

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Kambing Perah Peranakan Etawa**

Kambing PE merupakan salah satu ternak yang cukup potensial sebagai penyedia protein hewani. Kambing PE berfungsi sebagai ternak penghasil daging dan susu (Setiawan dan Arsa, 2005). Kambing PE merupakan hasil persilangan antara kambing kacang dengan kambing Etawa. Pengelolaan yang baik, induk kambing PE mampu memproduksi selama 200 hari dalam satu tahun (Sodiq dan Abidin, 2008).

Bobot badan kambing PE dewasa sekitar 32 – 37 kg dan produksi susunya 1 – 1,5 liter per hari (Setiawan dan Arsa, 2005). Lama laktasi kambing Etawa di India berkisar 170-200 hari dengan produksi susu per hari 1,5-3,5 kg. Rataan produksi susu kambing PE di Indonesia lebih rendah yaitu sekitar 2-3 liter per ekor per hari, dibandingkan produksi susu kambing PE di daerah subtropis yang dapat mencapai 5-6 liter/ekor/hari. Total produksi susu 90 hari masa laktasi kambing PE berkisar dari 26-74 liter/ekor dengan rata-rata 45 liter/ekor (Sodiq dan Abidin, 2008).

#### **2.2. Pakan Kambing**

Menurut Setiawan dan Arsa (2005), secara umum pakan kambing PE terdiri dari tiga jenis yaitu pakan kasar, pakan penguat dan pakan pengganti. Pakan kasar merupakan bahan pakan berkadar serat kasar tinggi. Bahan ini berupa pakan

hijauan yang terdiri dari rumput dan dedaunan. Pakan penguat merupakan bahan pakan berkadar serat rendah dan mudah dicerna seperti konsentrat, ampas tahu dan bubur singkong. Pakan pengganti merupakan pakan hijauan yang sudah difermentasi. Menurut Mulyono dan Sarwono (2008), pada dasarnya kambing tidak selektif dalam memilih pakan. Hijauan yang baik untuk pakan adalah hijauan yang belum terlalu tua dan belum menghasilkan bunga karena hijauan yang masih muda memiliki kandungan protein kasar (PK) yang lebih tinggi.

### **2.3. Manfaat Urea dalam Pakan**

Urea adalah senyawa organik yang tersusun dari unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen dengan rumus  $\text{CON}_2\text{H}_4$  atau  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ . Urea mempunyai kandungan nitrogen kurang lebih 45%, karena nitrogen mewakili 16% dari protein atau bila dijabarkan protein setara dengan 6,25 kali kandungan nitrogen, maka ternak kambing rata-rata diberi pakan urea 5 g/ekor/hari akan sebanding dengan 19,63 g PK (Murtidjo, 1993). Urea mengandung 45-46% N sehingga secara teoritis urea setara mengandung  $45 \times 6,25 = 281\%$  PK, artinya 1 g urea setara dengan 2,81 g PK (Yulianto dan Saparinto, 2010).

Degradasi protein di dalam rumen menghasilkan amonia, *volatile fatty acid* (VFA) dan  $\text{CO}_2$ . Proses hidrolisis pakan urea juga menghasilkan amonia (Van Soest, 1982). Mikroba menggunakan sumber N yang berasal dari NPN pakan dan NPN dari urea yang berasal dari saliva atau yang masuk dalam cairan rumen melalui dinding rumen. Protein yang terkandung pada pakan di dalam rumen mengalami katabolisme atau hidrolisa menjadi asam amino yang diikuti oleh

proses deaminasi menjadi amonia (Frandsen, 1992). Protein pakan yang masuk ke dalam rumen, sebagian diuraikan oleh mikroba menjadi asam-asam amino dan kemudian dideaminasi untuk membentuk asam-asam organik, amonia, CO<sub>2</sub> dan sebagian lagi tidak mengalami degradasi. Sebagian dari amonia yang terbentuk di dalam rumen dikombinasikan dengan asam-asam alfa keto dari sumber-sumber protein atau karbohidrat digunakan untuk mensintesa asam-asam amino baru untuk pembentukan protein mikroba (Arora, 1995).

Sumbangan protein mikroba rumen terhadap kebutuhan serapan asam-asam amino ternak ruminansia mencapai 40-80%. Protein mikroba dimanfaatkan tubuh untuk membentuk atau memproduksi protein jaringan dan susu (McDonald, 1958). Mikroorganisme di dalam rumen sapi, domba dan kambing mampu memanfaatkan sumber-sumber NPN untuk membentuk protein sejati, yang pada akhirnya dapat dikonversi menjadi daging dan susu (Loosli dan McDonald, 1968). Pemanfaatan urea dalam ransum lebih efektif apabila tersedia karbohidrat terlarut yang memadai untuk menjamin sintesis protein mikroba berlangsung efisien (Loosli dan McDonald, 1968). Produksi protein mikroba sangat tergantung pada pemecahan nitrogen pakan, kecepatan absorpsi amonia dan asam amino, kecepatan alir bahan keluar dari rumen, kebutuhan mikroba akan asam amino dan jenis fermentasi berdasarkan jenis pakan yang masuk (Arora, 1995).

