

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sapi Perah Friesian Holstein (FH)

Bangsa sapi perah Friesian Holstein FH berasal dari North Holland dan West Friesland yaitu dua provinsi yang ada di Belanda. Sapi FH memiliki warna tubuh yang khas yaitu berwarna belang hitam putih pada seluruh bagian tubuhnya, bulu pada ujung ekor dan ujung kaki berwarna putih, bulu dada, perut bawah, kaki dan ekor berwarna putih, berambing besar, tanduk kecil, pendek, menjurus ke depan, pada dahi terdapat tanda segitiga berwarna putih, kepala besar dan sempit, lambat dewasa kelamin, temperamen sapi betina tenang dan jinak sedangkan sapi jantan cukup liar (Suprayogi *et al.*, 2013). Bangsa sapi FH merupakan sapi penghasil susu tertinggi dibandingkan dengan bangsa-bangsa sapi lain (Suryowadojo, 2012).

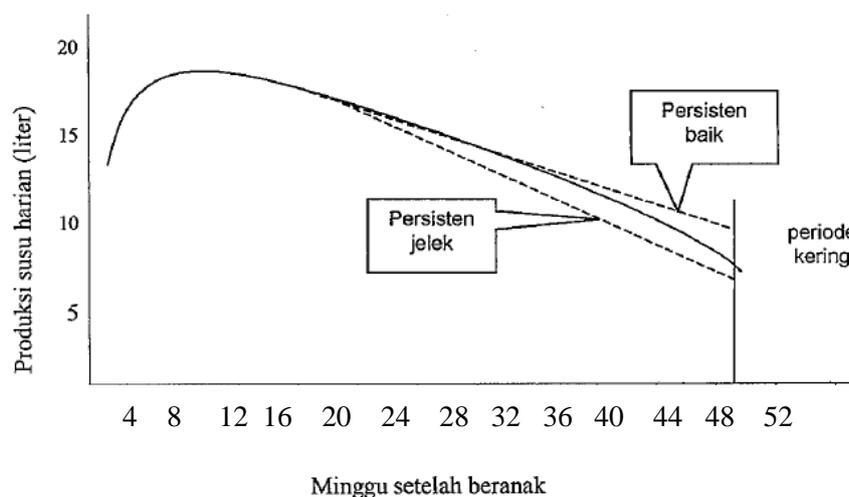
Sapi perah betina memiliki sifat yang tenang, sehingga lebih mudah untuk berinteraksi dengan manusia untuk diperah. Persentase protein dan produksi susu masing-masing adalah 2,7% dan 7245 kg/laktasi (Nurdin, 2011). Bangsa sapi ini tidak tahan terhadap suhu yang panas. Suhu yang ideal untuk sapi perah berkisar 18,3 – 21,1°C (Suprayogi *et al.*, 2013).

2.1.1. Kuantitas produksi susu

Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi susu adalah masa laktasi. Sapi yang baru melahirkan akan menghasilkan produksi susu yang tinggi dan

akan terus meningkat sampai puncak laktasi pada hari ke-60 setelah melahirkan. Produksi susu akan mengalami penurunan setelah puncak laktasi dengan rata-rata 2,5% tiap minggu (Wulandari, 2006). Lama laktasi sapi perah yang ideal yaitu 305 hari atau sekitar 10 bulan (Kurniawan, 2012).

Kurva laktasi (Ilustrasi 1) menunjukkan sapi produksi tinggi pada umumnya mencapai puncak laktasi lebih lama dibandingkan sapi produksi rendah (Sukardi, 2005). Kekurangan energi pada masa laktasi dapat menyebabkan produksi susu menurun. Faktor yang mempengaruhi produksi susu ada dua, yaitu genetik dan lingkungan. Faktor genetik terdiri dari faktor bangsa sapi, sifat individu, keturunan, kualitas susu, lama laktasi, intensitas persistensi, estrus, hormonal, lama bunting, umur dan ukuran badan, sedangkan faktor lingkungan meliputi faktor pakan, musim, lama kering kandang, kondisi saat beranak, jarak beranak, waktu laktasi, pemerahan, perawatan dan perlakuan, serta penyakit (Mukhtar dalam Suherman,2008).



