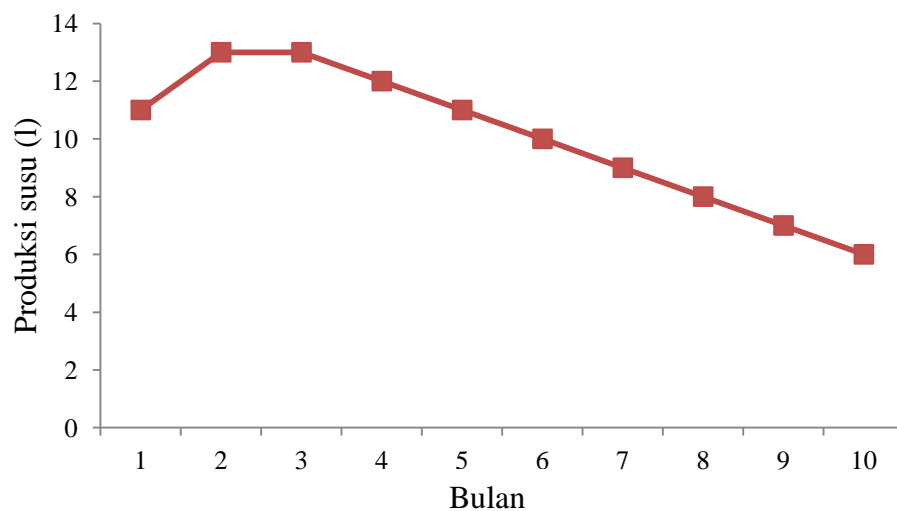


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sapi Fresian Holstein (FH)

Sapi perah FH merupakan jenis sapi perah penghasil susu berasal dari Belanda yang memiliki produksi susu yang banyak dari pada jenis sapi perah lainnya. Karakteristik sapi FH yaitu warna hitam dan putih, dahi warna putih bentuk segitiga, tanduk pendek dan menjurus kedepan, kaki bagian bawah, perut dan ekor berwarna putih Leondro (2009). Produksi sapi perah FH lebih banyak dibandingkan dengan sapi perah janis lainnya dimana produk susunya dapat mencapai 4.500 – 5.500 liter per satu masa laktasi (Sukardi, 2005). Sapi FH memiliki periode laktasi tertinggi pada laktasi bulan ke II (Nurhajanti, 2013). Produksi sapi perah laktasi dapat digambarkan dalam bentuk kurva dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Kurva Produksi Susu Sapi Laktasi

Karakteristik susu sapi memiliki berat jenis 1,032, warna kuning kanari, viskositas 1,928, titik beku -0,545 dan pH 6,6-6,64 (Cockrill, 1974). Komponen zat gizi susu antara lain air 87,7%, BK 12,1%, lemak 3,45%, protein 3,2%, laktose 4,6%, mineral 0,85%, casein 2,7%, albumin 0,5% (Girisonta, 1995). Asam lemak tidak jenuh susu sapi 34,6% dari keseluruhan jumlah lemak susu (Ebrahim, 1981).

2.2. Pakan

Pakan sapi perah pada umumnya berupa hijauan dan konsentrat (Abqoriyah, 2011). Pakan hijauan dapat berupa limbah pertanian, rumput dan leguminosa biasanya diberikan dalam bentuk daun, batang dan ranting. Hijauan dapat memenuhi kebutuhan serat kasar ternak yang berasal dari pakan. Pemberian hijauan dalam ransum tidak lebih dari 2% BK bobot badan (Siregar, 1990). Imbangan hijauan dan konsentrat ransum perlu diperhatikan, pemberian konsentrat sebelum hijauan dapat memaksimalkan jumlah mikroba dan mengoptimalkan kerja mikroba rumen, sehingga hijauan dapat tercerna maksimal (Blakely dan Bade, 1994). Kebutuhan pakan sapi laktasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Sapi Perah Laktasi

