

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. *Pedet Friesian Holstein*

Sapi *Freisian Holstein* (FH) merupakan sapi yang memiliki produksi susu cukup baik. Menurut Zainudin (2014), sapi FH mampu beradaptasi di iklim tropis dan memiliki produksi susu yang relatif tinggi. Sapi perah FH berasal dari Belanda bagian utara, tepatnya di Provinsi Friesland, Belanda. Sapi perah FH termasuk bangsa *Bos Taurus* yang hidup pada daerah beriklim sedang di daratan Eropa (Pane, 1993). Pedet memiliki organ pencernaan yang belum sempurna, rumen pedet yang baru lahir belum berfungsi dan tidak mengandung mikroorganisme (Fuller, 2004). Perkembangan organ pencernaan pedet terjadi pada umur 3-4 minggu, pada umur 5-6 minggu volume retikulum mulai bertambah sedangkan persentase abomasum dari seluruh volume lambung menurun (Ensminger, 1993). Menurut Li dkk (2013), perkembangan organ pencernaan pedet meliputi kemampuan dalam mengabsorpsi nutrisi dan mencerna pakan, perubahan morfologi dan penambahan bobot organ pencernaan, sedangkan perkembangan rumen ditandai dengan perubahan struktur anatomi dan penambahan ukuran papila rumen.

Susu yang dikonsumsi pedet melewati *esophageal groove* menuju abomasum, sedangkan pakan padat akan menuju rumen dan bergesekan dengan papila-papila rumen (Maharani dkk 2015). Perkembangan rumen perlu dipacu supaya pedet mudah dalam mencerna pakan padat dan mengurangi ketergantungan nutrisi yang berasal dari susu (göncü dkk, 2010). Pakan berserat

dapat membantu merangsang perkembangan fungsi rumen (Fuller, 2004). Pakan berserat juga dapat mencegah penebalan dinding rumen (keratin) yang dapat mengurangi penyerapan *volatile fatty acid* (VFA) (Bade dan Blekely, 1991).

## **2.2. Calf Starter**

*Calf starter* merupakan pakan yang diformulasikan khusus untuk pedet mulai umur 1 minggu dengan pencernaan tinggi untuk melatih pedet mengkonsumsi pakan padat (Maharani dkk, 2015). *Calf starter* dapat menstimulasi penambahan volume dan bobot lambung depan, dan mempercepat pertumbuhan papila rumen sehingga mempermudah absorpsi *volatile fatty acid* (Li dkk, 2013). Pakan padat (*calf starter*) dapat meningkatkan konsentrasi VFA dan proporsi molar asetat dan butirrat dalam rumen (Laarman dkk, 2012).

Menurut Drackly (2008), *Calf starter* dan *milk replacer* dapat membantu masa transisi penyapihan untuk merangsang perkembangan rumen dan meningkatkan populasi mikroba untuk memfermentasi pakan dalam rumen. *Calf starter* sangat dibutuhkan untuk menghindari penurunan performa pedet pasca penyapihan (Yavuz dkk,2015). Menurut Malmuthuge dkk (2013), pakan *calf starter* dapat mengubah susunan mikroorganisme dan fungsi rumen. Rumen yang berkembang dapat mencerna *calf starter* dan hijauan yang lebih banyak. Hal-hal yang mempengaruhi konsumsi *calf starter* adalah asupan susu pedet, palatabilitas, bentuk fisik dan kandungan nutrisi (Yavuz dkk,2015).Menurut Rivas (2011), bahwa pedet yang diberi pakan *calf starter* mengalami peningkatan amonia dari minggu ke minggu. Penelitian Mukodiningsih dkk (2016) menyebutkan bahwa

pedet yang diberi pakan *pellet complete calf starter* mengalami peningkatan konsentrasi amonia seiring bertambahnya umur.

### 2.3. *Pellet*

*Pellet* adalah bentuk makanan buatan yang dibuat dari beberapa macam bahan yang kita ramu dan kita jadikan adonan, kemudian di cetak sehingga merupakan batangan atau bulatan kecil-kecil. Ukurannya berkisar antara 1-2 cm. Jadi *pellet* tidak berupa tepung, tidak berupa butiran, dan tidak pula berupa larutan (Setyono, 2012). Menurut Hartadi dkk (1990), pelet dikenal sebagai bentuk massa dari bahan pakan atau ransum yang dibentuk dengan cara menekan dan memadatkan melalui lubang cetakan secara mekanis. *Pellet* memiliki diameter 1,5-1,9 mm, dengan rata-rata panjang 2 kali diameter, ukuran *pellet* dapat ditentukan berdasarkan tujuan penggunaannya, *pellet* ukuran kecil biasanya digunakan untuk hewan muda atau spesies hewan yang lebih kecil (Fuller, 2004). *Pelleting* adalah proses pembentukan pakan yang terdiri dari konsentrat dan ransum komplet menjadi bentuk silinder (Thomas dan Poel, 1997). Tahapan pembuatan pelet sebenarnya hanya meliputi beberapa proses penting yaitu pencampuran (*mixing*), pengaliran uap (*conditioning*), pencetakan (*extruding*) dan pendinginan (*cooling*).