Ilustrasi 1. Kurva Laktasi (Blakely dan Bade, 1994)

2.1.2. Kualitas susu

Kriteria susu sapi yang baik adalah bebas dari zat-zat berbahaya, bebas bakteri patogen, tidak terkontaminasi kotoran dan debu, memiliki zat-zat gizi susu sesuai standar, serta memiliki cita rasa khas susu (Resnawati, 2007). Persyaratan susu yang aman dikonsumsi antara lain kadar berat jenis minimal 1,0270, kadar lemak minimal 3,0%, *solid non fat* (SNF) minimal 7,8%, kadar protein minimal 2,8%, kadar laktosa minimal 4,9%, titik beku $-0,520\text{ }^{\circ}\text{C}$ s/d $-0,560$ (Standar Nasional Indonesia, 2011). Zat-zat gizi susu yang terkandung dalam susu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Zat-Zat Gizi yang Terkandung dalam Susu Beberapa Bangsa Sapi Perah

Bangsa	Produksi Susu (kg/laktasi)	Air	Protein	Lemak	Laktosa	Abu	Total Padatan
		----- (%) -----					
Jersey	4.957	85,00	3,9	5,5	4,9	0,7	15,00
Guerensey	5.205	85,60	3,8	5,0	4,9	0,7	14,40
Ayrshire	5.685	86,90	3,6	4,1	4,7	0,7	13,10
Holstein	7.245	87,80	3,1	3,5	4,9	0,7	12,20

Peningkatan protein yang tidak tercerna di dalam rumen berkisar 35-45% dapat menurunkan persentase protein dan lemak susu. Sapi yang mengkonsumsi PK rendah akan meningkatkan pembentukan nitrogen susu (Kalscheur *et al.*, 1997). Jumlah dan kualitas sel epitel ambing akan mempengaruhi kualitas produksi susu yang disintesis dan disertai dengan kualitas nutrisi pakan yang baik (Nurlena, 2005).

2.2. Bahan Pakan Sapi Perah

Bahan pakan adalah segala sesuatu yang dapat diberikan kepada ternak baik berupa bahan organik dan bahan non organik yang sebagian atau seluruhnya dapat dicerna tanpa mengganggu kesehatan ternak (Musnandar, 2011). Bahan pakan memiliki kandungan energi dan nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak untuk dikonsumsi. Pakan yang baik mengandung nutrisi yang tinggi seperti karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, serta tidak membahayakan ternak yang mengkonsumsinya (Haryanto, 2012).

Pakan ruminansia seperti sapi perah pada umumnya terdiri atas konsentrat dan hijauan. Konsentrat merupakan bahan pakan yang digunakan untuk meningkatkan kandungan nutrisi dalam ransum karena mengandung serat kasar rendah, mudah dicerna, memiliki kandungan TDN yang tinggi dan protein kasar tinggi. Fungsi utama konsentrat untuk mencukupi kebutuhan nutrisi yang belum terpenuhi dari pakan hijauan (Hartadi *et al.*, 2005). Konsentrat lebih mudah untuk dicerna di dalam saluran pencernaan, sehingga kandungan protein dalam konsentrat tidak terdegradasi di dalam rumen (Musnandar, 2011).

Hijauan merupakan pakan utama ternak ruminansia terutama sapi perah. Hijauan memiliki kandungan serat kasar yang tinggi, sehingga baik untuk dimanfaatkan sapi perah untuk mensintesis lemak susu (Sukardi, 2005). Jumlah bahan kering hijauan dalam ransum sebaiknya tidak lebih dari 2% bobot badan (Wulandari, 2006).

2.2.1. Kebutuhan pakan sapi perah

Kebutuhan bahan kering (BK) sapi perah dapat ditentukan salah satunya berdasarkan produksi susu (Rokhayati, 2010). Tingginya produksi susu yang dihasilkan membuat kebutuhan BK meningkat untuk membantu proses sintesis susu. Bobot badan sapi dapat juga digunakan untuk menentukan kebutuhan BK. Bobot badan yang tinggi dapat meningkatkan persentase kebutuhan BK ransum (Widiawati dan Mahyuddin, 2011).

Kebutuhan TDN sapi perah berbeda-beda sesuai tingkat kebutuhannya. Sapi dara membutuhkan TDN sebesar 61-66%, induk sapi awal laktasi 73%, induk sapi yang memproduksi susu 7-13 kg/hari membutuhkan 63-67%, dan sapi yang produksi susunya 13-20 kg/hari membutuhkan 61-71%, serta induk sapi kering kandang membutuhkan 56% TDN (NRC, 1989).

Jumlah kandungan protein yang dibutuhkan oleh sapi perah laktasi ditentukan oleh bobot badan, pertumbuhan, produksi susu, dan fase kebuntingan (Mukhtar, 2006). Penambahan protein ransum diatas standar kebutuhan protein dapat meningkatkan produksi susu dan protein susu (Astuti *et al.*, 2009). Protein dalam ransum sapi perah perlu diperhatikan, karena protein dalam ransum berfungsi untuk pembangun tubuh dan pengganti sel-sel yang sudah rusak, mengatur lalu lintas zat-zat yang larut, bahan pembuat hormon, enzim dan zat penangkal (Rokhayati, 2010).

