

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sapi Penggemukan

Sapi pada umumnya digolongkan menjadi tiga kelompok yaitu Sapi Lokal (*Bos sundaicus*), Sapi Zebu (*Bos indicus*), dan Sapi Eropa (*Bos taurus*). Bangsa Sapi penggemukan yang berkembang di Indonesia, merupakan bangsa sapi tropis, terdiri dari sapi lokal, dan sapi impor (Sarwono dan Arianto, 2002).

Menurut Sudarmono dan Sugeng (2008), ciri-ciri bangsa sapi tropis yaitu memiliki gelambir, kepala panjang, dahi sempit, ujung telinga runcing, bahu pendek, garis punggung berbentuk cekung, kaki panjang, tubuh relatif kecil, dengan bobot tubuh 250—650 kg, tahan terhadap suhu tinggi, dan tahan terhadap caplak. Sapi dari subtropis memiliki bentuk kepala pendek, ujung telinga tumpul, garis punggung lurus, kaki pendek, bulu panjang dan kasar, tidak tahan terhadap suhu tinggi, banyak minum, kotorannya basah, cepat dewasa kelamin, dan bentuk tubuh besar.

Menurut Murtijo (1990), penilaian terhadap keadaan individual sapi penggemukan pada prinsipnya didasarkan pada umur, bentuk tubuh, luas tubuh, penambahan bobot tubuh, dan temperamen. Namun secara praktis pada umumnya penilaian individual sapi dilakukan dengan mengamati bentuk luar sapi seperti bentuk tubuh normal, ukuran normal dari bagian-bagian tubuh, dan organ kelamin. Prioritas

utama untuk memilih sapi bakalan ialah berbadan kurus, berumur muda (sapi dara) dan sepasang giginya telah tanggal. Menurut Santoso (2003), sapi yang paling baik digemukkan adalah sapi jantan, karena pertambahan bobot hariannya yang tinggi.

Sapi Peranakan Simental berasal lembah Simme Negara Switzerland. Sapi ini adalah bangsa *Bos taurus* yang memiliki ciri-ciri yaitu ukuran tubuh besar, pertumbuhan otot bagus, penimbunan lemak di bawah kulit rendah, warna bulu pada umumnya krem agak coklat atau sedikit merah, keempat kaki dari lutut serta ujung ekor berwarna putih. Ukuran tanduk kecil, bobot sapi betina mencapai 800 kg, dan jantan 1.150 kg (Pane, 1988).

Sapi Simental murni sulit ditemukan di Indonesia. Sebagian besar sapi yang ada di Indonesia merupakan Sapi Simental *cross*. Menurut Fikar dan Ruhyadi (2010), Sapi Simental secara genetik ialah sapi penggemukan yang berasal dari wilayah beriklim dingin, merupakan sapi tipe besar, mempunyai volume rumen yang besar, *voluntary intake* (kemampuan menambah konsumsi di luar kebutuhan yang sebenarnya) tinggi dan *metabolic rate* cepat, sehingga menuntut tata laksana pemeliharaan yang lebih teratur. Menurut Haryanti (2009), Sapi Peranakan Simental merupakan bangsa sapi persilangan dengan pertambahan bobot tubuh berkisar antara 0,6—1,5 kg per hari. *Comfort zone* untuk Sapi Peranakan Simental diduga 17—28 °C sesuai dengan asal usulnya yang berasal dari daerah tropis dan subtropis (Aryogi *et al.*, 2005). Menurut Abidin (2002) yang menyatakan bahwa sapi potong dapat tumbuh optimal di daerah dengan kisaran suhu 10—27 °C dan kelembapan yang ideal bagi sapi potong adalah 60—80%.

## 2.2 Pencernaan Ruminansia

Proses utama pencernaan ialah secara mekanik, enzimatik atau pun mikrobial.

Proses mekanik terdiri dari mastikasi atau pengunyahan dalam mulut dan gerakan-gerakan saluran pencernaan yang dihasilkan oleh kontraksi otot sepanjang usus.