Menurut Saenab dkk (2010), tujuan dari pembuatan *pellet* adalah untuk mengurangi sifat abu pakan, meningkatkan palatabilitas pakan. Kelebihan pakan dalam bentuk *pellet* adalah untuk meningkatkan *bulk density* sehingga mempermudah penyimpanan dan pengangkutan, campuran pakan lebih homogen

sehingga memastikan ternak memakan semua bahan pakan, dan meningkatkan daya cerna pakan (Fuller, 2004).

#### **2.4. Bakteri Asam Laktat**

Bakteri asam laktat digolongkan dalam gram positif, sel berbentuk bulat dan batang, tidak bersepora, dapat hidup pada kondisi anaerob dan memproduksi asam laktat merupakan hasil utama fermentasi karbohidrat (Axelsson, 2004). Pada pH 6 baik bakteri asam laktat maupun *enterobacteria* dapat tumbuh dan menghasilkan asam laktat dan asetat (Fuller, 2004). Hasil penelitian Widyadnyana dkk.(2015), menyimpulkan bahwa bakteri asam laktat dapat digunakan sebagai probiotik yang berfungsi untuk mencegah pertumbuhan bakteri patogen dan dapat menjadi pengganti antibiotik. Menurut Morrow dkk (2012), bakteri yang digunakan adalah *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus* dan beberapa spesies *Enterococcus*.

Bakteri asam laktat di golongkan sebagai *generally recognized as safety* (GRAS) atau mikroorganisme yang aman dan tidak toksik (Sanders dkk, 2010). Bakteri asam laktat dapat digunakan untuk fermentasi sayuran atau pakan ternak, bakteri asam laktat secara alami sudah terdapat pada sayuran, karena sayuran mengandung gula yang yang diperlukan bakteri asam laktat untuk tumbuh (Apandi, 1984). Proses fermentasi, produksi asam laktat berjalan cepat sehingga pertumbuhan mikroorganisme lain yang tidak diinginkan dapat dihambat. Bakteri asam laktat dapat menjaga stabilitas mikrooragisme rumen, sehingga dapat meningkatkan pencernaan pakan dan kesehatan ternak (Nocek dkk, 2002).

## 2.5. Limbah Kubis Fermentasi

Kubis (*Brassica oleracea var. capitata*) merupakan anggota keluarga *Brassicaceae*, secara umum ditanam untuk konsumsi manusia tapi dapat juga digunakan sebagai pakan ternak ruminansia (Fuller, 2004). Kandungan nutrisi limbah kubis yaitu 15,74% bahan kering (BK), 12,49 % abu, 23,87% protein kasar (PK), 22,6% serat kasar (SK), 1,75% lemak kasar (LK) dan 39,27% bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (Muktiani dkk., 2006). Limbah kubis merupakan hasil sampingan dari produksi kubis, dapat diperoleh dipasar tradisional, limbah kubis dapat menjadi pakan non-konvensional untuk ternak ruminansia (Nkosi dkk, 2016). Limbah dari kubis mencapai 30-50% dari total produksi kubis (Nguyen dan Ledin, 2005). Keluarga *Brassicaceae* terdapat antinutrisi berupa *glucosinolates* dan *smethyl cystein sulfoxide* yang dapat mempengaruhi kelenjar tiroid ternak, sehingga penggunaan kubis sebagai pakan ternak perlu diperhatikan (Kazemi dkk, 2016).

Fermentasi adalah dekomposisi zat organik oleh mikroorganisme, termasuk karbohidrat menjadi alkohol oleh ragi dan asam organik oleh bakteri (Fuller, 2004). Untuk memperkaya bakteri asam laktat yang terdapat pada limbah kubis perlu dilakukan fermentasi. Berdasarkan penelitian Cao dkk (2011), kubis tanpa diperam mengandung bakteri asam laktat sebanyak  $4,6 \times 10^5$  cfu/g, sedangkan kubis yang diperam selama 7 hari mengalami peningkatan jumlah bakteri asam laktat yaitu menjadi  $2,2 \times 10^8$  cfu/g, berdasarkan penelitian Sicha dkk (2015) limbah kubis yang ditambah garam sebesar 6% dan diperam selama 6 hari menghasilkan total bakteri tertinggi yaitu  $1,1 \times 10^8$  cfug.

