BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kondisi Lingkungan Tropis

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis dimana suhu udara dapat mencapai 32°C. Kondisi lingkungan pada daerah tropis dapat berfluktuasi dari kondisi suhu rendah ke suhu tinggi kemudian turun kembali ke suhu rendah. Suhu tertinggi terjadi pada siang hari antara jam 12.00-13.00 WIB, sementara suhu paling rendah terjadi pada jam 05.00-06.00. Suhu udara akan terus berfluktuasi dalam 24 jam penuh sebagai bentuk pertukaran energi yang terjadi dilapisan atmosfer (Hafni dkk., 2015). Kondisi suhu udara yang tinggi pada siang hari menjadi masalah bagi peternakan ayam dengan sistem kdanang terbuka (*open house*). Suhu udara pada siang hari beresiko menimbulkan *heat stress* pada ayam karena berada diluar suhu nyaman untuk ternak ayam. Ayam yang terkena cekaman panas akan lebih banyak menggunakan energi untuk proses thermoregulasi sehingga energi yang digunakan untuk pertumbuhan semakin rendah (Jahejo dkk., 2016). Suhu nyaman untuk ayam buras di daerah tropis diperkirakan berkisar antara 18 – 25°C (Gunawan dan sihombing, 2004) dengan kelembaban udara nyaman untuk ayam yaitu ≤70 (Ajakaiye dkk., 2011).

Suhu bukan menjadi faktor tunggal dalam menentukan *Heat stress* pada ternak. *Heat stress* ditentukan oleh nilai suhu dan kelembaban udara. Hasil penjumlahan antara suhu udara (°F) dan kelembaban udara (%) dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan tingkat *heat stress* pada ternak yang disebut *heat*

stress index (HSI). Nilai HSI tertinggi yang mampu ditolerir oleh ayam yaitu sebsesar 160 (Palupi, 2015). Suhu lingkungan yang tinggi dan diikuti dengan kelembaban udara yang tinggi pula dapat mengakibatkan *heat stress* pada ayam karena ayam akan kesulitan untk mengeluarkan panas tubuhnya (Ayo dkk., 2014). Meningkatnya kelembaban udara bersamaan dengan meningkatnya suhu udara mengakibatkan *heat stress* pada ayam meningkat (Okpara dkk., 2016).

Ayam yang dipelihara pada keadaan *heat stress* terbukti memiliki performa buruk yang meliputi rendahnya konsumsi, pertambahan bobot badan, tingginya konversi pakan bahkan dapat berakibat pada meningkatnya kematian (Al-fataftah dan Abu-dieyeh, 2007). Ayam yang dipelihara pada kondisi terkena *heat stress* selama 35 hari memiliki bobot badan 18,8% lebih rendah dari pada ayam yang dipelihara pada lingkungan *thermoneutral zone* pada umur yang sama. Performa yang buruk juga ditunjukan dari konversi pakan ayam yang terkena *heat stress* yang lebih tinggi 15,5% dari ayam yang dipelihara pada *thermoneutral zone* (Mello dkk., 2015). Rendahnya bobot badan pada ayam yang terkena *heat stress* dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya rendahnya konsumsi pakan sehingga kebutuhan nutrien untuk pertumbuhan tidak terpenuhi (Sugito dan Delima, 2009).

2.2. Ayam Buras Super

Ayam persilangan antara ayam lokal (buras) dengan ayam ras atau biasa disebut ayam buras super merupakan upaya *upgrading* terhadap kualitas genetik ayam buras. *Crossbreeding* pada ayam lokal dengan ayam ras ditujukan untuk

menggabungkan sifat-sifat kualitatif yang mengakibatkan produktivitas tinggi pada ayam ras dengan kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan tropis yang dimiliki oleh ayam lokal (Safalaoh, 2001). *Crossbreeding* menjadi salah satu cara untuk meningkatakan performans ayam lokal tanpa harus kehilangan daya adaptasinya dan juga sebagai jalan untuk pelestarian genetik ayam lokal (Ajayi, 2010).

