

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sapi *Friesian Holstein* (FH)

Sapi 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 (Sudono, 1999). Sapi FH mulai di masukkan di Indonesia pada tahun 1891-1892 di daerah Pasuruan Jawa Timur dan sejak tahun 1900 masuk ke daerah Lembang Jawa Barat (Siregar, 1989).

Bangsa sapi FH memiliki produksi susu yang tinggi dibandingkan dengan bangsa-bangsa sapi perah lainnya, produksi susu yang dipelihara di daerah dataran tinggi lebih tinggi yaitu sebesar $13,10 \pm 3,20$ liter/ hari sedangkan rerata produksi susu yang dipelihara di daerah dataran rendah yaitu sebesar $10,17 \pm 2,57$ liter/hari (Karnaen dan Arifin, 2009).

Kemampuan ternak untuk memproduksi susu pada dasarnya merupakan hasil dari faktor genetik, lingkungan dan interaksi keduanya (Anggraeni, 2000). Faktor lingkungan berpengaruh sekitar 70% terhadap produksi susu, pada dasarnya faktor lingkungan dapat dibagi menjadi lingkungan eksternal dan internal. Lingkungan eksternal merupakan faktor yang berpengaruh dari luar tubuh ternak seperti iklim, pemberian pakan dan manajemen pemeliharaan. Sedangkan lingkungan internal merupakan aspek biologis dari sapi laktasi seperti lama laktasi, lama kering, periode kosong dan selang beranak (Stevenson, 2001).

2.2. Aspek Mikroklimat

Mikroklimat merupakan kondisi lingkungan di dalam kandang yang dapat berpengaruh secara langsung terhadap kehidupan ternak, iklim mikro disuatu tempat yang tidak mendukung bagi kehidupan ternak akan membuat potensi genetik seekor ternak tidak dapat bekerja secara maksimal (Purwanto, 1993). Salah satu unsur iklim mikro yang dapat mempengaruhi produksi panas dan pelepasan panas pada sapi FH adalah suhu dan kelembaban udara (Yani dan Purwanto, 2006).

2.2.1. Suhu lingkungan

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dengan suhu lingkungan yang relatif tinggi, pada siang hari suhu lingkungan dapat mencapai 34°C sehingga mengakibatkan terjadinya penimbunan panas dalam tubuh dan ternak mengalami cekaman panas. Suhu dan kelembaban yang melebihi standar akan menyebabkan sapi perah terkena cekaman panas (Kadzere dkk., 2002). Suhu udara yang nyaman untuk sapi FH berkisar antara 13-25°C dan kelembaban 50 – 60% (McNeilly, 2001).

2.2.2. Kelembaban udara

Kelembaban udara dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi uap air di udara. Kelembaban optimal untuk sapi perah berkisar antara 50 - 60% (McNeilly, 2001). Suhu dan kelembaban yang tidak sesuai akan sangat mempengaruhi tingkat

produktivitas sapi perah karena proses penguapan dari tubuh sapi perah akan terhambat sehingga ternak mengalami cekaman panas. Stres panas yang dialami ternak dapat menyebabkan penurunan asupan energi yang tersedia untuk peningkatan fungsi produktif, serta kehilangan natrium dan kalium (West, 2003).

2.2.3. *Temperatur humidity index (THI)*

THI merupakan indeks yang menentukan tingkat kenyamanan lingkungan ternak yang mengkombinasikan temperatur dan kelembaban udara. Nilai THI yang nyaman untuk sapi perah yaitu kurang dari 72 jika nilai THI antara 72 - 79 maka ternak akan mengalami stress ringan, jika 80 - 89 termasuk stress sedang dan ternak akan mengalami stres berat jika nilai THI antara 90 - 97 (Tjatur dkk., 2010).

Nilai THI yang meningkat dari 68 menuju ke 78 akan mengakibatkan konsentrasi tiroksin menurun sedangkan konsentrasi kortisol meningkat (Hahn, 1999). Respon perubahan hormon terjadi karena adanya cekaman panas yang berpengaruh dalam produksi susu, sehubungan dengan meningkatnya nilai THI. Meningkatnya nilai THI akan menurunkan produksi susu sekitar 0,32 liter (West, 2003). Cekaman panas dapat terjadi ketika panas yang diproduksi tidak seimbang dengan panas yang dilepaskan oleh tubuh ternak dan untuk mengetahui potensi cekaman panas dapat melalui perhitungan THI (Ingraham dkk., 1974).