Pemberian urea yang berlebihan pada sapi dapat mengakibatkan produksi amonia rumen sangat cepat sehingga tidak dapat digunakan untuk kepentingan sintesis protein mikroba rumen. Amonia tersebut diserap melalui dinding rumen dan melalui pembuluh darah dikirim ke hati. Amonia dalam batas tertentu di

dalam hati diubah kembali menjadi senyawa urea dan selanjutnya dikeluarkan melalui urin (Yulianto dan Saparinto, 2010). Apabila penyerapan amonia melebihi kemampuan hati mengubah amonia menjadi urea, maka akan menyebabkan peningkatan konsentrasi amonia di dalam darah. Hal ini akan mengakibatkan keracunan dan menyebabkan kematian pada ternak (Van Soest, 1982).

Pola pemberian urea untuk ternak harus diatur, sehingga ternak tidak berlebihan dalam mengkonsumsi urea dalam waktu yang singkat. Pemberian urea sebaiknya dicampur dengan pakan yang mudah dicerna seperti molases sebelum diberikan ke ternak (Loosli dan McDonald, 1968). Menurut Parakkasi (1999), bahwa beberapa syarat yang harus dipenuhi ketika menambahkan urea sebagai sumber NPN yaitu pemberian urea tidak melebihi sepertiga bagian dari total N (protein equivalen), pemberian urea tidak lebih dari 1% ransum lengkap atau 3% campuran penguat sumber protein, urea hendaknya dicampur sehomogen mungkin dalam ransum dan perlu disertai dengan penambahan mineral. Menurut Yulianto dan Saparinto (2010), bahwa beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemberian urea pada pakan sapi, yaitu urea akan efektif bila kandungan protein ransumnya rendah, jumlah pemberian urea sekitar 1% dari total ransum bahan kering. Apabila digunakan dalam campuran konsentrat maka penggunaannya antara 2-3% dari campuran tersebut. Urea diberikan bersama dengan pakan yang sangat mudah dicerna (seperti tetes, pati dan berkatul), mineral dan vitamin agar penggunaannya efisien. Dilaporkan oleh Wisnu dan Ariharti (2012), bahwa

jumlah pemberian urea pada pakan sapi perah laktasi kurang lebih sebanyak 1% dari total ransum.

Apabila urea diberikan melebihi batas, maka akan mengakibatkan keracunan. Gejala-gejala keracunan yang terlihat apabila ternak mengalami keracunan urea yaitu sapi tampak gelisah, meneteskan air liur, perut gembung, menyepak-nyepakkan kakinya ke perut, jalan sempoyongan, sesak nafas dan mati apabila tidak segera ditolong (Hindrawati, 2013). Dilaporkan oleh Clark *et al.* (1951), bahwa toksisitas urea tergantung pada aktivitas dari mikroba rumen dalam memanfaatkan amonia dan karbohidrat yang tersedia. Kerentanan terhadap keracunan urea dipengaruhi oleh pola makan. Domba yang diberi pola makan tidak teratur lebih rentan daripada domba yang pola makannya teratur. Keracunan dipicu saat terjadi proses penyerapan amonia, hal tersebut belum dilakukan analisis mengenai amonia darah lebih lanjut beserta aktivitas apa saja di dalam proses metabolisme urea.

#### **2.4. Enzim-enzim Penanda Fungsi Hati**

Hati merupakan salah satu organ terbesar yang mempunyai beberapa lobus dan terletak pada bagian anterior dari rongga perut atau abdomen (Doxey, 1971). Hati terdiri atas parenkhim dan stroma. Parenkhim terdiri dari sel-sel epitel dari endodermal yang dikenal sebagai hepatosit. Stroma berasal dari mesoderm yang terdiri dari jaringan penghubung (Ham, 1979). Hati merupakan organ terbesar dalam tubuh dengan banyak fungsi, mempunyai daya regenerasi yang sangat

besar. Kegagalan faal hati dapat terjadi bila terdapat kerusakan sel-sel hati yang luas dan masif (Bakta dan Suastika, 1999).