Ayam hasil persilangan terbukti memiliki performa yang lebih baik dari pada ayam lokal asli. Ayam kampung yang berumur 10 minggu hanya mampu mencapai bobot badan 620 gram (Ariesta dkk., 2015). Sementara itu, Menurut Fanani dkk. (2014) menyatakan bahwa ayam lokal hasil persilangan mampu mencapai bobot badan 900-1000 gram pada umur 8 minggu. Hal tersebut dipengaruhi oleh kualitas genetik ayam hasil persilangan sehingga memiliki produktivitas yang lebih tinggi. Pada proses persilangan akan diwariskan gen gen dominan dari tetua pada keturunanannya dimana kebanyakan dari gen dominan tersebut bersifat positif sehingga keturunan yang dihasilkan bisa lebih baik dari tetuanya (Kholik dkk., 2016). Pengaruh genetik dalam hal performa juga dijelaskan oleh Olawumi dkk. (2012) bahwa broiler dengan strain berbeda akan memiliki kemampuan memanfaatkan energi pakan yang berbeda pula terlihat dari nilai efisiensi dan konversi pakan yang berbeda nyata pada strain yang berbeda. Hasil penelitian Ballo (1997) dalam Astuti dan Sumiati (2013) menunjukan bahwa dalam fase puasa produksi panas pada ayam kampung nyata lebih tinggi dari pada ayam kampung hasil persilangan sehingga energi untuk produksi menjadi lebih rendah. Hal tersebut menunjukan bahwa ayam buras super diharapakan memiliki

efisiensi energi metabolisme yang lebih baik dibanding ayam kampung asli sehingga dapat meningkatkan produksi daging ayam buras.

2.3. Frekuensi dan Periode Pemberian Pakan

Pemeliharaan ayam pada daerah yang memiliki suhu udara tinggi perlu memperhatikan frekuensi pemberian pakan. Frekuensi pemberian pakan yang tidak tepat akan meningkatkan penggunaan energi pakan untuk deposisi lemak abdominal sehingga akan mempengaruhi karkas. Pemberian pakan 2 kali dengan porsi 75% pada kondisi suhu lingkungan yang tinggi terbukti mampu menurunkan pembentukan lemak abdominal (Hasan dkk., 2013). Frekuensi pemberian pakan dapat mempengaruhi metabolisme lemak pada ayam, semakin sedikit frekuensi pemberian pakan akan menyebabkan sebagian besar pakan yang dikonsusmi diubah menjadi lemak karena kelebihan energi yang dikonsumsi tersebut akan disimpan sebagai lemak sehingga kurang efisien (Yu dkk., 1990). Pemberian pakan 2 kali dan 3 kali pada ayam pembibit terbukti mampu meningkatkan produksi telur dan menurunkan tingkat lipogenesis atau pembentukan lemak (Moradi dkk., 2013).

Frekuensi pemberian pakan perlu diatur untuk menghindari konsumsi pakan yang berlebihan pada saat suhu lingkungan sedang tinggi. Hal ini karena pakan yang dikonsumsi pada siang hari atau saat suhu lingkungan tinggi akan mengakibatkan ayam terkena *heat stress* sehingga energi pakan akan terbuang untuk thermoregulasi dan kurang efisien untuk pertumbuhan. Ayam yang terkena cekaman panas akan memiliki efisiensi energi yang rendah karena untuk

mengeluarkan panas dengan cara *panting* membutuhkan aktivitas otot yang tinggi sehingga kebutuhan energi juga akan naik (Sagunya dkk., 2015). Ayam yang terkena cekaman panas akan lebih banyak menggunakan energi untuk proses thermoregulasi sehingga energi yang digunakan untuk pertumbuhan semakin rendah (Jahejo dkk., 2016).

Periode pemberian pakan berkaitan dengan lama waktu ayam dapat mengakses pakan (De Oliveira dan Lara, 2016). Hal tersebut tentu berkaitan dengan ketersediaan sumber pencahyaan pada malam hari. Cahaya akan mempengaruhi sistem hormonal yang akan berpengaruh pada pertumbuhan ayam. Pada periode terang hormon tiroksin akan berperan dalam mengatur metabolisme, sementara pada periode gelap hormon tiroid akan mengtur deposisi protein (Fijana dkk., 2012). Ayam broiler yang diberi pencahayaan selama 17 dan 20 jam dalam sehari memberika performa yang lebih baik dibanding ayam broiler yang diberi pencahayaan 23 jam sehari (Schewan-lardner dkk., 2016). Sejak 2010 peraturan kesejahteraan hewan di Eropa sudah melarang pencahayaan lebih dari 18 jam dalam sehari pada produksi broiler (El sabry dkk., 2015). Namun, pada pola pencahayaan 12 jam terang dan 12 jam gelap menghasilkan performa yang lebih buruk dari pencahyaan konstan 24 jam (Ingram dan Hatten, 2000). Pada pemeliharaan broiler disarankan untuk menggunakan pola pembatasan pencahayaan dengan lama pencahayaan selama 16 jam sehari (Olanrewaju dkk., 2006).

