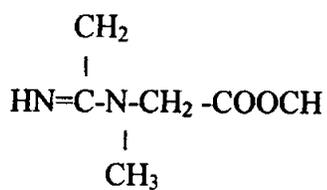
## 2.8. Kreatinin

Kreatinin terdapat dalam otot, otak dan darah baik dalam bentuk kreatin fosfat maupun dalam bentuk bebas (Harper, 1983). Kreatin (kreatin anhidrida) terbentuk dalam otot dari kreatin fosfat melalui dehidrasi non enzimatis yang irreversibel dan hilangnya fosfat. Glisin, arginin dan metionin ketiganya turut serta dalam biosintesis kreatin. Dalam pemindahan gugus guanidin dari arginin kepada glisin yang membentuk senyawa guanida asetat (glikosiamina), berlangsung dalam ginjal namun tidak terjadi didalam hati atau otot jantung. Sintesis kreatinin diselesaikan lewat reaksi metilasi guanidoasetat oleh senyawa S-adenosil metionin didalam hati (Murray dkk., 2003). Kreatin, asam asetat methylguanidin, terdapat

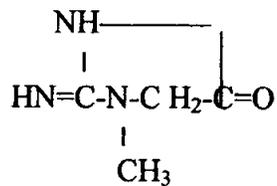
dalam urat daging. Zat tersebut dikeluarkan sebagai anhidrida, kreatinin yang merupakan bagian normal dari urine. Ekskresi kreatinin adalah suatu ukuran dari katabolisme nitrogen basal (Anggorodi, 1980). Kadar kreatinin lebih stabil dari pada BUN, sebab kadar kreatinin tidak mudah berubah oleh pengaruh penyakit, zat toksik, infeksi dan obat bila dibandingkan dengan kadar urea darah (Coles, 1986).

Kreatinin berasal dari kreatin dan fosfokreatin pada metabolisme otot yang diekskresikan melalui glomerulus ginjal dan sebagian kecil disekresikan oleh tubuli proksimal. Ekskresi seluruhnya tergantung pada proses filtrasi glomerulus. *Clearance* kreatinin dapat digunakan untuk mengukur Glomerulus Filtration Rate (GFR). Untuk mengetahui kemampuan filtrasi glomerulus dapat diperiksa kadar kreatin plasma, karena ada hubungan antara GFR dan konsentrasi kreatinin plasma. Adanya gangguan GFR sebanyak 50% maka didapatkan kadar kreatin plasma dua kali lipat. Pemeriksaan kreatinin endogen 24 jam lebih baik untuk evaluasi GFR tetapi sangat sulit dilaksanakan. Penentuan kreatinin secara seri dapat digunakan untuk prognosis penyakit ginjal. Kreatinin serum bisa meningkat karena myositis akut, trauma otot, oabat-obatan nefrotoksik, adanya penurunan GFR (Wahyuni, 2002).

Menurut Coles, 1967 ; Tumbleson dkk, 1970 ; Tumbleson dan Hutcheson, 1971 ; Kaneko dan Cornelius, 1972 ; Tumbleson dkk., 1973 yang dikutip oleh Mitruka (1981) harga normal kadar kreatinin pada domba adalah 0,70-3,00 mg/dl.



Kreatin



Kreatinin

Gambar 2.3. Rumus Bangun Kreatin dan Kreatinin (Anggorodi, 1980)