Pencernaan secara enzimatik atau kimiawi dilakukan oleh enzim yang dihasilkan oleh sel-sel dalam tubuh hewan dan yang berupa getah-getah pencernaan

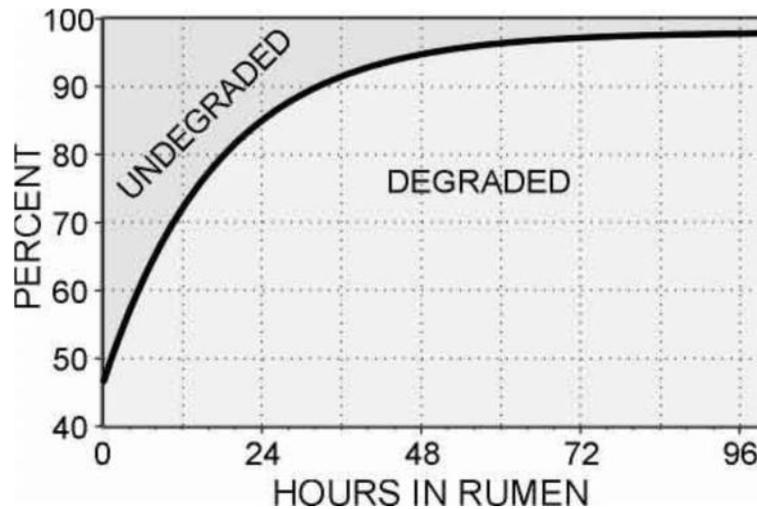
(Tillman *et al.*, 1991).

Bagian-bagian sistem pencernaan ialah mulut, faring, esofagus, rumen, retikulum, omasum, abomasum, usus halus, usus besar serta glandula aksesoris yang terdiri dari glandula saliva, hati, dan pankreas (Frandsen, 1992). Proses utama dari

pencernaan ialah secara mekanik, hidrolisis, dan fermentatif. Proses mekanik terdiri dari mastikasi atau pengunyahan dalam mulut dan gerakan-gerakan saluran pencernaan yang dihasilkan oleh kontraksi otot sepanjang usus. Pencernaan secara fermentatif dilakukan oleh mikroorganisme rumen

(Tillman *et al.*, 1986).

Tempo dan penyimpanan dapat memengaruhi tingkat penguraian suatu bahan pakan dalam rumen. Penguraian dari suatu bahan pakan tidak konstan, tapi akan berubah-ubah seiring dengan tingkat asupan pakan. Penguraian sangat tergantung pada dua hal yakni, sifat alamiah bahan pakan dan lamanya bahan tersebut di dalam rumen. Ketika asupan pakan (*feed intake*) dan kecepatan perjalanan pakan dari rumen meningkat, lama penyimpanan bahan dalam rumen dan penguraian oleh mikroba berkurang (Sampurna, 2012). Tempo dan irama penyimpanan rumen terhadap tingkat pengurai ransum dalam rumen disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tempo dan irama penyimpanan rumen terhadap penguraian ransum dalam rumen (Dairy Research & Technology Centre, University of Alabama dalam Sampurna 2012).

Pemberian makanan berserat kasar rendah dan banyak mengandung karbohidrat mudah tercerna cenderung menurunkan konsentrasi VFA dan menurunkan pH cairan rumen, akibatnya aktivitas selulolitik menurun. Kondisi tersebut akan merubah populasi mikroba rumen (Purnama, 2013).

Ruminansia mempunyai kemampuan yang terbatas dalam mengontrol pH rumen. Rendahnya pH rumen terjadi dengan terakumulasinya asam laktat dalam rumen. Perubahan komposisi mikroba rumen berhubungan dengan penurunan pH rumen. Penurunan pH rumen dari 7 menjadi 5,5 secara umum berhubungan dengan keterlibatan biji-bijian dalam pakan. Pengaruh penurunan pH rumen diantaranya dapat merusak bakteri selulolitik, dalam kondisi ini bakteri amilolitik menjadi meningkat dalam rumen sehingga mengurangi populasi protozoa secara drastis (Purnama, 2013).