Sapi perah membutuhkan lima nutrien, yaitu energi, protein, mineral, vitamin, dan air. Mineral dan vitamin diperlukan dalam jumlah yang sangat sedikit, sedangkan energi, protein, dan air dibutuhkan dalam jumlah yang banyak

(Hanifah, 2005). Pakan yang kaya nutrien bermanfaat dalam menjaga keseimbangan fungsi jaringan tubuh dan menghasilkan energi yang tinggi, sehingga sapi dapat melaksanakan proses metabolisme dengan baik (Widiawati dan Mahyuddin, 2011). Kebutuhan nutrien sapi perah laktasi berdasarkan bobot badan dapat dilihat pada Tabel 2 dan kebutuhan nutrien sapi perah laktasi berdasarkan kandungan lemak susu per kg produksi susu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Kebutuhan Nutrien Sapi Perah Laktasi Berdasarkan Bobot Badan (per ekor per hari)

Bobot Badan	Komponen Nutrien Pakan			
	TDN	PK	Ca	P
----- (kg) -----	----- (g) -----	----- (g) -----	----- (g) -----	----- (g) -----
	Kebutuhan Hidup Pokok			
400	3,13	318	16	11
450	3,42	341	18	13
500	3,70	364	20	14
550	3,97	386	22	16
	Kebutuhan Saat Bunting			
400	4,15	875	26	16
450	4,53	928	30	18
500	4,90	978	33	20
550	5,27	1027	36	22

Sumber : National Research Council (1989)

Tabel 3. Kebutuhan Nutrien Sapi Perah Laktasi Berdasarkan Kandungan Lemak Susu per Kg Produksi Susu (per ekor per hari)

Lemak Susu	Komponen Nutrien Pakan			
	TDN	PK	Ca	P
---- (%) ----	----- (kg) -----	----- (g) -----	----- (g) -----	----- (g) -----
3,0	0,280	78	2,73	1,68
3,5	0,301	84	2,97	1,83
4,0	0,322	90	3,21	1,98
4,5	0,343	96	3,45	2,13

Sumber : National Research Council (1989)