Kebutuhan	BB	TDN	PK	Ca	P
	----- kg -----			----- g -----	
Hidup Pokok	400	3,13	318	16	11
	450	3,42	341	18	13
	500	3,70	364	20	14
Kebuntingan	400	4,15	875	26	16
	450	4,53	928	30	18
	500	4,90	978	33	20
Produksi Susu/Kg	3% FCM	0,280	78	2,75	1,68
	3,5% FCM	0,301	84	2,97	1,83
	4% FCM	0,322	90	3,21	1,98

NRC, 2001

Pakan penguat berupa konsentrat berguna untuk melengkapi nutrisi pakan utama, kualitas konsentrat ditentukan oleh kandungan energi dan protein (Prihadi 1996). Konsentrat yang bagus mengandung PK minimal 18% dan energi minimal 75% dari BK (Rusdiana dan Sejati, 2009). Imbangan hijauan dan konsentrat untuk mutu pakan yang baik 60%:40% untuk memperoleh koefisien cerna yang tinggi.

Pakan yang berkualitas baik dengan imbangan nutrisi yang cukup dapat menunjang kesehatan ternak, produksi, pertambahan bobot badan dan kesuburan reproduksi (Ismail, 2006). Pemberian pakan harus memperhatikan nutrisi yang terkandung dalam pakan serta kebutuhan nutrisi dari ternak itu sendiri dengan begitu tidak akan memberikan kerugian secara ekonomi. Kualitas pakan sangat berpengaruh terhadap produksi susu dimana pakan yang baik akan memberikan hasil produk yang baik begitupun sebaliknya jika pakan yang diberikan jelek maka kualitas produk akan turun (Sudono dkk, 2003).

2.3. Minyak Jagung

Minyak nabati memiliki kandungan asam lemak tidak jenuh tinggi (Hartati, 2014). Minyak jagung merupakan minyak nabati yang berasal dari tumbuhan diperoleh dengan cara mengekstrak bagian lembaga dari jagung (Ici, 2012). Minyak jagung merupakan lemak tanaman mengandung 70-80% asam lemak tidak jenuh cenderung berbentuk cair. Penambahan minyak kedalam pakan berfungsi sebagai sumber energi karena memiliki kandungan energi lemak tinggi (Teh dkk 1994 dalam Hartati 2014). Minyak jagung mengandung asam lemak tidak jenuh esensial seperti linoleat, linolenat dan arachidonat, asam lemak tidak

jenuh yang paling tinggi berupa asam lemak linoleat (Ketren, 1986). Penambahan lemak pada pakan ternak tidak boleh lebih dari 5%) dari BK ransum karena dapat mengganggu proses metabolisme dalam rumen (Church, 1998 dalam Widiyanto dkk, 2007). Minyak jagung mengandung lemak trans (lemak jahat) dalam jumlah yang sedikit. Selain itu minyak jagung juga mengandung karbohidrat, protein dan vitamin E (Dwiputra dkk, 2015). Penggunaan minyak jagung dapat mengurangi kenaikan kadar kolesterol, LDL dan trigliserida dan menaikkan kadar HDL (Tuminah, 2009). Komposisi asam lemak minyak jagung tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Asam Lemak Minyak Jagung

Komponen	Jumlah
	----- % -----
Total gliserida	98,6
Bahan tidak tersabunkan (total)	1,26-1,63
Sitosterol	0,92-1,08
-Asam lemak jenuh	13
Palmitat (C _{16:0})	10
Stearat (C _{18:0})	3
-Asam lemak tidak jenuh	86
Linoleat(C _{18:2})	56
Oleat (C _{18:1})	30

Ketaren, 1986

2.4. Proteksi Asam Lemak Tidak Jenuh Ganda

Proteksi menggunakan KOH (alkali) dan CaCl₂. KOH berfungsi untuk saponifikasi (sabun) tetapi bersifat toksik sehingga ditambah dengan CaCl₂ agar gugus karboksil berikatan dengan kalsium untuk mengurangi toksisitas (Widiyanto dkk., 2007). Proteksi pada permukaan pakan dapat menghalangi kontak langsung antara enzim dan mikrobia rumen. Penambahan proteksi ALTJG dalam pakan dapat menghambat biohidrogenasi mikrobial sehingga menaikkan

