

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kambing Perah

Jenis komoditas ternak di Indonesia yang paling umum dimanfaatkan untuk produksi susu adalah sapi perah, kambing perah dan kerbau perah. Bangsa kambing perah yang umumnya dipelihara di Indonesia adalah kambing Peranakan Ettawa (PE), Saanen dan persilangannya. Kambing Saanen termasuk salah satu kambing perah unggul di dunia. Kambing ini berasal dari lembah Saanen di Swiss (Eropa) dan saat ini sudah menyebar di berbagai negara termasuk Indonesia. Kambing Saanen di Indonesia banyak dibudidayakan di wilayah-wilayah dengan dataran tinggi seperti bogor, lembang, sleman, dan malang. Kambing Saanen memiliki produksi susu yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kambing PE walaupun secara kualitas kambing PE lebih unggul. Ciri-ciri kambing Saanen antara lain memiliki bulu yang keseluruhan berwarna putih, bentuk telinga yang tegak dan sedikit tajam, memiliki jenggot pada kambing pejantan serta mampu mencapai berat lebih dari 65 kg saat dewasa kelamin (Blakely dan Bade, 1991).

Kambing Saanen memiliki produksi rata-rata tertinggi dibandingkan dengan bangsa-bangsa kambing yang lain, bahkan bisa mencapai 4 liter. Kambing perah dapat menghasilkan susu sekitar 0,25 – 0,50 liter per hari, namun apabila perawatannya baik dapat mencapai 1,50 – 2,00 liter per hari dengan masa laktasi selama 6-7 bulan (Moeljanto, 2002; Sarwono, 2007).

2.2 Pakan Kambing Perah

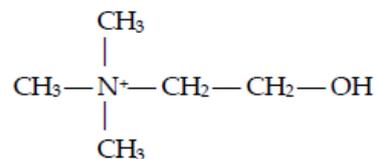
Warwick *et al.* (1983) menyatakan bahwa pengaruh faktor pakan terhadap tampilan produksi susu yaitu sebesar 70%. Produksi susu dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu faktor pakan (Herawati, 2003). Menurut Suwignyo (2004) pakan yang diberikan untuk ternak kambing harus dapat memenuhi kebutuhannya untuk hidup pokok dan reproduksi. Pakan kambing terdiri dari hijauan dan konsentrat. Suplemen atau bahan aditif dapat ditambahkan untuk meningkatkan produktivitas kambing. Hijauan merupakan pakan berserat kasar tinggi yang akan diubah menjadi asam asetat dalam proses pencernaan di rumen. Sedangkan konsentrat merupakan pakan berserat kasar rendah serta kaya akan protein dan karbohidrat yang akan diubah menjadi asam propionat di dalam rumen. Asam asetat merupakan prekursor dalam pembentukan lemak susu.

Produktivitas yang rendah bisa disebabkan oleh pemberian pakan yang kurang baik. Peningkatan produksi dapat dilakukan apabila kambing perah diberikan pakan hijauan cukup, yaitu 10% dari berat tubuh serta ditambah konsentrat sebanyak setengah dari produksi susunya. Menurut Sarwiyono *et al.* (1990) bahwa pemberian konsentrat secara basah dapat mempercepat masuknya pakan kedalam omasum dan abomasum tetapi memperkecil peranan air liur ternak dalam membantu proses pencernaan pakan.

Konsumsi pakan merupakan faktor esensial untuk menentukan kebutuhan hidup pokok dan produksi karena dengan mengetahui tingkat konsumsi pakan dapat ditentukan kadar zat makanan dalam ransum yang digunakan untuk memenuhi hidup pokok dan produksi pada tubuh ternak (Parakkasi, 1999).

