

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Sapi Madura

Sapi Madura merupakan hasil persilangan antara sapi *Bos indicus* (zebu) dengan sapi jenis *Bos sondaicus*. Pada tubuh sapi ini terdapat tanda-tanda sebagai warisan dari kedua golongan tersebut yaitu memiliki tanduk dan punuk (Astuti, 2010). Sapi Madura memiliki karakteristik tubuh agak kecil, berkaki pendek, berwarna merah kecoklatan dan terdapat kombinasi warna agak putih disekitar pantat (Yulianto dan Saparinto, 2010). Sapi ini termasuk sapi potong yang memiliki kemampuan daya adaptasi yang baik terhadap stres pada lingkungan tropis, keadaan pakan yang kurang baik, serta tahan terhadap infeksi caplak (Wijono dan Setiadi, 2004).

#### 2.2. Pakan

Pakan merupakan sumber energi utama untuk pertumbuhan dan pembangkit tenaga. Makin baik mutu dan jumlah pakan yang diberikan, maka makin besar tenaga yang ditimbulkan dan makin besar pula energi yang terbentuk menjadi daging (Prabowo *et al.*, 2008). Pakan yang diberikan kepada ternak hendaknya cukup mengandung nutrisi yang diperlukan tubuh seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral (Syafrial *et al.*, 2007). Bahan pakan dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu konsentrat dan hijauan (Blakely dan Bade, 1998) konsentrat dapat terbuat dari campuran beberapa bahan pakan seperti, dedak,

*wheat bran* dan ampas kecap. Pakan konsentrat merupakan bahan pakan yang diberikan kepada ternak yang terdiri dari beberapa bahan pakan untuk meningkatkan gizi dari pakan yang digunakan (Hartadi *et al.*, 1997)

### **2.3. Kecernaan pakan**

Kecernaan bahan kering pada ruminansia menunjukkan tingginya nutrisi pakan yang dapat dicerna oleh mikroba dan enzim pencernaan pada rumen (Riswandi *et al.*, 2015). Pakan yang diberikan kepada ternak ruminansia akan dicerna didalam rumen sehingga terjadi absorpsi, nutrisi yang tidak dicerna akan diekskresikan melalui feses. Kecernaan (*digestibility*) didasarkan pada suatu asumsi bahwa nutrisi yang terdapat dalam feses merupakan zat yang tidak tercerna dan terabsorpsi (Tillman *et al.*, 1998). Kecernaan akan mempengaruhi kualitas feses yang dapat berpengaruh terhadap produksi metan. Kecernaan yang rendah menunjukkan bahwa nutrisi dalam pakan yang tercerna sedikit dan yang tidak tercerna lebih banyak. Nutrisi yang tidak tercerna ini akan dibuang di dalam feses sehingga bahan organik didalam feses tinggi. Bahan organik tersebut akan digunakan oleh bakteri methanogenik (pembentuk gas metan) untuk berkembang biak dengan baik sehingga mendukung proses pembentukan metan.

Bahan pakan mempunyai kecernaan yang tinggi apabila bahan tersebut mengandung nutrisi yang mudah dicerna (Wahyuni *et al.*, 2014). Faktor yang mempengaruhi kecernaan adalah laju perjalanan pakan di dalam saluran pencernaan dan jenis kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan yang diberikan (Raharjo *et al.* 2013).

## 2.4. Biogas

Biogas adalah gas mudah terbakar (*flamable*) yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan-bahan organik oleh bakteri-bakteri *anaerob* yang hidup dalam kondisi kedap udara (Rahayu *et al.*, 2009). Sementara itu menurut Suyitno *etal.* (2012), biogas dihasilkan oleh bakteri pada bahan organik apabila mengalami fermentasi dalam digester yang kondisinya *anaerob*. Menurut Mudhita (2013) dalam pembuatan biogas terjadi proses dekomposisi bahan-bahan organik oleh mikroorganisme.

Gas yang dihasilkan dalam pembuatan biogas sebagian besar terdiri dari gas metana dan karbondioksida. Gas metana yang dihasilkan tidak berwarna dan berbau (Mudhita, 2013). Bila terbakar gas metana relatif lebih bersih daripada batu bara dan menghasilkan energi yang lebih besar dengan emisi karbondioksida yang relatif lebih sedikit (Luthfianto *et al.*, 2012).

## 2.5. Tahapan Pembentukan Biogas

Prinsip dari pembuatan biogas adalah didalam digester, feses dicerna dan difermentasi oleh bakteri methanogen secara *anaerob*. Proses fermentasi sangat berkaitan dengan reaksi dan interaksi antara bakterimethanogen dengan bahan organik sebagai substrat. Pembentukan biogas dilakukan oleh bakteri dari bahan organik dalam kondisi *anaerob* (Putro, 2007). Proses pembentukan biogas dalam kondisi *anaerob* dalam digester dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap hidrolisis, tahap asidifikasi (pengasaman) dan tahap methanogenesis (Thomas *et al.*, 1998 dalam Mudhita, 2013).

### **2.5.1. Hidrolisis**

Hidrolisis merupakan tahap awal dari proses fermentasi pembentukan biogas dalam digester. Tahap hidrolisis merupakan tahap terjadinya penguraian bahan-bahan organik yang kompleks menjadi lebih sederhana dengan mengubah struktur bentuk polimer menjadi bentuk monomer (Haryati, 2006). Monomer yang terbentuk akan diubah menjadi asam-asam organik melalui proses asidifikasi (Laili dan Susi, 2008). Enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh bakteri selulolitik, proteolitik dan lipolitik akan memecah molekul-molekul kompleks menjadi lebih sederhana. Bakteri selulolitik memecah protein rantai panjang menjadi rantai yang lebih sederhana, bakteri lipolitik akan memecah lemak menjadi asam lemak. Menurut Mujdalipah *et al.* (2014) produk hidrolisis adalah glukosa sederhana.

### **2.5.2. Asidifikasi**

Asidifikasi merupakan proses pembentukan asam organik yaitu komponen monomer yang terbentuk dari tahap hidrolisis menjadi asam lemak *volatile* dan karbondioksida (Yuwono dan Seohartanto, 2013). Pada tahap asidifikasi komponen monomer yang terbentuk pada tahap hidrolisis akan menjadi nutrisi bagi bakteri pembentuk asam (Padanget *al.*, 2011). Menurut Thomas *et al.* (1998) dalam Mudhita (2013), bakteri *Acetobacter aceti* akan menghasilkan asam asetat, hidrogen dan karbondioksida.

### **2.5.3. Methanogenesis**

Methanogenesis merupakan tahap akhir dari proses fermentasi substrat dengan *slurry* oleh bakteri methanogenik, pada tahap ini terjadi proses pembentukan gas methan oleh bakteri methanogenik. Bakteri pereduksi sulfat juga memiliki peranan dalam proses tersebut yaitu mereduksi sulfat dan komponen sulfur lainnya menjadi hidrogen sulfida (Haryati, 2006). Bakteri tersebut memanfaatkan bahan organik untuk memproduksi gas methan dalam kondisi yang anaerob. Pada proses pembentukan gas methan, terjadi simbiosis antara bakteri asam dengan bakteri methan yaitu dengan menggunakan hidrogen, karbondioksida dan asam asetat untuk membentuk methan (Luthfiantoet al., 2012).