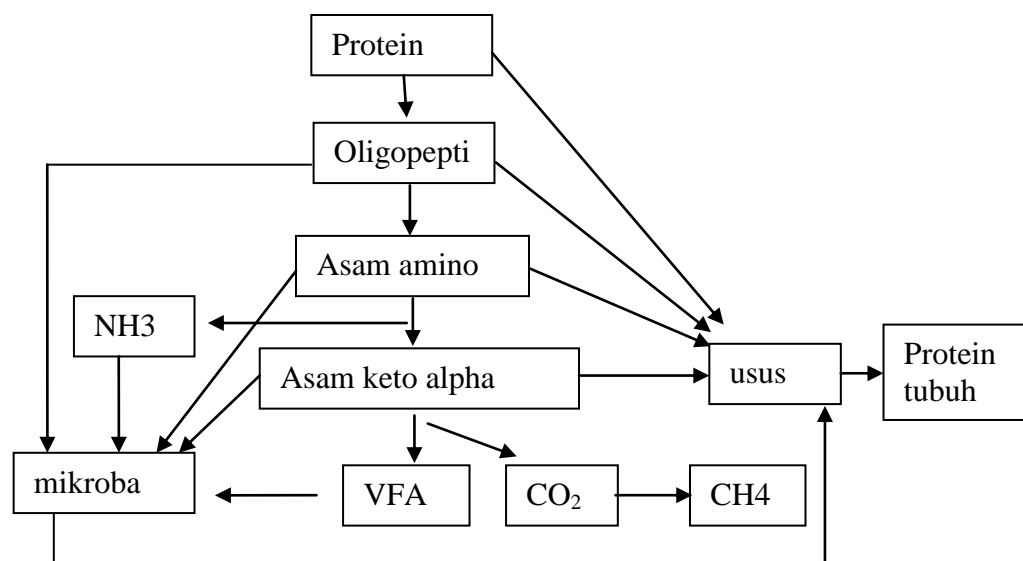
absorpsi asam-asam lemak tidak jenuh ganda, dengan begitu memungkinkan ALTJG terdeposisi dalam produk ternak (Widiyanto dkk, 2011). Proteksi bertujuan agar asam lemak tidak jenuh tidak mengalami proses hidrolisis dan biohidrogenasi dalam rumen (Gulati dkk, 2005 yang disitasi Hartati 2014).

Asam lemak tidak jenuh ganda banyak ditemukan dari sumber nabati, asam lemak ini memiliki dua atau lebih ikatan ganda dalam molekulnya dan terdapat kandungan omega-3, omega-6 dan omega-9. Pakan yang dicerna ruminansia meliputi tahap hidrolisis gliserol dan hidrogenasi asam lemak tidak jenuh, dengan pencernaan tersebut menyebabkan asam lemak tidak jenuh yang terkandung dalam pakan sangat sedikit yang tersimpan dalam bentuk produk susu. Proteksi digunakan untuk melindungi asam lemak tidak jenuh agar tidak mengalami hidrolisis dan biohidrogenasi (Gulati dkk, 2005 yang disitasi oleh Hartati 2014). Ternak ruminansia dapat menekan metanogenesis dan sebagai sumber energi tanpa menghambat kerja mikroba rumen dengan efek penurunan degradabilitas serat (Jenkins, 1993). Proses hidrogenasi menyebabkan asam lemak tidak jenuh dari pakan dirubah menjadi asam lemak jenuh di dalam duodenum. Cara melindungi asam lemak tidak jenuh agar tidak terhidrogenasi dengan proteksi menggunakan saponifikasi dan hidrogenasi (Dinata dkk., 2015).

