

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kambing Peranakan Etawa (PE)

Kambing Peranakan Etawa (PE) merupakan persilangan antara kambing Etawa asal India dengan kambing Kacang Indonesia sebagai upaya perbaikan mutu genetik kambing lokal (Sodiq dan Abidin, 2008). Kambing PE memiliki postur tubuh besar dengan bobot badan jantan mencapai 65 kg, sedangkan betina mencapai 50 kg (Suparman, 2007). Kambing PE memiliki ciri fisik yaitu bertubuh besar, profil wajah melengkung, telinga panjang melengkung, berbulu putih dengan kombinasi hitam atau kecoklatan, serta terdapat bulu lebat diantara kedua kaki belakangnya (Kusuma dan Irmansah, 2009). Kambing PE adalah kambing tropis yang terkenal sebagai kambing perah unggul dengan produksi antara 0,5 – 2,5 liter/hari (Sarwono, 2008). Interval pemerahan kambing perah idealnya kurang dari 18 jam untuk menghindari efek kurang menguntungkan berkaitan dengan kuantitas maupun kualitas susu (Stelwagen, 2001).

Kambing betina dapat mulai dikawinkan saat memasuki pubertas dengan bobot badan sekitar 40 – 45 kg dan umur 9 – 10 bulan (Blakely dan Bade, 1994). Kambing betina yang sudah memasuki masa pubertas akan menunjukkan tanda birahi yang berlangsung selama 1 - 3 hari dan bila berhasil dikawinkan akan memasuki masa kebuntingan selama 144 – 155 hari (Field dan Taylor, 2008). Kambing PE memiliki rata-rata *litter size* yaitu 1,5 (Mulyono dan Sarwono, 2004).

Pasca partus, kambing perah dapat mulai memproduksi susu umumnya selama 5 – 7 bulan dengan puncak produksi pada bulan ke dua dan tiga masa laktasi (Sarwono, 2008). Kurva produksi berbanding terbalik dengan kualitas susu, dikarenakan saat produksi tinggi, maka nutrien yang terkandung tidak dapat menyesuaikan sehingga proporsinya terhitung rendah (Tillman dkk., 1998). Produksi susu kambing akan mengalami peningkatan seiring bertambahnya periode laktasi, namun akan menurun sangat drastis setelah melalui periode laktasi yang keempat (Paulina dan Bencini, 2004). Kambing Etawa umumnya mulai memasuki masa kering selama 1,5 - 2 bulan sebelum partus guna mempersiapkan laktasi berikutnya serta menunjang perkembangan foetus selanjutnya (Devendra dan Burns, 1994).

2.2. Kandungan Nutrien Susu Kambing

Kandungan nutrien susu kambing di daerah tropis menurut beberapa referensi terangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrien Susu Kambing PE

Referensi	Berat	Total	Protein	Lemak	Laktosa	Mineral
	Jenis	Solid				
	(g/ml)	------(%)-----				
Zurriyati dkk. (2011)	1,030	14,02	4,29	4,47	-	-
Marwah (2010)	1,033	13,22	3,57	2,31	-	-
Kusuma dan Irmansah (2009)	-	12,50	3,30	4,00	4,60	-
Field dan Taylor (2008)	-	12,40	3,70	3,30	4,70	0,80
Devendra dan Burns (1994)	-	13,54	3,75	4,21	4,76	0,82

Susu kambing memiliki efek terapis yang tinggi karena memiliki struktur globula lemak yang lebih kecil dan seragam, kaya akan kandungan asam lemak rantai pendek, formasi protein yang lebih halus, memiliki sifat *buffer* serta mengandung senyawa besi organik (Park, 1994). Susu kambing memiliki globula lemak yang hanya berukuran 3,49 μm , lebih kecil daripada ukuran globula lemak susu sapi, sehingga lebih mudah dicerna, serta kaya akan *fluorine* yang dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen dalam usus (Moeljanto, 2002). Protein susu kambing mengandung 40% asam amino esensial dengan proporsi tertinggi yaitu valin, lisin dan arginin (Sarwono, 2008). Senyawa-senyawa dalam susu kambing banyak memberikan efek kesehatan sehingga berbanding lurus terhadap kenaikan nilai jual susu kambing (Sodiq dan Abidin, 2008). Kualitas susu paling rendah umumnya berada di masa-masa puncak produksi, kemudian akan bertambah baik secara teratur seiring dengan menurunnya produksi (Tillman dkk., 1998). Kandungan nutrisi susu pada kambing perah, terutama lemak susu akan mengalami penurunan secara berkala setelah mendekati periode laktasi yang ke lima, serta mendekati masa afkir (Paulina dan Bencini, 2004). Saat kuantitas produksi susu kambing sudah di bawah 50% dari rata-rata produksi populasinya, maka merupakan salah satu indikator bahwa sudah saatnya melakukan *culling* pada kambing tersebut (Sujono dan Yani, 2013).