Fungsi hati yaitu sebagai sekresi empedu, metabolisme lemak, metabolisme protein, metabolisme karbohidrat, metabolisme besi, fungsi detoksikasi, pembentukan darah merah, metabolisme dan penyimpanan vitamin (Ressang, 1984). Fungsi hati dapat dilihat sebagai organ keseluruhan atau dari sel-sel dalam hati atau sel-sel epitel. Fungsi sel-sel epitel hati yaitu sebagai pusat metabolisme, sebagai alat penyimpan vitamin dan bahan makanan hasil metabolisme dan sebagai alat sekresi. Hati sebagai fungsi sel kupffer (sel endotel) adalah sebagai sistim retikul-endotelial, berperan menguraikan hemoglobin (Hb) menjadi bilirubin, membentuk gamma-globulin dan benda-benda imun serta sebagai alat fagositosis terhadap bakteri dan elemen korpuskuler atau makromolekuler (Chairil, 1985).

Secara umum hati mengemban tiga macam aktivitas yaitu aktivitas mengeksresi dan mensekresi, aktivitas metabolik dan aktivitas mendetoksikasi (Girindra, 1996). Test fungsi hati dikategorikan menurut kepentingannya, berdasarkan fungsi sekresi dan ekskresi, misalnya pigmen-pigmen empedu. Test berdasarkan fungsi biokimia yang spesifik seperti test metabolisme protein, test metabolisme lemak. Test berdasarkan pengukuran aktivitas enzim serum, misalnya pengukuran konsentrasi enzim transaminase, alkaline fosfatase atau enzim lainnya (Coles, 1980).

Apabila terdapat kelainan hati, maka dapat dilihat konsentrasi enzim di dalam serum atau plasma berubah (Chairil, 1985). Enzim GPT merupakan enzim

khas hati. Enzim khas hati bukan hanya baik dipakai untuk diagnosa tetapi juga untuk prognosa penyakit hati (Girindra, 1988). Menurut Yuliyono (1990), peningkatan konsentrasi enzim di dalam darah akibat kelainan hati dibedakan atas dua kelompok. Pertama, enzim spesifik hati yang konsentrasinya tinggi terutama dalam jaringan hati, yaitu GPT pada anjing, kucing dan primata, sorbitol dehidrogenase dan glutamat dehidrogenase (GD) atau glutamat laktik dehidrogenase (GLDH) pada domba dan sapi, sorbitol dehidrogenase pada kuda. Kedua, yang bukan spesifik hati karena konsentrasinya yang meningkat selain dalam hati juga pada jaringan lain, yaitu GOT dan laktat dehidrogenase (LD). Enzim-enzim tersebut dapat digunakan untuk mengukur derajat nekrosis hati asal jaringan lainnya tidak mengalami kelainan.

#### **2.4.1. Transaminase**

Transaminase adalah suatu enzim yang mengkatalisis perpindahan gugus alfa amino dari asam amino menjadi gugus keto dari alfa asam keto. Dari sintesis ini akan dihasilkan alfa asam amino dan alfa asam keto baru. Enzim-enzim ini pertama kali diteliti pada jaringan tubuh oleh Braunstein dan Kritzman di tahun 1937. Dari segi klinik ada dua enzim transaminase yang penting yaitu GOT dan GPT (Chairil, 1985). Adanya kerusakan sel-sel parenkhim hati atau permeabilitas membran akan mengakibatkan enzim GOT, GPT, arginase, LD dan Gamma Glutamil Transaminase bebas keluar sel. Enzim-enzim tersebut masuk ke pembuluh darah melebihi keadaan normal dan konsentrasinya dalam darah meningkat. Indikator untuk mendeteksi kerusakan jaringan hati adalah SGOT dan

SGPT. Enzim GOT dan GPT tersebut akan meningkat terlebih dulu dan peningkatannya lebih drastis bila dibandingkan dengan enzim-enzim lainnya (Girindra, 1996).

Aktivitas enzim yang tinggi terjadi sewaktu enzim dibebaskan ke dalam serum apabila jaringan mengalami kerusakan. Sebaliknya pada hewan-hewan sehat aktivitas enzim rendah tetapi terus menerus dibebaskan pada jaringan dan masih dapat diketahui dalam serum hewan normal. Banyaknya konsentrasi suatu enzim yang dibebaskan dari sel akan tergantung pada derajat kerusakan jaringan, ikatan enzim kepada sel komponen dan konsentrasi semula dari enzim dalam organ yang rusak (Ford, 1977). Apabila terjadi peningkatan yang dominan dari konsentrasi enzim GPT, maka ada kemungkinan terjadi suatu proses yang mengganggu sel hati. Hati yang mengalami kerusakan, enzim GPT akan dilepas ke dalam darah sehingga terjadi peningkatan konsentrasi enzim GPT dalam darah. Serum GOT, jika terjadi peningkatan konsentrasi enzim GOT di darah, maka dapat diduga bahwa telah terjadi kelainan pada hati (Handoko, 2003).

