

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Bangsa Sapi Potong

Sapi pada umumnya digolongkan menjadi tiga kelompok yaitu sapi lokal (*Bos sondaicus*), sapi Zebu (*Bos indicus*), dan sapi Eropa (*Bos taurus*). Bangsa-bangsa sapi yang ada saat ini berasal dari ketiga kelompok sapi tersebut dan terdapat bangsa-bangsa sapi baru hasil persilangan antar bangsa yang merupakan bangsa ketiga sapi tersebut. Menurut Sudarmono dan Sugeng (2008), ciri-ciri bangsa sapi yang berasal dari wilayah tropis yaitu memiliki gelambir, kepala panjang, dahi sempit, ujung telinga runcing, bahu pendek, garis punggung berbentuk cekung, kaki panjang, tubuh relatif kecil, dengan bobot badan 250—650 kg, tahan terhadap suhu tinggi, dan tahan terhadap caplak. Sapi yang berasal dari wilayah subtropis memiliki bentuk kepala pendek, ujung telinga tumpul, garis punggung lurus, kaki pendek, bulu panjang dan kasar, tidak tahan terhadap suhu tinggi, banyak minum dan kotorannya basah, cepat dewasa kelamin, dan bentuk tubuh besar.

Sapi pedaging atau sapi potong merupakan sapi yang dipelihara dengan tujuan utama sebagai penghasil daging. Sapi pedaging memiliki ciri-ciri seperti tubuh besar, berbentuk persegi empat atau balok, kualitas dagingnya maksimum, laju pertumbuhan cepat, cepat mencapai dewasa, dan efisiensi pakannya tinggi

(Haryanti, 2009). Menurut Blakely dan Bade (1992), tujuan pemeliharaan sapi potong adalah untuk digemukkan yang berasal dari pemeliharaan sapi bakalan. Sapi pedaging pada umumnya dipelihara secara intensif selama beberapa bulan sehingga diperoleh pertambahan bobot badan ideal untuk dipotong.

B. Deskripsi Sapi Peranakan Simmental

Sapi Peranakan Simmental merupakan hasil persilangan antara Sapi Simmental jantan dengan Sapi Peranakan Ongol atau sapi lokal Indonesia lainnya. Sapi Peranakan Simmental berasal dari lembah Simme di Switzerland dan termasuk dalam kelompok sapi *Bos taurus* yang memiliki ciri-ciri yaitu ukuran tubuhnya besar, pertumbuhan otot bagus, penimbunan lemak di bawah kulit rendah, warna bulu pada umumnya krem agak coklat atau sedikit merah, muka dan keempat kaki dari lutut serta ujung ekor berwarna putih, tanduknya berukuran kecil, bobot sapi betina dapat mencapai 800 kg, dan jantan 1.150 kg (Pane, 1986).

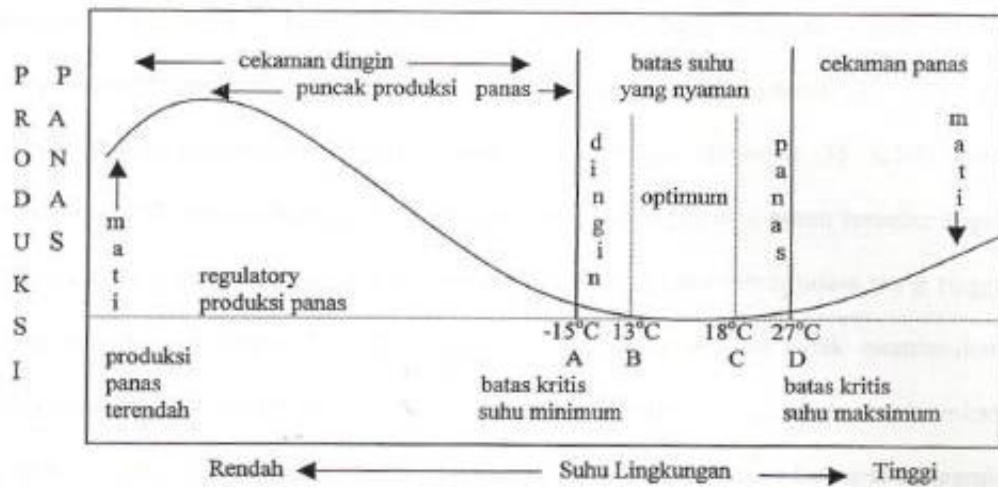
Menurut Fikar dan Ruhyadi (2010), Sapi Simmental merupakan sapi pedaging yang berasal dari wilayah beriklim dingin, dan termasuk dalam golongan sapi tipe besar, volume rumennya besar, *voluntary intake* (kemampuan menambah konsumsi pakan diluar kebutuhan yang sebenarnya) tinggi, dan *metabolic rate* yang cepat, sehingga menuntut tatalaksana pemeliharaan yang lebih teratur. Sapi Simmental murni sulit ditemukan di Indonesia karena sapi tersebut diimpor dalam bentuk mani beku yang digunakan untuk mengawini sapi-sapi lokal betina sehingga di Indonesia hanya terdapat Sapi Simmental *cross* atau persilangan Simmental. Menurut Haryanti (2009), Sapi Peranakan Simmental merupakan sapi