2.3. Kebutuhan Nutrien Kambing Laktasi

Rentang kebutuhan nutrisi kambing pada periode laktasi dengan bobot badan berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Nutrien Kambing Periode Laktasi

Bobot Badan	Kebutuhan BK	Kebutuhan Energi		Kebutuhan PK	Kebutuhan Mineral	
		TDN	ME		Ca	P
	(kg)		(Mcal)		(g)	
30	1,53	0,91	3,29	139	5,0	3,5
35	1,72	0,98	3,54	150	5,0	3,5
40	1,90	1,05	3,79	160	5,0	3,5
50	2,25	1,15	4,16	176	6,0	4,2

Sumber: Kearl (1982)

Kebutuhan nutrien untuk kambing yang sedang laktasi jauh lebih besar dibandingkan dengan kambing betina yang kering kandang atau hewan yang sedang dalam pertumbuhan (Winugroho, 2002). Alur pemanfaatan nutrien pakan diutamakan terlebih dahulu untuk menunjang hidup pokok, kemudian jika berlebih akan dimanfaatkan untuk menunjang pertumbuhan, reproduksi serta memproduksi susu (Kumalasari dkk., 2015). Kambing laktasi di daerah tropis umumnya mengkonsumsi BK 2 – 4,9% bobot badan dengan energi terkandung 393,74 – 486,91 kJ EM (Devendra dan Burns, 1994). Kambing laktasi membutuhkan *intake* rata-rata 1.408 - 1.984 g BK, 15,5 - 15,9% protein dan 35,8 - 39,4% NDF, namun rentang nilai tersebut dapat berubah disesuaikan dengan kandungan nutrien pakan, bobot badan ternak, serta produksi susu (Cannas dkk., 2005). Kandungan protein pakan yang paling optimal untuk menunjang produksi nutrien susu yaitu pada rentang 15,1 - 16,7%, sedangkan kandungan protein yang lebih tinggi justru kurang menguntungkan karena dapat menurunkan efisiensi pemanfaatan N (Broderick, 2003). Kambing laktasi akan berproduksi lebih baik jika pakan yang diberikan mengandung mineral seimbang (Field dan Taylor, 2008).

2.4. Sintesis Protein Susu

Sumber protein pada ternak ruminansia ditunjang dari dua per tiga bagian protein mikroba dan sisanya berasal dari protein pakan (Dewhurst dkk., 2000). Protein pakan yang masuk dalam rumen sebagian akan dimanfaatkan oleh mikroba untuk menyusun protein tubuhnya ataupun dideaminasi, sedangkan sebagian protein yang lolos akan mengalami pencernaan lanjutan di usus halus menghasilkan asam amino dan langsung diabsorpsi oleh pembuluh darah (Tillman dkk., 1998). Mikroba yang mati akan terbawa menuju usus halus untuk dicerna menghasilkan asam amino dan diserap tubuh (Soepranianondo dkk., 2007). Asam amino yang berasal dari protein sel mikroba, protein tidak terdegradasi dalam rumen dan reaksi transaminasi dalam hati, semuanya akan diangkut dalam pembuluh darah menuju retikulum endoplasma sel sekretori ambing untuk disintesis menjadi protein susu (Paulina dan Bencini, 2004). Asam amino yang telah masuk dalam sel akan diangkut oleh tRNA menuju ribosom dan disusun ulang berdasarkan kode genetik yang dibawa mRNA sehingga terbentuk ikatan peptida dengan hasil akhir protein susu (Sodiq dan Abidin, 2008). Rata-rata kandungan protein dalam susu kambing yaitu 3,3% (Field dan Taylor, 2008).

2.5. Sintesis Lemak Susu

Produksi lemak susu tidak hanya dipengaruhi dari suplai lemak kasar pakan namun juga dari asam asetat hasil fermentasi serat kasar pakan hijauan (Chilliard dkk., 2014). Tinggi rendahnya level hijauan dalam ransum berkorelasi secara positif terhadap tinggi rendahnya produksi lemak susu (Kalscheur dkk., 1997).