### 2.3 Pakan

Pakan adalah makanan/asupan yang diberikan kepada ternak. Ransum merupakan susunan dua bahan pakan atau lebih yang diberikan untuk seekor ternak dan mencukupi kebutuhan hidupnya sehari semalam. Ransum harus dapat memenuhi kebutuhan zat nutrien yang diperlukan ternak untuk berbagai fungsi tubuhnya, yaitu untuk hidup pokok, produksi maupun reproduksi. Terdapat empat hal penting yang harus diperhatikan dalam menentukan kebutuhan zat nutrien pada sapi penggemukan, yaitu: jenis kelamin (jantan atau betina), bobot tubuh, taraf pertumbuhan atau status fisiologis (pedet, sapihan, bunting dan lain-lain) serta tingkat produksi (Siregar, 2008). Kualitas bahan pakan ditentukan oleh kandungan protein, tetapi dalam pemberiannya harus diseimbangkan dengan kandungan energi dan kebutuhan vitamin-mineral (Tillman *et al.*, 1986).

Tingkat konsumsi ransum sapi berbeda-beda bergantung pada status fisiologinya. Sapi dewasa dapat mengkonsumsi bahan kering minimal 1,4% bobot tubuh/hari, sedangkan sapi kebiri umur 1 tahun dengan hijauan berkualitas baik dapat mengkonsumsi 3% dari bobot tubuh (Parakkasi, 1999). Menurut Djanah (1985), pemberian rumput dalam bentuk segar per ekor/hari untuk sapi dewasa ialah 10% bobot tubuh.

### 2.3.1 Hijauan

Hijauan ialah semua bahan pakan yang berasal dari tanaman ataupun tumbuhan berupa daun-daunan, termasuk batang, ranting, dan bunga. Hijauan ditandai dengan jumlah serat kasar yang relatif banyak daripada berat keringnya, yaitu lebih besar dari 18% (Williamson dan Payne, 1993). Hijauan berfungsi menjaga alat pencernaan agar bekerja baik, membuat kenyang ternak, dan mendorong keluarnya kelenjar pencernaan.

### 2.3.2 Pakan penguat (konsentrat)

Pakan penguat (konsentrat) ialah pakan yang bernutrisi tinggi dengan serat kasar yang relatif rendah. Konsentrat mengandung serat kasar lebih sedikit daripada hijauan yaitu kurang dari 18% dan mengandung karbohidrat, protein, serta lemak yang relatif banyak namun jumlahnya bervariasi dengan jumlah air yang relatif sedikit (Williamson dan Payne, 1993).

Pakan penguat mengandung jasad renik (mikroba) hidup yang sengaja ditambahkan dalam pakan sapi atau ruminansia lainnya. Melalui penambahan sedikit pakan tambahan, kebutuhan pakan persatuan ternak dapat dikurangi. Apabila setiap hari ternak membutuhkan 10—11 kg bahan kering (BK) untuk menaikkan 1 kg bobot tubuh maka, penggunaan pakan tambahan mampu mengurangi jumlah pakan (Sarwono dan Arianto, 2002). Teknologi pakan ternak yang digunakan dalam usaha penggemukan dikenal dengan *Grain Fed* yang berarti usaha penggemukan sapi dengan pemberian konsentrat 80—85% dan hijauan sebanyak 15—20% (Putu *et al.*, 1997).

### 2.3.3 Manajemen pemberian pakan

Tingkat konsumsi ternak ruminansia umumnya didasarkan pada konsumsi bahan kering pakan, baik dalam bentuk hijauan maupun konsentrat dan persentase konsumsi bahan kering memiliki grafik meningkat sejalan dengan penambahan bobot tubuh sampai tingkat tertentu, kemudian mengalami penurunan. Menurut Tillman *et al.* (1991), kebutuhan konsumsi ransum pada sapi potong dalam bahan kering sebanyak 3—4% dari bobot tubuhnya.

Teknik pemberian pakan yang baik untuk mencapai pertambahan bobot tubuh yang lebih tinggi pada penggemukan sapi potong ialah dengan mengatur jarak waktu antara pemberian konsentrat dengan hijauan. Pemberian konsentrat dapat dilakukan dua atau tiga kali dalam sehari semalam. Hijauan diberikan sekitar dua jam setelah pemberian konsentrat pada pagi hari dan dilakukan secara bertahap minimal empat kali dalam sehari semalam (Siregar, 2003). Frekuensi pemberian hijauan yang lebih sering dilakukan dapat meningkatkan kemampuan sapi untuk mengkonsumsi ransum dan juga meningkatkan pencernaan bahan kering hijauan itu sendiri (Mc Cullough, 1973).