## 2.6. Amonia (NH<sub>3</sub>)

Pada rumen protein pakan akan dihidrolisis oleh mikroorganisme rumen menjadi peptida dan asam amino, dan sebagian akan akan didegradasi lebih lanjut menjadi asam organik, amonia dan karbon dioksida (McDonald dkk, 2002). Pada pemberian pakan dalam kondisi normal sebagian besar protein akan rombak menjadi amonia sebelum digunakan untuk sintesis protein mikroba (Agle dkk, 2010). Hungate (1966) menjelaskan bahwa amonia dan kerangka karbon sumber energi dibutuhkan mikroba rumen untuk disintesis menjadi asam amino dan selanjutnya menjadi protein mikroba.

Konsentrasi amonia dipengaruhi jumlah protein ransum, kelarutan protein ransum, pH rumen lamanya keberadaan pakan dalam rumen (Orskov, 1982). Konsentrasi amonia dalam cairan rumen dapat mempengaruhi degradasi dan sintesis protein. Jika pakan memiliki protein rendah dan sulit didegradasi maka konsentrasi amonia akan rendah dan pertumbuhan organisme akan lambat. Jika protein mudah didegradasi amonia akan terakumulasi di dalam rumen dan diserap dalam darah menuju hati, kemudian rubah menjadi urea, sebagian dikembalikan rumen melalui saliva dan sebagian diekskresikan melalui urin sehingga terbuang (McDonald dkk, 2002). Menurut Soebarinoto dkk (1991), puncak pertumbuhan mikroba terjadi saat konsentrasi dalam cairan rumen sekitar 10mg%, konsentrasi melebihi nilai diatas tidak dapat merangsang perkembangan mikroba. Konsentrasi amonia dalam rumen tidak tetap, menurut Rivas (2011), bahwa pedet yang diberi pakan *calf starter* mengalami peningkatan amonia dari minggu ke minggu. Penelitian Mukodiningsih dkk (2016) menyebutkan bahwa pedet yang diberi

pakan *pellet complete calf starter* mengalami peningkatan konsentrasi amonia seiring bertambahnya umur. Menurut Godfrey (1961) peningkatan pesat amonia rumen terjadi pada umur 5 minggu dan mengalami penurunan pada umur 17 minggu berikutnya.

## **2.7. Volatile Fatty Acid**

Pakan yang dikonsumsi ternak ruminansia terdiri 60-75% karbohidrat, dengan komponen utama polisakarida (Soebarinoto dkk, 1991). Metabolisme karbohidrat terjadi didalam rumen, melalui proses fermentasi oleh mikroorganisme, hanya 5-20% yang diserep didalam usus halus, hasil utama fermentasi karbohidrat adalah *volatile fatty acid* (VFA), yang sebagian besar adalah asam asetat (Nafikov and Beitz, 2010). Menurut Soebarinoto dkk (1991) VFA terdiri dari asam aseta ( $C_2$ ), asam propionat ( $C_3$ ) dan butirrat ( $C_4$ ), selain itu juga terdapat isobutirat, isovalerat, n-valerat dan laktat. Di dalam saluran pencernaan bakteri, protozoa dan fungi anaerob mengkonversi karbohidrat dan asam amino menjadi VFA, produksi VFA dapat menjadi gambaran kemampuan mikroorganisme rumen dalam menghasilkan enzim (Fuller, 2004). VFA atau asam lemak rantai pendek merupakan sumber utama bagi ternak ruminansia yang absorpsi di dalam rumen dan bagian lain disaluran pencernaan (Nafikov dan Beitz, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian Rivas (2011), pedet lepas *colustrum* yang diberi pakan *calf starter* komersial memiliki konsentrasi VFA 83,78 mmol/L, nilai tersebut tidak jauh berbeda dari hasil penelitian Santos dkk (2015), bahwa

pedet lepas kolostrum tanpa diberi perlakuan memiliki konsentrasi VFA rumen 93,58 mmol/L. Produksi VFA di dalam rumen tidak tetap, menurut Rivas (2011), VFA mengalami peningkatan pada umur 2 sampai 8 minggu, sedangkan pada umur 12 minggu mengalami penurunan. Menurut Kristensen dkk (2007) peningkatan konsentrasi VFA relatif cukup besar pada minggu 4 dan minggu 5.