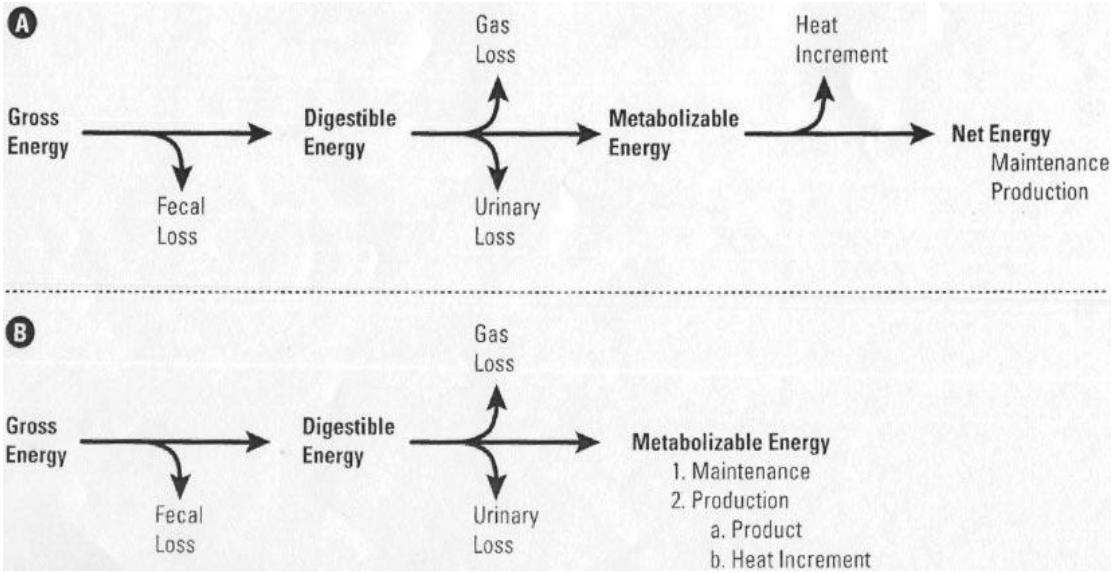
Pemberian periode gelap merupakan hal yang penting dalam *animal welfare* pada ayam. Hal tersebut untuk memberikan waktu istirahat bagi ayam. Selain itu,

pemberian periode gelap dalam pemeliharaan ayam dapat memberikan dampak positif pada ayam. Pada periode gelap sekresi hormon melatonin akan meningkat, dimana hormon melatonin ini berperan besar dalam mengatur pertumbuhan, sistem imun dan juga sistem reproduksi ayam (Yang dkk., 2015). Ketika diberi pencahayaan penuh ayam akan mengalamai defisiensi melatonin yang berfungsi untuk mengatur ritme fisiologis (detak jantung dan pernafasan), sistem reproduksi, ekskresi, termoregulasi, sistem imun, sistem endokrin dan juga tingkah laku ayam (Apeldoorn, 1999) dalam (De oliviera dan Lara, 2016). Pada broiler umur 2-3 minggu pemberian melatonin pada ayam terbukti mampu menurunkan *heat production* pada ayam (Zeman dkk., 2001). Menurunnya *heat production* pada ayam berpotensi meningkatkan jumlah energi yang dapat diretensi sehingga memberi dampak positif terhadap performa ayam.