2.5. Suplementasi Urea

Suplementasi urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ pada ransum ternak merupakan sumber *Nitrogen Non Protein* (NPN) yang digunakan untuk sintesis protein mikroba rumen yang dapat meningkatkan kandungan protein pakan yang rendah (Hanifah,

2005). Urea berwarna putih berbentuk kristal padat mudah ditemukan dan dalam pengaplikasian ke ternak aman asal sesuai dengan proporsi. Kandungan nitrogen di dalam urea yaitu 42%-45% setara dengan PK antara 262%-281% (Ici, 2012). Mikroba dalam rumen dapat memanfaatkan nitrogen dari urea dan mampu mengkombinasikan dengan unsur karbon, hidrogen dan oksigen yang berasal dari karbohidrat selanjutnya mengalami degradasi amonia di dalam rumen dan dengan asam α -keto diubah menjadi asam-asam amino (Priyanto, 2002). Urea yang ditambahkan dalam pakan dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat protein darah (Ginting 2005). Pencernaan protein pada ruminansia dapat dilihat pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Pencernaan Protein Ruminansia (Sutardi, 1983).

2.6. Protein Darah

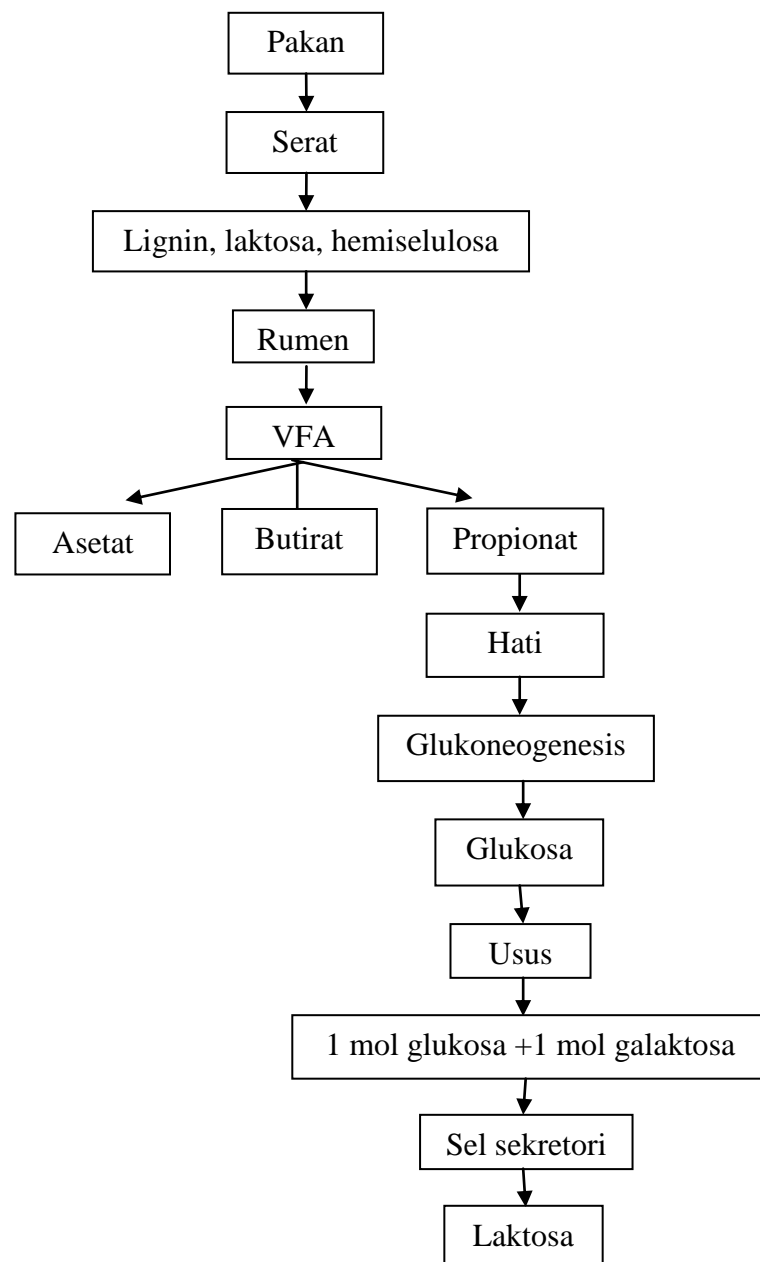
Protein darah dapat diperoleh dari degradasi pakan yang mengandung protein. Amonia merupakan hasil degradasi protein pakan dalam rumen, semakin