2.3 Kolin Klorida (*Choline Chloride*)

Kolin klorida merupakan salah satu suplemen pakan yang banyak dimanfaatkan dalam industri peternakan. Menurut Zeisel dan Da Costa (2009), kolin merupakan beta-hydroxyethyl trimethylammonium hidroksida yang tersebar luas di alam sebagai kolin bebas, asetilkolin, fosfolipid yang lebih kompleks dan intermediet metabolismenya. Berikut adalah rumus kimia kolin:



Ilustrasi 1. Ikatan rantai kimia Kolin

Fungsi kolin dalam tubuh sangatlah kompleks. Kolin diperlukan untuk sintesis neurotransmitter (asetilkolin), membran sel signaling (fosfolipid), transportasi lipid (lipoprotein), dan metabolisme metil-grup (pengurangan homosistein). Sumiati *et al.* (2006) mengemukakan bahwa kolin dibutuhkan sebagai sumber gugus metil pada pembentukan metionina dari homosistin dan mengatur proses metabolisme energi, seperti metabolisme lemak di hati. Kolin merupakan metabolit penting dalam jaringan ambing yang akan selalu dimanfaatkan apabila tersedia, terutama dalam metabolisme lipid. Selanjutnya, dapat dikatakan bahwa suplemen kolin memiliki efek positif pada lalu lintas transportasi lipid di dalam jaringan ekstra-hepatik (Piepenbrink dan Overton, 2003; Baldi dan Pinotti, 2006; Cooke *et al.*, 2007) termasuk di dalam kelenjar susu. Ruminansia berbeda dari kebanyakan mamalia lain dalam hal metabolisme kolin dan metil karena kolin secara luas terdegradasi di dalam rumen. Bahkan

Atkins *et al.* (1988) menunjukkan bahwa kolin klorida lebih mudah terdegradasi dibandingkan kolin yang terbentuk alami di dalam pakan. Oleh karena itu, kolin klorida yang diberikan pada ternak ruminansia harus terproteksi. Kolin secara aktif disekresikan ke dalam susu mamalia. Senyawa utama kolin yang terkandung dalam susu sapi adalah kolin non esterifikasi, fosfatidilkolin, dan sphingomyelin (Pinotti *et al.*, 2003). Dalam uji coba suplementasi kolin 4 gram per hari dalam bentuk *rumen protected choline* (RPC) diberikan pada kambing perah dalam masa periparturien, mulai 4 minggu sebelum melahirkan hingga 5 minggu setelah melahirkan. Jumlah kolin yang diberikan didasarkan pada eksperimen pada sapi perah (Pinotti *et al.*, 2005) dan metabolisme Berat Badan ($BW^{0,75}$) dari kambing pada awal percobaan. Selama 6 minggu pertama laktasi, produksi susu dan *fat corrected milk* (FCM) masing-masing meningkat 7% dan 12%, pada perlakuan *rumen protected choline* (RPC) dibandingkan kambing tanpa perlakuan. Konsentrasi lemak susu, jumlah lemak dan protein juga meningkat pada perlakuan RPC. Respon produksi susu terhadap suplemen kolin dalam susu kambing diperoleh tanpa efek negatif pada status kelompok metil. Metil merupakan metana yang kehilangan satu atom hidrogen, sehingga menjadi tidak stabil dan reaktif. Suplementasi kolin mampu menstabilkan gugus metil sehingga tidak mudah reaktif dan berefek negatif.

Ketersediaan folat saat melahirkan lebih tinggi pada kambing dengan suplementasi kolin dibandingkan kambing tanpa suplementasi. Folat sangat dibutuhkan oleh kambing betina pada masa kebuntingan dan setelah melahirkan untuk pembentukan sel-sel baru dan mengurangi resiko cacat pada anak kambing.

Sementara itu, selama menurunnya masa laktasi yang berimbas terhadap penurunan plasma folat dan vitamin B12, menunjukkan bahwa status kelompok metil yang baik terdapat pada kambing dengan perlakuan suplementasi kolin. Hal tersebut berkaitan dengan fungsi kolin yang memiliki hubungan pertukaran metabolis gugus metil dengan tiga nutrien, yakni metionin, folat dan vitamin B12 (Pinotti *et al.*, 2008; Savoini *et al.*, 2010).