persilangan dengan penambahan bobot badan berkisar antara 0,6 sampai 1,5 kg per hari.

C. Temperatur dan Kelembapan Lingkungan

Sapi pedaging dapat berproduksi secara optimal bila dipelihara dalam lingkungan yang nyaman (*Comfort zone = CZ*), yaitu temperatur lingkungan yang nyaman bagi sapi yang memungkinkan dan mendukung kelancaran fungsi dalam proses fisiologi ternak (Webster dan Wilson, 1980). Lebih lanjut dikatakan bahwa CZ untuk sapi dari daerah tropis adalah antara 22—30 °C. *Comfort zone* untuk Sapi Peranakan Simmental diduga 17—28 °C sesuai dengan asal-usulnya yang berasal dari daerah tropis dan subtropis (Aryogi *et al.*, 2005). Kusnadi *et al.* (1992), menyatakan bahwa kisaran suhu yang baik untuk pemeliharaan sapi di Indonesia adalah 18—28 °C.

Suhu dan kelembapan udara memiliki pengaruh langsung terhadap fisiologis ternak yang berpengaruh terhadap termoregulasi dalam tubuh. Ternak yang hidup pada lingkungan *zone thermoneutrally* (20—26 °C) dan yang hidup di lingkungan *comfort zone* dapat menampilkan produksinya secara maksimal. Zona termonetral suhu nyaman untuk sapi Eropa adalah 4 – 25 °C. *Zone thermoneutrally* dibatasi oleh batas suhu kritis minimum (*Low Critical Temperature* 10 °C) dan batas suhu kritis maksimum (*Upper Critical Temperature* 26 °C) (Philips, 2001). Bligh dan Johnson (1985) membagi beberapa wilayah suhu lingkungan berdasarkan perubahan produksi panas hewan, sehingga didapatkan batasan suhu yang nyaman bagi ternak, yaitu antara batas suhu kritis minimum dengan maksimum. Diagram produksi panas sapi pada beberapa suhu lingkungan terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram produksi panas sapi pada beberapa suhu lingkungan (Bligh dan Johnson (1985)).

Menurut Rumetor (2003), cuaca panas dan hujan harian dapat menyebabkan variasi suhu dan kelembapan lingkungan. Variasi suhu dan kelembapan harian dapat menjadi sumber cekaman panas bagi ternak. Suhu lingkungan yang lebih dari 27°C untuk sapi subtropis mengakibatkan gangguan termoregulasi. Indikasi yang paling mudah untuk mengetahui bahwa ternak mengalami cekaman panas adalah terjadinya peningkatan frekuensi pernafasan yang melebihi batas normal. Peningkatan frekuensi pernafasan tersebut mengakibatkan terjadinya pengaruh negatif pada ternak.

Beberapa cara yang dapat ditempuh untuk mengurangi terjadinya pengaruh negatif akibat cekaman panas antara lain dengan menyediakan naungan (Worley, 1999), melengkapi kandang dengan kipas (Keown *et al.*, 2005; dan Worley, 1999), menerapkan sistem penyiraman pada tubuh ternak (Janni, 2000 dan Worley, 1999), dan memodifikasi pakan dengan mengurangi konsumsi pakan hijauan dan meningkatkan ketersediaan air minum (Keown *et al.*, 2005). Beberapa

teknik telah diujikan, diantaranya oleh Sukarli (1995), Hadi (1995), dan Yanis (1996), dengan menerapkan cara penyiraman dan penganginan.