Menurut Rianto *et al.* (2006), pemberian hijauan sedikit sebelum atau bersama-sama konsentrat menyebabkan produksi saliva meningkat, sehingga *buffer* dalam rumen menjadi kuat. *Buffer* yang kuat mampu mempertahankan pH rumen, sehingga populasi mikroba tetap terjaga dan mampu mengkonsumsi pakan lebih banyak serta meningkatkan pertambahan bobot tubuh harian. Menurut Meat and Livestock Australia (2010), pemberian hijauan sebelum konsentrat akan meningkatkan produksi saliva sehingga pH rumen stabil.

## 2.4 Metabolisme Pakan dan Fisiologis

Metabolisme adalah sejumlah proses yang meliputi sintesa (anabolisme) dari protoplasma dan perombakannya (katabolisme) dalam organisme hidup, sehingga terjadi perubahan kimia dalam sel dan menghasilkan energi. Pemberian pakan dengan level yang berbeda akan menyebabkan kondisi fisiologis seperti suhu tubuh, denyut nadi, dan frekuensi pernafasan akan berbeda akibat perbedaan proses fermentasi atau metabolisme yang terjadi dalam tubuh, perbedaan tersebut akan berpengaruh terhadap respon produksi suatu ternak (Mc Dowell, 1972). Semakin tinggi level pakan yang diberikan, maka energi yang dikonsumsi semakin tinggi, yang berakibat pada meningkatnya panas yang diproduksi di dalam tubuh, akibat tingginya proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh serta ditambah pengaruh panas lingkungan dapat menyebabkan ternak mudah mengalami stres.

Kondisi tersebut menyebabkan ternak akan selalu berupaya mempertahankan temperatur tubuhnya pada kisaran yang normal, dengan cara melakukan mekanisme termoregulasi (Frandsen, 1992). Apabila mekanisme termoregulasi gagal, maka akan berpengaruh terhadap tingkat konsumsi pakan, sehingga ternak tidak dapat memproduksi secara maksimal karena kondisi fisiologisnya tidak bekerja secara normal. Aktivitas fisiologi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah proses pencernaan makanan (Tillman *et al.*, 1986). Seekor ternak dapat memproduksi secara maksimal jika kondisi fisiologisnya dalam keadaan baik, artinya organ-organ tubuh bekerja secara normal.

## 2.5 Fisiologis Sapi

Sapi termasuk hewan *homeoterm* yang mampu mempertahankan dan mengeluarkan panas tubuh dalam upaya menjaga suhu tubuh tetap pada kisaran normal. Sapi melakukan *homeostasis* untuk mengatur tubuh sehingga tetap stabil dengan cara mempertahankan konsentrasi zat-zat dalam tubuh, pH, suhu tubuh, dan frekuensi pernafasan agar konstan untuk menjaga stabilitas panas organ-organ vital dalam fungsi tubuh (Heath dan Olusanya, 1985).

Menurut Purwanto *et al.* (1995), kondisi fisiologi ternak dapat diukur melalui laju pernafasan dan suhu tubuh. Faktor-faktor yang memengaruhi kondisi fisiologi ternak adalah suhu, kelembapan, konsumsi pakan, umur, aktivitas otot, kebuntingan, dan stres. Jika tekanan meningkat sedikit, pernafasan menjadi dalam dan cepat. Peningkatan frekuensi respirasi terjadi ketika ada peningkatan permintaan oksigen yaitu setelah olah raga, terekspos oleh suhu lingkungan, kelembapan relatif tinggi, dan kegemukan (Rakhman, 2008).

Menurut Bayer (1984), kondisi fisiologis sapi muda lebih tinggi dibandingkan dengan ternak yang lebih tua.

### 2.5.1 Frekuensi pernafasan

Frekuensi pernafasan merupakan upaya ternak untuk mengurangi panas tubuh yang disebabkan oleh lingkungan. Pada *comfort zone* yang ideal, Swenson (1977) menyatakan bahwa frekuensi pernafasan yang normal pada sapi penggemukan adalah sekitar 20 kali/menit, dan menurut Jackson dan Cockerft (2002), respirasi normal pada sapi dewasa adalah 15—35 kali per menit, serta 20—40 kali pada

pedet. Menurut Hafez (1968), ketika ternak mengalami cekaman panas maka ternak akan meningkatkan penguapan air melalui kulit atau melalui saluran pernafasan.