2.4 Susu Kambing

Susu merupakan salah satu bahan pangan yang bernilai gizi tinggi. Sarwono (2007) menjelaskan, susu kambing adalah susu yang di peroleh dari hasil pemerahan satu ekor kambing perah atau lebih, dilakukan secara teratur dan hasilnya berupa susu segar murni tanpa campuran, tidak dikurangi dan ditambah suatu apapun.

Secara kimiawi susu kambing mempunyai susunan komponen sebagai berikut: air (87,20%), lemak (3,70%), protein (3,50%), laktosa (4,90%), dan mineral (0,07%) (Sumudhita, 1989). Warna putih pada susu kambing berasal dari cahaya yang direfleksikan oleh globula-globula lemak susu. Susu kambing mempunyai warna yang lebih putih dan globular lemak susu yang lebih kecil dari pada susu sapi (Blakely dan Bade, 1991). Susu kambing mengandung vitamin dalam jumlah memadai atau berlebih, kecuali vitamin C, D, piridoksin, asam folat dan sedikit vitamin E (Devendra dan Burns, 1994; Walstra *et al.*, 2006). Kandungan protein susu kambing dan sapi cenderung sama, meskipun unsur (*alfa-s1*) kasein pada susu sapi tidak terdapat pada susu kambing. Jumlah vitamin

A pada susu kambing cenderung lebih banyak dari pada susu sapi, demikian pula dengan kandungan vitamin B, terutama riboflavin dan niasin, meski harus diakui bahwa kandungan vitamin B6 susu sapi lebih banyak dari pada susu kambing. Beberapa jenis mineral yang terkandung di dalam susu sapi lebih banyak dari pada susu kambing, walaupun kadarnya tidak terlalu berbeda (USDA, 1976).

Tabel 1. Perbandingan Komposisi Gizi Susu Kambing dan Susu Sapi (USDA, 1976).

Komposisi gizi	Kandungan/100 gram susu kambing	Kandungan/100 gram susu sapi
Protein (g)	3,3	3,6
Lemak (g)	3,3	4,2
Karbohidrat (g)	4,7	4,5
Kalori (kkal)	67	69
Fosfor (g)	106	111
Kalsium (g)	129	134
Magnesium (mg)	13	14
Zat Besi (mg)	0,05	0,05
Natrium (mg)	49	50
Kalium (mg)	152	204
Vitamin A (IU)	185	126
Tiamin (mg)	0,04	0,05
Riboflavin (mg)	0,16	0,14
Niasin (mg)	0,28	0,08
Vitamin B6 (mg)	0,04	0,05

Moelijanto *et al.* (2002) menyebutkan beberapa manfaat dari susu kambing dibanding susu mamalia lain, diantaranya sebagai berikut:

- a. Mempunyai antiseptik alami dan bisa membantu menekan perkembangan biakan bakteri patogen dalam tubuh.
- b. Memiliki struktur protein yang lembut dan efek laksatifnya ringan sehingga tidak menyebabkan diare bagi orang yang mengkonsumsinya.

- c. Lemaknya mudah dicerna karena teksturnya lembut, halus, dan lebih kecil dibanding susu sapi, hal ini mempermudah hati dalam mencernanya sehingga menekan timbulnya reaksi alergi

Menurut Sidik (2003), faktor yang mempengaruhi kualitas dan produksi susu antara lain bangsa, bulan laktasi, masa laktasi dan kualitas pakan. Susu kambing merupakan sumber protein hewani yang lebih unggul dibandingkan dengan susu sapi. Susu kambing memiliki warna yang lebih putih dan globular lemak susu yang lebih kecil dari pada susu sapi, sehingga dapat diminum oleh orang yang mengalami gangguan pencernaan (Moeljanto, 2012).

2.5 Lemak Susu

Kadar lemak susu menurut SNI (1998) minimal adalah 3 %. Lemak susu merupakan salah satu komponen yang paling dipertimbangkan dalam menilai susu ruminansia (McKusick *et al.*, 2002). Herawati (2003) menyatakan bahwa kualitas susu yang baik mengandung lemak minimal 2,75%. Kadar lemak susu sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang mempengaruhi produksi asam asetat dalam rumen, dalam hal ini adalah kinerja mikrobial rumen dalam memfermentasi serat kasar menjadi asam asetat. Frandson (1993) menyatakan bahwa ruminansia lebih tergantung pada asam asetat untuk sintesa lemak susu didalam kelenjar ambing.