D. Pengaruh Temperatur Terhadap Konsumsi Pakan Ternak Sapi

Pakan merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan produktivitas dan keuntungan ternak sapi. Faktor lingkungan dapat memengaruhi tingkat konsumsi pakan pada ternak. Temperatur udara yang tinggi mengakibatkan penurunan konsumsi ransum, sapi-sapi yang termasuk kelompok *Bos taurus* lebih banyak dipengaruhi oleh suhu udara lingkungan dibandingkan dengan sapi yang termasuk dalam kelompok *Bos indicus* atau bangsa sapi di wilayah tropis lainnya.

Temperatur lingkungan juga memengaruhi efisiensi penggunaan pakan. Pada temperatur di bawah optimum, efisiensi menurun karena ternak lebih banyak makan guna mempertahankan temperatur tubuh yang normal. Sebaliknya, pada temperatur di atas optimum ternak akan menurunkan tingkat konsumsinya guna mengurangi temperatur tubuh. Kesemuanya akan menurunkan produktivitas dan efisiensi penggunaan makanan (Parakkasi, 1999).

E. Pengendalian Stres Panas pada Penggemukan Sapi

Hewan mamalia dan unggas, termasuk ternak domestik digolongkan ke dalam hewan homeotermis, yaitu kelompok hewan yang memiliki sistem pengaturan suhu tubuh dicirikan dengan rendahnya variasi suhu tubuh sebesar lebih kurang 2°C, meskipun suhu lingkungan eksternal menunjukkan fluktuasi yang sangat luas. Hewan homeotermi memiliki model pengaturan suhu tubuh yang sangat bergantung pada produksi panas melalui metabolisme dan pelepasan panas tubuh

untuk mempertahankan suhu tubuh agar stabil pada kisaran tertentu. Kemampuan inilah yang didefinisikan oleh Esmay (1982) sebagai termoregulasi.

Konsep dasar termoregulasi adalah keseimbangan antara produksi panas dan pelepasan panas (Esmay dan Dixon, 1986). Keseimbangan panas menurut Williamson dan Payne (1993), dipengaruhi oleh produksi panas metabolik (produksi panas dari proses pencernaan, aktivitas ternak, dan peningkatan proses metabolisme untuk proses produksi), panas yang hilang melalui evaporasi (kulit dan pernafasan), panas yang hilang atau didapat dari makanan atau minuman, konduksi, konveksi, dan radiasi.

Stres panas dapat menyebabkan dampak yang signifikan terhadap produksi dan kesehatan sapi pedaging. Pada ternak penggemukan, panas dapat mengurangi konsumsi pakan dan keuntungan sehari-hari serta dapat menurunkan kinerja reproduksi. Stres panas yang ekstrim dapat menyebabkan kematian pada ternak. Efek stres panas dapat dikurangi melalui manipulasi lingkungan. Salah satu upaya manipulasi lingkungan yang dapat dilakukan untuk menurunkan suhu lingkungan di dalam kandang adalah penyiraman. Penyiraman dengan menggunakan air yang diubah menjadi kabut melalui *nozzle* diharapkan dapat mereduksi panas dari tubuh dan daerah di sekitar tempat ternak dipelihara. Perlakuan tersebut diharapkan mencapai kondisi lingkungan yang mendekati kondisi nyaman bagi ternak atau mencapai kondisi sesuai *Temperature-Humidity Index* (THI) (Dahlen dan Stoltenow, 2012).

Pemberian perlakuan pendinginan, memiliki konsep dasar untuk membantu ternak melakukan proses pelepasan panas. Sukarli (1995) menjelaskan bahwa perlakuan

penyiraman membantu ternak mengurangi cekaman panas melalui konduksi, konveksi, dan evaporasi kulit. Pelepasan panas tubuh terjadi secara konduksi pada saat air disiramkan ke tubuh ternak, pada saat itu terjadi proses transfer panas dari tubuh ke media air yang suhunya lebih rendah yaitu ke lapisan tipis yang berada di sekitar kulit. Peristiwa ini menurut Handoko (1995) dinamakan pelepasan panas secara *konduksi semu* karena tidak sepenuhnya merupakan proses pemindahan panas dilakukan secara konduksi. Pelepasan panas secara konveksi terjadi melalui transfer panas dari permukaan tubuh dengan udara yang mengalir dan lebih dingin dari suhu permukaan kulit yang berasal dari air yang disiramkan. Pembuangan panas secara evaporasi pada penelitian Sukarli (1995) terjadi bersamaan dengan transfer panas secara konduksi dan konveksi di daerah kulit. Proses evaporasi ini mampu menurunkan suhu permukaan kulit dan memudahkan proses transfer panas melalui aktivitas respirasi, sehingga respirasi dapat dilakukan lebih dalam.