THI dihitung dengan menggunakan rumus (Ingraham dkk., 1974) :

$$\text{THI} = T - 0,55 \times (100 - \text{RH}/100) \times (t - 58)$$

Keterangan :

THI = *Temperature Humdity Index*
T = Rerata Temperature Udara (⁰F)
RH = Rerata Kelembaban Udara (%)

2.3. Fisiologis Ternak

Respon sapi perah FH terhadap perubahan suhu dan kelembaban lingkungan dapat dilihat dari frekuensi pernafasan dan denyut jantung, yang merupakan mekanisme dari tubuh ternak untuk mengurangi atau melepaskan panas yang diterima dari luar tubuh ternak (Anderson, 1983). Sapi perah yang dipelihara di lingkungan yang memiliki suhu rendah akan menghasilkan produksi susu yang tinggi dibandingkan dengan sapi perah yang dipelihara di lingkungan yang memiliki suhu lingkungan yang tinggi (Karnaen dan Arifin, 2009).

2.3.1. Suhu rektal

Suhu rektal dapat dijadikan indikator dalam menentukan dimulai cekaman panas pada ternak yang disebabkan oleh lingkungan mikro dan pakan, pada sapi perah suhu rektal (suhu tubuh) yang normal berkisar antara 38,2 - 39,10°C (Schutz dkk., 2009). Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi panas dalam tubuh ternak yaitu suhu lingkungan (Rahardja, 2010). Suhu lingkungan yang tinggi dari kisaran suhu netral ternak akan mengalami beban kelebihan panas yang

harus dikeluarkan, sehingga ternak akan menurunkan laju produksi panasnya sampai tingkat minimum dengan cara meningkatkan konsumsi air minum dan mengurangi konsumsi pakan.

2.3.2 Frekuensi pernafasan

Frekuensi pernafasan normal pada sapi perah dewasa berkisar antara 15 - 35 kali/menit dan frekuensi pernafasan normal pada pedet berkisar antara 20-40 kali/menit (Jackson & Cockroft, 2002). Perubahan frekuensi pernafasan sejalan dengan peningkatan suhu udara, hal tersebut menyebabkan ternak meningkatkan frekuensi pernafasan untuk melepaskan panas (Utomo dkk., 2009). Frekuensi pernafasan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah ukuran tubuh, umur, aktifitas fisik, kegelisahan, suhu lingkungan, kebuntingan, kondisi kesehatan hewan, dan posisi hewan (Kelly, 1984).

2.3.3. Frekuensi denyut nadi

Denyut nadi pada sapi perah normal berkisar antara 54 - 84 kali/menit (Sudrajad dan Adiarto, 2011). Cekaman panas yang diakibatkan oleh temperatur lingkungan yang cukup tinggi akan menyebabkan frekuensi denyut jantung ternak akan meningkat. Hal ini berhubungan dengan peningkatan frekuensi respirasi yang menyebabkan meningkatnya aktifitas otot – otot respirasi, sehingga mempercepat pemompaan darah ke permukaan tubuh dan selanjutnya akan terjadi pelepasan panas tubuh. Mekanisme peningkatan denyut nadi yaitu terjadi peningkatan suhu darah yang secara langsung mempengaruhi jantung dan juga adanya pengaruh penurunan tekanan darah yang berasal dari vasodilatasi peripheral (Nikkhah dkk., 2008).

2.3.4. *Heat tolerance coefficient (HTC)*

Suhu tubuh dan frekuensi pernafasan merupakan parameter dasar yang dipakai dalam menduga daya adaptasi ternak. Kenaikan frekuensi pernafasan dan suhu tubuh sebanding dengan kenaikan HTC. *Heat Tolerance* adalah ketahanan ternak terhadap panas pada lingkungan sekitar. Ternak yang terkena cekaman panas akan merefleksikan respon suhu tubuh dan frekuensi pernafasan (Montsma, 1984).

Ternak dapat dikatakan memiliki tingkat ketahanan terhadap panas yang baik jika nilai $HTC = 2$ dan semakin tinggi nilai tersebut maka semakin rendah tingkat ketahanannya. Hal ini dikarenakan semakin besar frekuensi pernafasan dan suhu tubuh HTC semakin tinggi. *Heat Stress* pada ternak mengakibatkan ternak

mengalami penurunan imunitas dan gangguan fungsi fisiologis (Mader dkk., 2006). Index Benezra adalah Index daya tahan panas, dan dihitung dengan rumus (Benezra, 1954)

$$HTC = TB / 38,3 + FR / 23$$

Keterangan :

HTC = *Heat Tolerance Coefficient*
 TB = Rataan harian suhu tubuh sapi ($^{\circ}\text{C}$)
 38,3 = Angka standar suhu tubuh sapi ($^{\circ}\text{C}$)
 FR = Rataan harian frekuensi pernafasan sapi selama 1 menit
 23 = Angka standar frekuensi pernafasan sapi selama 1 menit

Index Rhoad adalah tingkat ketahanan ternak terhadap panas pada lingkungan sekitar, dan dihitung dengan rumus (Wagnon, 1967)

$$HTC = 100 - 10 (Tf - Ti)$$

Keterangan :

HTC = Heat Tolerance Coefficient
 Tf = Rearata suhu tubuh siang hari
 Ti = Rearata suhu tubuh pagi hari