Lemak susu secara umum disusun oleh trigliserida atau triasilgliserol (98% dari total lemak pada susu) yang mengikat berbagai jenis asam lemak. Komponen asam lemak pada susu memiliki panjang rantai karbon yang bervariasi, antara 2 hingga 18 rantai karbon, dan juga derajat kejenuhan yang

berbeda-beda (0 - 4 ikatan rangkap). Jenis lipida lain yang terdapat dalam susu adalah fosfolipida, kolesterol, asam lemak bebas, monogliserida, dan digliserida. Kandungan lemak yang relatif tinggi membuat peluang terbentuknya *off-flavor* sangat tinggi. Di dalam lemak susu juga terdapat sejumlah vitamin, terutama vitamin A, D, dan sedikit vitamin E (Walstra *et al.*, 2006).

Lemak di dalam susu terdapat dalam bentuk globula lemak. Globula lemak susu dapat terkonsentrasi akibat gravitasi, yaitu kondisi dimana bagian lemak berkumpul jadi satu. Kondisi demikian sering disebut dengan *creaming* yang merupakan indikasi kerusakan susu secara fisik. Globula lemak tersusun atas bagian lemak yang tersusun atas banyak senyawa dan memiliki struktur kompleks. Globula lemak dilindungi oleh membran yang tersusun atas air, lipoprotein dan juga komponen lemak yang disebut fosfolipid. Senyawa fosfolipid bersifat *amphipolar*, yaitu senyawa yang memiliki muatan, baik kelompok asam maupun basa. Fosfolipid sering diaplikasikan sebagai surfaktan karena memiliki permukaan yang aktif. Proporsi membran globula lemak dalam berat kering berkisar sekitar 2,5% dari total lemak pada susu. Hanya ada sebagian kecil lemak pada susu yang berada di luar sistem globula lemak. Pada suhu dibawah 35⁰C sebagian senyawa lemak yang berada di dalam globula lemak dapat mengalami kristalisasi (Walstra *et al.*, 2006)

2.7 Bahan Kering Tanpa Lemak

Bahan kering tanpa lemak adalah komponen susu selain air dan lemak. Bahan kering tanpa lemak berkaitan langsung dengan kualitas pakan dan

pemberian pakan. Semakin baik kualitas pakan dan pemberiannya, akan semakin baik pula kualitas susu yang dihasilkan (Nurhadi, 2008). Menurut Zurriyati (2011) kualitas pakan yang baik pada ternak cenderung akan meningkatkan kandungan bahan kering tanpa lemak dalam susu. Jika bahan kering tanpa lemak meningkat maka kandungan total solid juga akan meningkat. Kualitas pakan mempengaruhi tingginya kadar total solid susu kambing. Total solid dipengaruhi oleh bahan kering tanpa lemak susu (Hakim, 2011).

Schmidt (1971) menyatakan bahwa bahan kering tanpa lemak susu mengalami puncak produksi pada puncak laktasi dan menurun pada pertengahan laktasi dan akhir laktasi. Bahan kering tanpa lemak susu hanya dapat dirubah sedikit dan variasinya lebih rendah dari pada kadar lemak susu. Hal tersebut menjelaskan bahwa kambing pada puncak laktasi memiliki kandungan bahan kering tanpa lemak lebih tinggi dibandingkan dengan kambing pada kondisi pertengahan laktasi dan akhir laktasi. Kandungan bahan kering tanpa lemak pada kondisi puncak laktasi yang tinggi disebabkan terutama karena komposisi protein yang tinggi dan kadar lemak yang relatif rendah. Kadar lemak yang tinggi akan mengakibatkan bahan kering tanpa lemak rendah. Perubahan bahan kering sebagian besar dikarenakan dari adanya perubahan kandungan protein susu (Harris dan Bachman, 2003).