Menurut Parakkasi (1999), penyiraman bertujuan untuk menurunkan suhu tubuh melalui proses evaporasi. Lama penyiraman dengan mengatur *nozzle* yaitu lubang pada ujung mulut dari *sprinkler* perlu disesuaikan untuk mengatur jumlah air yang keluar sesuai dengan kebutuhan. Menurut Worley (1999) hal yang perlu diperhatikan dalam memilih alat penyiram (*sprayer*) adalah kapasitas mulut pipa (*nozzle*) yang sebaiknya diatur sebesar 0,5—2 galon per menit atau setara dengan 1,9—7,7 liter per menit. Cara tersebut paling efektif diterapkan apabila kelembapan relatif lingkungan lebih rendah dari 50 % dan temperatur 29,8 °C. Temperatur dan jumlah kepadatan ternak dalam pemeliharaan juga mempengaruhi kondisi fisiologis dan produktivitas ternak. Hasil penelitian di Universitas Kansas

dan California menunjukkan bahwa sapi-sapi yang diberi perlakuan penyiraman menunjukkan peningkatan bobot badan sebanyak 0,1 kg lebih tinggi dari pada kontrol (tanpa penyiraman) oleh perlakuan *sprinkler* untuk hewan yang menderita stres panas (Parakkasi, 1999).

Menurut Ismail (2006), perlakuan penyiraman air berpengaruh terhadap respon termoregulasi pada Sapi *Fries Holland* dara. Penyiraman air selama 15 menit pada saat suhu udara berada pada titik puncak dapat menurunkan suhu rektal, frekuensi laju pernafasan, dan frekuensi denyut jantung. Akbar (2008) melaporkan bahwa penyiraman air selama 15 menit pada siang hari dengan frekuensi 10 kali pada sapi perah pasca melahirkan menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada suhu rektal dan frekuensi pernafasan. Hasilnya, suhu rektal dan frekuensi pernafasan pada sapi perah lebih rendah yang diberi perlakuan penyiraman daripada tanpa penyiraman pada pukul 12.00—13.00 WITA dan pukul 17.00—18.00 WITA. Menurut Palulungan *et al.* (2013), perlakuan pengkabutan dan kipas angin selama 10 menit terhadap sapi perah laktasi dapat menurunkan temperatur rektal dan denyut jantung serta mampu menurunkan laju respirasi ternak daripada dengan kontrol.

Menurut Ortiz *et al.* (2011), pendinginan melalui penyemprotan air selama 12 jam/hari selama periode puncak stres panas dapat menurunkan suhu tubuh sapi perah menyusui di lingkungan padang pasir. Melalui penyemprotan air terjadi pertukaran panas melalui penguapan atau disebut dengan pendinginan evaporatif. Penggunaan air untuk mendinginkan sapi dilakukan juga oleh Legrand *et al.* (2011) pada 12 Sapi *Friesian Holstein* bunting tidak laktasi. Hasilnya

menunjukkan bahwa terjadi penurunan laju respirasi antara perlakuan yaitu sebesar 53 kali/menit pada perlakuan pendinginan menggunakan air dan 61 kali/menit pada perlakuan kontrol.

F. Fisiologis Ternak

Williamson dan Payne (1993) menyatakan bahwa kisaran normal suhu tubuh atau lingkungan pada jenis ternak mamalia adalah 37 °C. Ternak harus mengadakan penyesuaian secara fisiologis agar suhu tubuh tetap konstan pada suhu 38—39 °C. Ternak memerlukan keseimbangan antara produksi panas dan pelepasan panas untuk mempertahankan suhu tubuhnya.

1. Suhu tubuh

Suhu tubuh adalah hasil dari dua proses yaitu panas yang diterima dan panas yang dilepaskan. Swenson (1970) menyatakan bahwa suhu tubuh bagian dalam lebih tinggi dibanding dengan bagian luar. Panas terutama dihasilkan oleh tubuh sebagai hasil aktivitas metabolisme dan dilepaskan secara konduksi, konveksi, radiasi, dan evaporasi melalui kulit dan saluran pernafasan (Ewing *et al.*, 1999). Suhu tubuh pada ternak *homeotherm* bervariasi dan dipengaruhi umur, jenis kelamin, musim, siang atau malam, lingkungan, *exersice*, pencernaan, makan, dan minum (Swenson, 1970).