Karbohidrat kompleks seperti selulosa dan hemiselulosa dicerna dalam retikulum oleh enzim yang disekresikan mikroba dengan hasil akhir pencernaan berupa asam asetat, propionat, butirir, gas karbondioksida dan metan (Tillman dkk., 1998). Senyawa hasil pencernaan seperti glukosa, asetat, asam β -hidroksibutirat, lipoprotein, asam palmitat serta asam-asam lemak rantai pendek akan diabsorpsi oleh pembuluh darah untuk nantinya digunakan sebagai penyusun trigliserida dalam susu (Sodiq dan Abidin, 2008). Asam asetat serta β -hidroksibutirat dibawa menuju sel epitel ambing dan disatukan melalui jalur *de novo* membentuk asam-asam lemak rantai pendek dan sedang (Paulina dan Bencini, 2004). Jaringan lemak tubuh hewan kaya akan asam lemak rantai pendek atau asam lemak jenuh seperti stearat maupun palmitat (Purbowati dkk., 2005). Asam lemak dari jaringan lemak tubuh hewan akan mengalami proses pemanjangan ikatan karbon membentuk asam lemak rantai panjang dalam sel kelenjar ambing (Chilliard dkk., 2000). Asam-asam lemak berikatan dengan gliserol pada lapisan terluar retikulum endoplasma membentuk suatu ikatan trigliserida (Chilliard dkk., 2007). Susu kambing memiliki struktur globula lemak yang lebih kecil dan seragam serta kaya akan asam lemak rantai pendek sehingga memiliki efek terapis dan nutriennya mudah dimanfaatkan oleh tubuh (Park, 1994). Rata-rata kandungan lemak dalam susu kambing yaitu 3,7% (Field dan Taylor, 2008). Kandungan lemak pada susu kambing umumnya rendah pada puncak produksi, kemudian akan bertambah baik secara teratur seiring dengan menurunnya produksi susu (Tillman dkk., 1998). Komposisi nutrien susu, terutama lemak susu pada kambing perah akan mengalami penurunan drastis setelah mendekati periode laktasi yang ke lima (Paulina dan Bencini, 2004).

2.6. Sintesis Laktosa Susu

Pakan ruminansia mengandung banyak selulosa, hemiselulosa, pati, karbohidrat larut dalam air serta fruktan-fruktan yang sebagian mulai dicerna oleh amilase mulut dan berlanjut dengan fermentasi dalam rumen (Tillman dkk., 1998). Karbohidrat larut dalam air akan difermentasi dalam rumen menghasilkan VFA dengan proporsi propionat tinggi yang dapat dirombak menghasilkan glukosa dalam jumlah besar (Sutton dkk., 2003). Asam propionat hasil fermentasi rumen akan diangkut oleh pembuluh darah menuju hati dan dirombak menghasilkan glukosa sebagai prekursor pembentukan laktosa susu (Suhendra dkk., 2014). Penyusunan laktosa terjadi di aparatus golgi dengan bantuan enzim laktosa sintetase yang menyatukan satu molekul glukosa dan satu molekul galaktosa sehingga terbentuk laktosa (Sodiq dan Abidin, 2008). Asupan glukosa yang melimpah akan meningkatkan produksi laktosa susu, karena 2 mol glukosa akan dibentuk menjadi 1 mol laktosa susu (Larson dkk., 1985). Laktosa dapat berasal dari salah satu turunan protein yaitu asam amino glukogenik dalam tubuh diubah menjadi glukosa (Larsen dan Kristensen, 2012). Laktosa adalah disakarida yang *non-permeable* karena molekulnya terlalu besar untuk difusi keluar Golgi, sehingga perlu menarik air melalui osmosis untuk membantu perpindahannya (Paulina dan Bencini, 2004). Produksi laktosa berbanding lurus dengan produksi susu sehingga merupakan faktor pembatas besaran volume susu yang dapat diproduksi (Chilliard dkk., 2007). Rata-rata kandungan laktosa dalam susu kambing secara umum yaitu sebesar 4,7% (Field dan Taylor, 2008).

2.7. Mineral Zn

Mineral proteinat merupakan mineral yang secara kimia telah berikatan dengan asam amino atau peptida-peptida dan memiliki nilai kemanfaatan lebih tinggi dibanding mineral lisinat (Muhtarudin dan Liman, 2006). Zn merupakan mikro mineral esensial yang memiliki peran sebagai katalisator enzim, aktifator hormon pertumbuhan, diferensiasi sel, perkembangan seksual, pembentukan embrio dan membantu proses sintesis protein (Widhyari, 2012). Seng (Zn) berperan sebagai metaloenzim yang dapat meningkatkan fungsi kerja enzim pencernaan, sintesis asam nukleat dan protein, metabolisme energi dan juga proses reproduksi (Sutama dkk., 2004). Penambahan elemen tunggal mineral salah satunya yaitu Zn proteinat dengan level sedikit diatas standar normal tetapi dibawah ambang toksik, dapat mengoptimalkan aktivitas mikroba rumen, seperti aktivitas selulolitik dan produksi VFA (Supriyati dkk., 2000). Seng (Zn) berfungsi untuk menunjang aktivitas enzim mikroba rumen, sehingga kekurangan mineral tersebut akan menurunkan pencernaan pakan dalam rumen dan berdampak buruk terhadap penurunan produktivitas ternak (Kardaya, 2001). Seng (Zn) berpengaruh dalam metabolisme tubuh diantaranya yaitu membantu metabolisme lemak, metabolisme protein dan vitamin A, serta pengendalian nafsu makan (Cebra dkk., 2014). Senyawa protein pengikat logam (metalotionin) yang diproduksi oleh hati memainkan peran penting dalam homeostasis Zn karena akan membantu transfer Zn dari sel mukosa usus memasuki tubuh (McDowell, 1992). Kandungan seng (Zn) yang direkomendasikan dalam tiap kilogram BK pakan kambing yaitu sejumlah 50 mg (Morand, 1991).