Mariyono *et al.* (1993) menyatakan bahwa suhu dan kelembapan udara yang tinggi akan menyebabkan kenaikan frekuensi pernafasan guna menyesuaikan diri dengan lingkungan. Tingginya frekuensi pernafasan dalam waktu lama dapat menyebabkan *over ventilasi* yang akan memengaruhi konsumsi pakan, pemanfaatan energi, dan pembangkitan panas sehingga dapat menurunkan total efisiensi penampilan ternak (Heath dan Olusanya, 1985).

Ma'sum *et al.* (1992) menyatakan bahwa salah satu cara untuk mempertahankan panas tubuh pada saat suhu udara dalam kandang yang tinggi adalah dengan cara meningkatkan frekuensi pernafasan. Menurut Kelly *et al.* (1984), frekuensi pernafasan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya ialah ukuran tubuh, umur, aktifitas fisik, kegelisahan, suhu lingkungan, kebuntingan, adanya gangguan pada saluran pencernaan, kondisi kesehatan hewan, dan posisi hewan.

### **2.5.2 Frekuensi denyut jantung**

Pada *comfort zone* yang ideal, Swenson (1977) menyatakan bahwa frekuensi denyut jantung yang normal pada sapi penggemukan adalah sekitar 70 kali/menit. Pemeriksaan denyut jantung pada sapi dapat dilakukan berbagai cara, diantaranya memeriksa arteri dibagian wajah, median, ekor bagian tengah dan rongga dada dengan menggunakan stetoskop (Kelly *et al.*, 1984). Denyut jantung yang normal pada sapi berkisar 55—80 kali per menit (Kelly *et al.*, 1984), sedangkan menurut

Ensminger (1990) denyut jantung normal sapi ialah 60—70 kali per menit. Penurunan dan peningkatan denyut nadi dipengaruhi oleh beban panas yang diterima tubuh, semakin tinggi panas tubuh, maka denyut nadi akan semakin tinggi. Menurut Habeb *et al.* (1992), jika temperatur tubuh tinggi menyebabkan ternak akan meningkatkan mekanisme termoregulasi dengan cara meningkatkan denyut nadi.

### 2.5.3 Suhu tubuh

Williamson dan Payne (1993) menyatakan bahwa kisaran normal suhu rektal pada ternak mamalia adalah 37—39 °C. Subronto (2003) menyatakan bahwa suhu tubuh yang normal pada sapi sekitar 37,9—39,0 °C, sapi muda sekitar 38,1—39,5 °C. Ternak harus mengadakan penyesuaian secara fisiologis agar suhu tubuh tetap konstan antara 38—39 °C. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan suhu tubuh berada dalam kisaran normal, sehingga ternak memerlukan keseimbangan antara produksi panas dengan keseimbangan panas yang dilepaskan tubuhnya (Purwanto *et al.*, 1995).

Monstma (1984) menyatakan bahwa suhu tubuh mamalia biasanya mengalami fluktuasi harian yaitu sekitar 1—2 °C, mencapai minimum di pagi hari dan maksimum pada siang hari. Kelly *et al.* (1984) menyatakan bahwa secara fisiologis, suhu tubuh akan meningkat hingga 1,5 °C pada saat setelah makan, saat partus, terpapar suhu lingkungan yang tinggi, dan ketika hewan banyak beraktifitas fisik maupun psikis. Suhu tubuh pada ternak *homeotherm* bervariasi dan dipengaruhi umur, jenis kelamin, musim, siang atau malam, lingkungan, *exersice*, pencernaan, makan, dan minum (Swenson, 1977).

## 2.6 Konsumsi Pakan

Parakkasi (1999) menyatakan bahwa tinggi rendahnya konsumsi pakan dipengaruhi oleh palatabilitas dan keseimbangan zat makanan. Menurut Tillman *et al.* (1991), palatabilitas pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya rasa, bentuk dan bau dari pakan itu sendiri. Selain itu, Ensminger (1990) menjelaskan faktor yang memengaruhi palatabilitas untuk ternak ruminansia adalah sifat fisik (kecerahan warna hijauan, rasa, tekstur pakan), kandungan nutrisi, dan kandungan kimia pakan.