Kelainan fungsi hati dapat ditentukan dengan melakukan pengujian aktivitas enzim di dalam serum, pemeriksaan kadar bilirubin dan uji eksresi zat warna. Penentuan konsentrasi enzim serum asal hati merupakan salah satu cara yang sensitif untuk mempelajari penyakit hati (Chairil, 1985). Sensitifitas SGPT lebih tinggi dari SGOT pada kerusakan sel hepar, maka SGOT akan menjadi petanda pelengkap (Syifaiyah, 2008).

### 2.4.2. SGPT

Enzim GPT mengkatalisis perubahan gugus amino dari glutamat menjadi asam piruvat (Todd dan Sanford, 1974). Enzim GPT dalam jumlah besar terdapat dalam hepatosit hati anjing, kucing dan primata, oleh karena itu enzim ini spesifik untuk kerusakan hepatoselluler pada spesies-spesies di atas. Apabila GPT dalam jumlah sedikit terdapat pada tenunan hepatic dari kuda, sapi, kambing dan babi (Chairil, 1985). Enzim GPT merupakan enzim yang banyak ditemukan pada organ hepar terutama pada mitokondria. Enzim GPT memiliki fungsi yang sangat penting dalam pengiriman karbon dan nitrogen dari otot ke hati. Piruvat ditransaminasi menjadi alanin di dalam otot rangka sehingga menghasilkan penambahan rute transport nitrogen dari otot ke hati (Syifaiyah, 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Chairil (1985), pada darah atau serum Sapi Peranakan Ongole (PO) menghasilkan rata-rata konsentrasi SGPT sebesar 11,0425 IU/l. Konsentrasi normal SGPT pada sapi di beberapa publikasi berkisar antara 7-76,8 IU/l (Coles, 1980). Dilaporkan oleh Hoe (1969), konsentrasi normal SGPT pada ternak yaitu 0,5-19,0 IU/l. Penelitian Indraningsih *et al.* (1999), dengan materi kambing PE jantan yang tidak diberi perlakuan arang aktif dan diberi perlakuan arang aktif menghasilkan rata-rata konsentrasi SGPT sebesar  $20,66 \pm 3,35$  IU/l dan  $18,33 \pm 6,17$  IU/l. Menurut Blood *etal.* (1986), konsentrasi SGPT ternak normal adalah sampai dengan 50 IU/l. Penelitian Lazuardi (2005), dengan kambing PE jantan mengenai studi farmakogenetik kambing yang terinfeksi tripanosoma mempunyai rata-rata konsentrasi SGPT sebesar  $24,9 \pm 11,4$  IU/l.

### 2.4.3. SGOT

Enzim GOT adalah enzim yang mengkatalisis perpindahan gugus amino dari glutamat menjadi asam oksaloasetat (Todd dan Sanford, 1974). Enzim GOT dalam jumlah besar terdapat dalam sel-sel otot, sel-sel hati, otot jantung dan dalam jumlah sedikit terdapat dalam sel-sel tubuh lainnya, misalnya sel-sel ginjal, pankreas, otak dan eritrosit (Benyamin, 1980). Enzim GOT merupakan enzim yang banyak ditemukan pada organ hepar terutama pada sitosol. Enzim GOT diperlukan tubuh untuk mengurangi kelebihan amonia (Syifaiyah, 2008). Enzim GOT spesifik ditemukan pada organ jantung, otot, pankreas, paru-paru dan juga otot skelet (Ganong, 1980).

Penelitian yang dilakukan oleh Chairil (1985), pada darah atau serum Sapi Peranakan Ongole (PO) menghasilkan nilai rata-rata konsentrasi GOT sebesar 64,295 IU/l. Konsentrasi normal SGOT pada sapi di beberapa publikasi berkisar antara 18-93,0 IU/l (Coles, 1980). Dilaporkan oleh Hoe (1969), bahwa konsentrasi normal SGOT pada ternak yaitu 54-128 IU/l. Penelitian Indraningsih *et al.* (1999), dengan materi kambing PE jantan yang tidak diberi perlakuan arang aktif dan diberi perlakuan arang aktif menghasilkan rata-rata konsentrasi SGOT sebesar  $49,62 \pm 2,25$  IU/l dan  $64,02 \pm 10,01$  IU/l. Konsentrasi normal SGOT pada ternak menurut Duncan dan Prasse (1986), adalah sampai dengan  $307 \pm 43$  IU/l. Penelitian Lazuardi (2005), dengan kambing PE jantan mengenai studi farmakogenetik kambing yang terinfeksi tripanosoma mempunyai rata-rata konsentrasi SGOT sebesar  $90,3 \pm 34,3$  IU/l.