tinggi amonia maka semakin banyak protein yang terdegradasi (Hartati 2014). Kandungan amonia yang tinggi memungkinkan sintesis protein mikroba pada rumen tinggi sehingga berefek positif terhadap sintesis protein untuk mensuplai asam amino (Suharti dkk, 2015). Energi yang cukup dapat mengoptimalkan pemanfaatan protein (Yulastiani dkk 1999). Penyerapan asam amino pada usus halus menentukan konsentrasi total protein darah (Manu dkk, 2007). Asam amino hasil hidrolisis rumen digunakan untuk pertumbuhan mikroba protein kemudian masuk dan dicerna di dalam abomasum dan usus halus. Jumlah asam amino yang diserap oleh tubuh dapat diketahui dari kadar protein darah (Fachiroh dkk, 2012). Protein sangat berpengaruh terhadap kehidupan ternak karena dapat memenuhi kehidupan pokok, sintesis hormon, enzim, antibodi, biokatalisator, perbaikan dan pertumbuhan sel serta jaringan (Arora, 1989). Asam amino yang berlebihan dipecah untuk memproduksi energi dengan menghasilkan amonia dan asam-asam alfa-keto. Protein dalam darah akan dikeluarkan dalam bentuk urin melalui hati yang diproses terlebih dahulu menjadi urea. Kebutuhan protein sapi laktasi dipengaruhi oleh umur, masa pertumbuhan, kebuntingan, ukuran dewasa, laktasi, kondisi tubuh dan ratio energi-protein (Ensminger 1991). Kadar protein darah pada sapi yang sedang laktasi berkisar antara 6,8-7,6 g/dl (Kaslow 2010).

2.7. Laktosa Susu

Laktosa susu menentukan tinggi rendahnya produksi susu karena laktosa susu dapat mengikat air. Produksi susu salah satunya dipengaruhi oleh pakan yang diberikan pada sapi laktasi. Pakan konsentrat mengandung karbohidrat yang

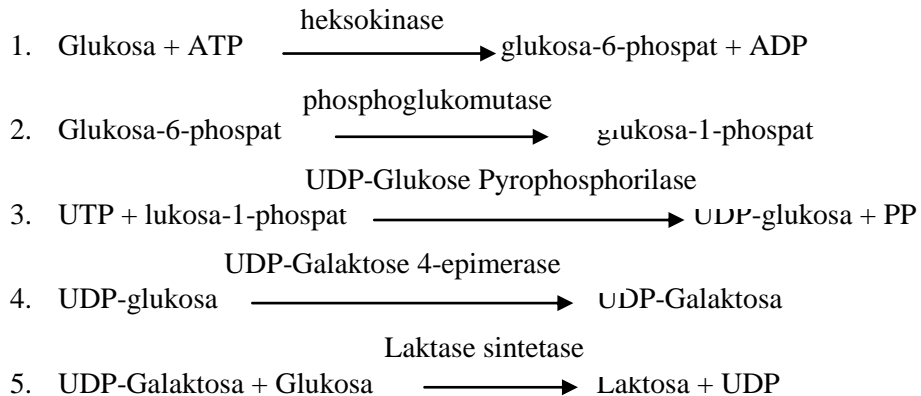
mudah difermentasi, di dalam rumen karbohidrat dirubah menjadi VFA yang kemudian akan di pecah menjadi asetat, butirrat dan propionat yang akan diserap sebelum sampai usus halus. VFA akan masuk peredaran darah menuju hati yang kemudian akan diubah menjadi glukosa (Tillman dkk., 1991). Metabolisme karbohidrat dapat dilihat pada Ilustrasi 3.