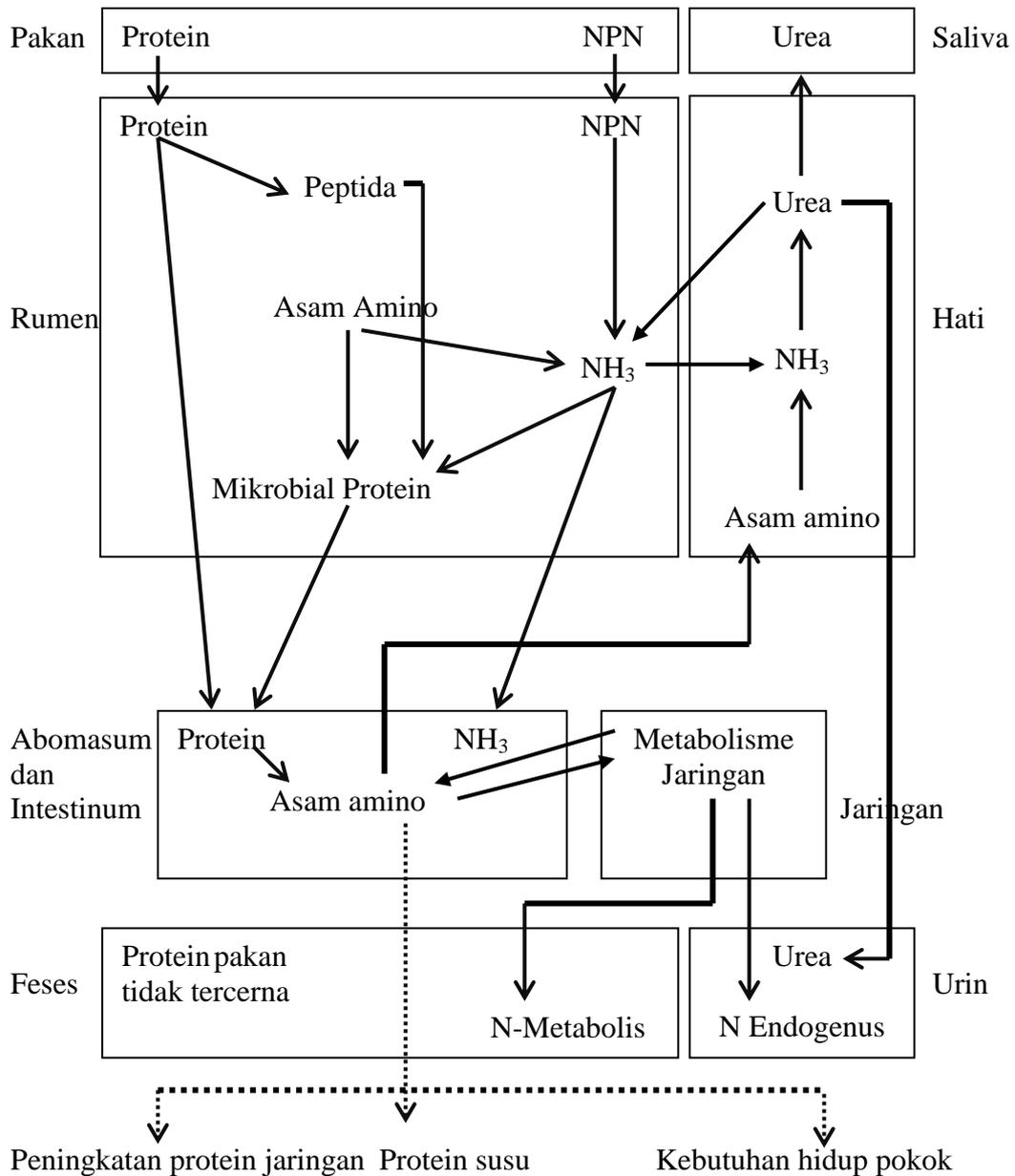
2.2.2. Konsumsi protein

Protein adalah zat pakan yang dibutuhkan ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, pembentukan dan perbaikan sel serta jaringan, sintesis hormon, enzim, anti bodi, pengatur keseimbangan asam basa dalam sel, enzim, biokatalisator, media perambatan impuls syaraf dan pertumbuhan, serta produksi susu (Rokhayati, 2010). Konsumsi protein dipengaruhi bahan pakan yang digunakan sebagai ransum ternak. Ternak yang hanya diberi pakan hijauan menyebabkan konsumsi protein rendah karena kualitas protein dari hijauan rendah. Ransum yang diberi tambahan konsentrat dapat meningkatkan konsumsi protein karena konsentrat mudah untuk dicerna (Musnandar, 2011).

Beberapa faktor yang mempengaruhi konsumsi protein adalah konsumsi BK ransum dan kandungan protein ransum. Konsumsi protein cenderung meningkat sejalan dengan konsumsi BK ransum (Soebarinoto *et al.*, 1991). Konsumsi protein sejalan dengan kandungan protein dalam ransum, sehingga kandungan protein yang tinggi dalam ransum membuat konsumsi protein menjadi meningkat (Sukardi, 2005).

Protein adalah rantai molekul panjang yang terdiri dari asam amino yang bergabung dengan ikatan peptida (Rojen *et al.*, 2011). Asam amino dibedakan menjadi dua, yaitu asam amino esensial dan non esensial. Asam amino dalam rumen digunakan untuk membentuk protein mikroba. Protein diabsorpsi di usus halus dalam bentuk asam amino, kemudian masuk ke dalam pembuluh darah. Asam amino akan disebarkan ke seluruh sel untuk disimpan, kemudian asam amino disimpan dalam bentuk protein. Hati merupakan jaringan utama untuk

menyimpan dan mengolah protein (Haryanto, 2012). Jalur metabolisme protein ternak ruminansia dapat dilihat pada Ilustrasi 2



Ilustrasi 2. Jalur Metabolisme Protein Ternak Ruminansia (Soebarinto *et al.*, 1991)

2.2.3. Suplementasi urea

Suplementasi urea ke dalam pakan ternak ruminansia dapat meningkatkan kandungan PK ransum. Penambahan suplementasi urea ke dalam pakan ternak ruminansia harus diperhatikan agar tidak menyebabkan keracunan. Penambahan urea 1% dari bobot badan dapat meningkatkan konsumsi BK dan PBBH domba (Akbar, 2007). Menurut Martawidjaja (2003) penambahan urea 6% dari konsentrat dapat meningkatkan konsumsi BK dan pertambahan bobot badan harian domba. Penambahan 1-2% urea dari ransum dapat meningkatkan pertambahan bobot badan pada sapi (Batubara, 2003). Penambahan urea dalam pakan ternak ruminansia harus diimbangi dengan pemberian konsentrat atau bahan pakan yang mengandung karbohidrat mudah dicerna.