Konsumsi bahan kering menurut Lubis (1992) dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya : 1) faktor pakan, meliputi daya cerna dan palatabilitas; dan 2) faktor ternak yang meliputi bangsa, jenis kelamin, umur, dan kondisi kesehatan ternak. Fungsi bahan kering pakan antara lain sebagai pengisi lambung, perangsang dinding saluran pencernaan, dan menguatkan pembentukan enzim, apabila ternak kekurangan bahan kering menyebabkan ternak merasa tidak kenyang.

Kemampuan ternak untuk mengkonsumsi bahan kering berhubungan erat dengan kapasitas fisik lambung dan saluran pencernaan secara keseluruhan (Parakkasi, 1999). Menurut Hume (1982), konsumsi bahan kering pakan dipengaruhi oleh kemampuan rumen untuk menampung bahan kering, selain itu semakin cepatnya bahan pakan meninggalkan rumen maka semakin banyak pula pakan yang masuk atau dikonsumsi.

Pemberian pakan konsentrat dalam kondisi yang baik dan tidak ada efek ketengikan dapat meningkatkan konsumsi. Pemberian pakan konsentrat dapat

meningkatkan daya cerna pakan secara keseluruhan, makin banyak konsentrat yang dapat dicerna, sehingga arus pakan dalam saluran pencernaan menjadi lebih cepat, dan menyebabkan pengosongan rumen meningkat serta menimbulkan sensasi lapar pada ternak (Haryanti, 2009).

## **2.7 Pertambahan Bobot Tubuh Harian**

Pengukuran pertambahan bobot tubuh digunakan untuk mengukur sejauh mana pakan tersebut dapat dimanfaatkan oleh ternak selain untuk kebutuhan hidup pokok. Menurut Murtidjo (1990), pertumbuhan dapat diketahui dengan pengukuran kenaikan bobot tubuh yang dengan mudah dapat dilakukan melalui penimbangan berulang-ulang serta mencatat pertambahan bobot tubuh setiap hari, minggu, dan bulan. Menurut Haryanti (2009), Sapi Peranakan Simental merupakan bangsa sapi persilangan dengan pertambahan bobot tubuh berkisar antara 0,6—1,5 kg/hari. Menurut Siregar (2008), pertambahan bobot tubuh sapi ditentukan oleh berbagai faktor, terutama jenis sapi, jenis kelamin, umur, ransum, dan teknik pengelolaannya.

Bobot tubuh ternak senantiasa berbanding lurus dengan tingkat konsumsi pakannya. Makin tinggi tingkat konsumsi pakan, maka semakin tinggi bobot tubuhnya (Kartadisastra, 1997). Kenaikan bobot tubuh terjadi apabila pakan yang dikonsumsi telah melebihi kebutuhan hidup pokok, maka kelebihan nutrisi akan diubah menjadi jaringan daging dan lemak sehingga pertambahan bobot tubuh tampak menjadi lebih jelas (Williamson dan Payne, 1993).

Kartadisastra (1997) menambahkan bahwa apabila jumlah pakan yang dikonsumsi lebih rendah dari kebutuhannya, ternak akan kehilangan bobot tubuhnya.

## 2.8 Konversi Ransum

Konversi ransum digunakan sebagai tolak ukur efisiensi produksi, semakin rendah nilai konversi berarti efisiensi penggunaan pakan semakin tinggi. Konversi ransum merupakan pembagian antara konsumsi ransum dengan bobot tubuh yang dicapai (Siregar, 2003).

Menurut Martawidjaja (2001), konversi pakan dipengaruhi oleh kualitas pakan, penambahan bobot tubuh dan pencernaan artinya bahwa semakin baik kualitas pakan yang di konsumsi akan menghasilkan penambahan bobot tubuh yang lebih tinggi dan lebih efisien dalam penggunaan pakan. Menurut Siregar (2003), konversi pakan yang baik adalah 8,56—13,29 dan efisiensi penggunaan pakan untuk sapi berkisar 7,52—11,29%.