Suhu lingkungan yang mengakibatkan cekaman panas akan memengaruhi kerja hipotalamus dan sistem syaraf pusat yang akan memengaruhi konsumsi pakan, produksi, dan penghilangan panas tubuh yang pada akhirnya dapat menurunkan produksi (Johnson, 2005). Pengukuran suhu tubuh dapat dilakukan dengan cara

memasukkan termometer ke dalam rektal. Cara tersebut cukup efektif karena mudah dilakukan dan suhu dalam rektal relatif konstan dan memegang peranan penting dalam menentukan suhu tubuh ternak terutama bila temperatur lingkungan berubah-ubah (Ewing *et al.*, 1999). Peningkatan suhu rektal dan suhu kulit akibat dari kenaikan suhu udara, akan meningkatkan aktivitas penguapan melalui keringat dan peningkatan jumlah panas yang dilepas persatuan luas permukaan tubuh. Demikian juga dengan naiknya frekuensi nafas akan meningkatkan jumlah panas persatuan waktu yang dilepaskan melalui saluran pernafasan.

Semua ternak domestik termasuk hewan berdarah panas (*homeotherm*) yang berarti ternak berusaha mempertahankan suhu tubuhnya pada kisaran yang paling cocok untuk terjadinya aktivitas biologis yang optimal. Kisaran yang normal pada jenis ternak mamalia adalah 37—39 °C (Williamson dan Payne, 1993). Menurut Thomas (2010), suhu tubuh normal pada sapi yaitu 38,6 °C. Kelly (1984) mengatakan 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 beraktivitas fisik maupun psikis.

2. Frekuensi pernafasan

Pernafasan atau respirasi merupakan proses pengambilan udara yang dimasukkan dalam paru-paru melalui hidung dan *trachea*, kemudian dikeluarkan kembali secara teratur (Williamson dan Payne, 1978). Mariyono *et al.* (1993), menyatakan bahwa jumlah frekuensi pernafasan yang ditandai dengan banyaknya oksigen yang dikonsumsi dipengaruhi oleh aktivitas, umur, pakan, ukuran tubuh, dan

temperatur lingkungan. Ternak yang berada di bawah kondisi cekaman panas akan meningkatkan frekuensi pernafasan.

Pengukuran frekuensi pernafasan dapat dilihat dari pergerakan tulang dada dan tulang rusuk atau pergerakan perut. Laju respirasi sapi pada kondisi normal berkisar 10—30 kali per menit (Thomas, 2010). Pada sapi dewasa berkisar antara 12—16 kali setiap menit, sedangkan pada sapi muda 27—37 kali per menit (Akoso, 1996). Peningkatan kecepatan pernafasan merupakan suatu tanda cekaman panas. Beberapa laporan menyatakan bahwa sapi *Bos indicus* mempunyai kelenjar keringat yang berfungsi dan berkembang lebih baik dan lebih banyak daripada *Bos taurus* sehingga jenis *Bos taurus* lebih mudah stres terhadap panas (Huitema, 1986).

3. Frekuensi denyut jantung

Denyut jantung merupakan urutan peristiwa yang terjadi secara kontinyu pada jantung, berupa gerakan *diastole* (relaksasi) dan gerakan *sistole* (kontraksi) (Frandsen, 1992). Pengukuran denyut nadi pada sapi dapat dilakukan berbagai cara, diantaranya memeriksa ekor bagian tengah (Kelly, 1984), dan rongga dada dengan menggunakan stetoskop (Sukarli, 1995).

Denyut jantung sapi yang normal 55—80 kali per menit (Kelly, 1984). Denyut jantung normal sapi adalah 60—80 kali per menit (Thomas, 2010). Kisaran tersebut dapat berubah-ubah sesuai kondisi internal sapi maupun kondisi lingkungan. Bila terjadi cekaman panas akibat temperatur lingkungan yang cukup tinggi maka akan menyebabkan frekuensi denyut jantung ternak akan meningkat.

Hal tersebut berhubungan dengan peningkatan frekuensi respirasi yang menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas otot-otot respirasi. Hal tersebut mempercepat pemompaan darah ke permukaan tubuh dan selanjutnya akan terjadi pelepasan panas tubuh (Esmay 1978). Menurut Kelly (1984), intensitas kinerja denyut jantung dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu bangsa sapi, ukuran tubuh, umur, kondisi fisik, jenis kelamin, kebuntingan, melahirkan, laktasi, perangsangan, gerak tubuh, aktivitas mencerna makanan, ruminasi, dan suhu lingkungan.