2.3. Total Protein Darah

Total protein merupakan kumpulan unsur kimia darah di dalam plasma atau serum darah. Kadar total protein darah pada sapi laktasi berkisar antara 6,1-7,6 g/dl (Kaslow, 2010). Tinggi rendahnya konsentrasi total protein dalam darah sangat tergantung pada asam amino yang terserap melalui dinding usus halus (Manu *et al.*, 2011). Protein dalam darah dapat digunakan untuk melihat seberapa besar asam amino yang dapat diserap oleh tubuh (Fachiroh *et al.*, 2012).

Proten darah berasal dari protein pakan yang didegradasi dalam rumen maupun yang tidak terdegradasi dalam rumen. Protein yang terdegradasi dalam rumen akan menghasilkan amonia kemudian amonia tersebut akan digunakan untuk berikatan dengan α -keto menjadi mikroba rumen dan menghasilkan protein

mikroba (Ginting, 2005). Protein mikroba dan protein pakan yang tidak terdegradasi dalam rumen akan masuk ke abomasum menuju usus halus, kemudian terserap masuk ke darah dalam bentuk asam amino. Tinggi rendahnya konsentrasi total protein darah sangat tergantung pada asam amino yang terserap melalui dinding usus halus (Rojen *et al.*, 2011).

2.4. Urea Darah

Urea adalah produk akhir sisa metabolisme di dalam tubuh hewan yang dikeluarkan dari ginjal dan diekskresikan melalui urin. Konsumsi PK ransum akan mempengaruhi jumlah asam amino dalam rumen, apabila pemanfaatan oleh mikroba rumen rendah akan menyebabkan amonia dan produksi urea darah di dalam hati meningkat (Tillman *et al.*, 1998 dalam Krisnan *et al.*, 2009). Urea darah berasal dari amonia rumen dan sisa katabolisme asam amino, sehingga kadar urea dalam darah memiliki korelasi positif dengan kadar amonia di dalam rumen (Rojen *et al.*, 2011). Urea dibentuk dalam hati dari katabolisme asam amino dan merupakan produk metabolisme protein (Cahyono, 2014).

Kadar normal urea darah sapi perah laktasi berkisar antara 6-27 mg/dL (Meyer dan Harvey, 2003). Kadar urea darah yang tinggi dapat mengindikasikan kondisi sapi tidak sehat karena metabolisme tubuh sapi menjadi lebih berat untuk mengeluarkan urea dalam tubuhnya. Akibat kadar urea darah yang tinggi maka urea susu meningkat. Kadar urea darah yang tinggi dapat menyebabkan produksi menurun karena protein yang membentuk asam amino dalam darah sedikit, dan

ekskresi menjadi meningkat. Kadar urea darah mencerminkan keseimbangan antara produksi dan ekskresi (Kusmawati dan Sardjana, 2006).

2.5. Milk Urea Nitrogen (MUN)

Milk Urea Nitrogen (MUN) adalah produk samping hasil sintesis urea yang berasal dari urea darah. Urea darah akan dimanfaatkan untuk di *recycling*, dikeluarkan melalui urin, dan berdifusi ke kelenjar ambing. Urea darah dapat berdifusi secara bebas ke dalam kelenjar ambing menjadi prekursor sumber material non protein dalam susu (Hristov *et al.*, 2011). Urea darah yang tinggi dapat meningkatkan kadar urea susu, karena urea darah yang terdifusi ke kelenjar ambing lebih banyak. Nitrogen urin dapat direfleksikan dari MUN, karena nitrogen urin yang tinggi akan diikuti kadar MUN yang tinggi (Spek *et al.*, 2013).

Milk Urea Nitrogen dapat menentukan kualitas pakan sapi perah. Konsentrasi MUN yang normal berkisar 8-12 mg/dl (Kohn, 2007). Semakin tinggi kadar MUN merupakan indikator bahwa kualitas pakan sapi perah tidak baik, hal ini disebabkan protein ransum yang terdegradasi menghasilkan amonia yang tinggi, kemudian amonia yang tinggi tidak dapat dioptimalkan menjadi mikroba protein karena kerangka karbon yang tersedia terbatas (Powell *et al.*, 2011). Pemberian level protein 15% dan diimbangi dengan energi pakan yang tinggi dapat menurunkan kadar MUN. Protein yang mengandung NPN tinggi dalam ransum dapat meningkatkan kadar urea susu, karena amonia yang terbentuk banyak sementara mikroba rumen telah optimal dalam memanfaatkan amonia untuk pembentukan tubuhnya (Spek *et al.*, 2013).