Ilustrasi 3. Metabolisme Karbohidrat (Murti, 1987)

Glukosa sebagai sumber energi penting dalam memelihara sel tubuh terutama darah dan otot (Parakkasi, 1999). Jika kekurangan glukosa maka fisiologi tubuh akan berusaha mencukupinya dengan cara glukoneogenesis dengan membongkar asam lemak dalam hati. Glukoneogenesis merupakan pembentukan glukosa yang berasal dari selain karbohidrat (Soebarinoto dkk 1991). Glukosa berpengaruh terhadap produksi susu karena glukosa merupakan bahan dasar pembuat laktosa susu (Arora, 1989). Laktosa dipengaruhi oleh oleh faktor jenis karbohidrat pakan dan aktivitas mikroba yang mempengaruhi kerja enzim pencernaan selulosa (Adriani dan Mushawwir 2009). Penambahan lemak tentunya dapat mempertinggi produksi susu karena lemak memiliki densitas energi yang tinggi dibanding karbohidrat dan protein, sehingga energi yang tersedia untuk proses sintesis susu tinggi (Sukardi, 2005).

Bahan kering dalam susu kurang lebih terdiri dari 40% laktosa, sehingga jika laktosa naik maka produksi susu akan meningkat. Sekresi air pada susu dipengaruhi oleh osmosis darah, sedangkan osmosis susu dipengaruhi oleh laktosa susu (Utomo dan Miranti, 2010). Faktor yang mempengaruhi jumlah laktosa selain dari pakan, genetik, dan lingkungan juga berasal dari 7% konsumsi protein, masa laktasi sapi, semakin akhir masa laktasi maka kandungan laktosa semakin menurun (Prihatminingsih, dkk 2015). Peningkatan osmosis darah akan meningkatkan laktosa karena lumen alveoli banyak mentransfer air guna mempertahankan tekanan osmosis susu agar keseimbangan tekanan osmosis darah terjaga. Kadar laktosa susu berkisar antara 3,00-5,58mg/dl (Oskov dan Ryle 1990). Proses biosintesis laktosa susu dapat dilihat pada Ilustrasi 4.



Ilustrasi 4. Biosintesis Laktosa Susu (Wulandari, 2005)

2.8. *Milk Urea Nitrogen* (MUN)

Milk Urea Nitrogen merupakan hasil akhir metabolisme nitrogen non protein pada sapi perah. Protein kasar pada pakan yang lolos akan didegradasi menjadi ammonia didalam rumen sapi (Miglior dkk, 2006). Ammonia di dalam rumen yang berlebihan akan dirubah menjadi urea di dalam hati. Selanjutnya urea yang terkumpul di dalam hati akan deposisi menjadi urea darah dan urea susu melalui serum darah menuju sel- sel kelenjar susu. Urea yang dirombak dari protein darah sebagian besar dikeluarkan dalam bentuk saliva dan urin (Arora 1989). Ternak menghilangkan urea dalam tubuh berupa 50% urin dan 2,5-3,0% dari jumlah total urea dalam bentuk susu (Gulinski dkk,2015). *Milk Urea Nitrogen* merupakan indikasi kualitas pakan yang diberikan pada ternak. Tinggi rendahnya kadar MUN dipengaruhi kualitas pakan selain dan degradasi protein dalam rumen. Semakin tinggi kadar MUN maka kualitas pakan yang diberikan semakin rendah. Empat kategori MUN yaitu 25mg/dl rendah, 35mg/dl rata-rata, 45 mg/dl tinggi dan 55mg/dl sangat tinggi (Cushnahan 2003).