2.4. Energi Metabolisme

Energi metabolisme merupakan energi yang dapat dimanfaatkan oleh ternak untuk aktivitas fisik, thermoregulasi, proses metabolisme, pembentukan jaringan, produksi dan reproduksi. Energi metabolisme merupakan selisih antara gross energi yang dikonsumsi ayam dengan energi yang terdapat dalam ekskreta ayam tersebut (Sugahara, 2003). Nilai energi metabolis dapat dibedakan atas 3 macam yaitu (1) Energi metabolis semu *(apparent metabolizable energi)* yang merupakan energi bruto pakan yang dikonsumsi dikurangi energi bruto ekskreta, (2) Energi metabolis terkoreksi nitrogen dalam perhitungannnya dikoreksi dengan pengurangan nitrogen 8,22 kkal dan (3) Energi metabolis murni (true

metabolizable energi) merupakan energi bruto pakan yang dikonsumsi dikurangi energi bruto ekskreta dan dikoreksi dengan pengurangan energi endogenus yang berasal dari lemak unfeed. Energi metabolis semu diperoleh dari energi pakan dikurangi energi ekskreta tanpa memperhitungkan energi yang berasal dari *metabolic fecal urine* (Wulandari dkk., 2013). Nilai energi metabolisme suatu bahan pakan juga dapat dihitung secara matematis menggunakan rumus Balton dengan menggunakan nilai protein kasar (PK), lemak kasar (LK) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (Siswoharjono,1982). Konsep pembagian energi metabolisme pada unggas dapat dilihat pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Konsep pembagian energi metabolisme A) Sistem Net Energi. B) Sistem ME (Latshaw dan Moritz, 2009)

Kebutuhan energi metabolisme (EM) dapat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya berat badan dan juga suhu lingkungan. Kebutuhan EM ayam akan mengalami penurunan saat terjadi kenaikan suhu menuju 24°C kemudian konstan dikisaran 24-28°C dan mengalami penurunan pada suhu diatas 28-34°C (Rabello dkk., 2016). Pada kondisi suhu rendah dibawah zona nyaman unggas akan

membutuhkan energi meningkatkan produksi panas tubuhnya, sementara pada suhu lingkungan diatas zona nyaman energi akan dibutuhkan untuk proses pengeluaran panas tubuh (Furlan dkk., 2004). Proses panting dan membuka sayap untuk mengeluarkan panas selama periode tubuh *heat stress* membutuhkan energi yang lebih banyak yang berdampak pada penggunaan energi yang berbeda (Lagana dkk., 2007).

Ayam akan mengkonsumsi energi hingga kebutuhan energinya terpenuhi. Ayam memiliki kemampuan untuk menyesuaikan konsumsi energinya dengan kebutuhan energi untuk hidup pokok dan pertumbuhannya (Scott, 2005). Konsumsi energi ayam kampung dari umur 2-12 minggu berkisar antara 8706±383 kkal hingga 9203±739 kkal (Kompiang dkk., 2001). Konsumsi energi pada ayam dapat dipengaruhi oleh bobot badan ayam dan juga suhu lingkungan. Setelah ayam berumur 2 minggu, bobot badan menjadi faktor paling dominan dalam menentukan konsumsi pakan pada ayam (Morel dkk., 2001). Pada kenaikan suhu dari 22-32°C, setiap kenaikan suhu 1°C mengakibatkan terjadi penurunan konsumsi energi sebanyak 3,6% (Baziz dkk., 1996) dalam Li dkk. (2015). Keadaan ini akan memberi dampak negatif pada performa ternak karena kebutuhan energi untuk thermoregulasi akan semakin tinggi sedangkan konsumsi energi rendah sehingga energi yang digunakan untuk pertumbuhan akan berkurang (Jahejo dkk., 2016).

Heat stress akan menyebabkan pemanfaat energi metabolisme yang dikonsumsi oleh ternak menjadi buruk karena energi akan lebih banyak digunakan untuk proses heat loss hingga mencapai 45% dari kebutuhan energi untuk hidup

pokok (Yahav, 2007). Proses panting dan membuka sayap yang dilakukan ayam saat terkena *heat stress* membutuhkan aktivitas otot yang lebih besar sehingga akan mengaibatkan meningkanya energi yang digunakan untuk kebutuhan hidup pokok (Sagunya dkk., 2015). Hal tersebut akan berimbas pada semakin sedikitnya energi yang digunakan untuk produksi. Mckee dkk. (1997) menyebut bahwa ayam yang mengalami cekaman panas akan menggunakan energi lebih banyak untuk hidup pokok seiring meningkatnya kebutuhan hidup pokok akibat cekaman panas sehingga energi untuk pertumbuhan menjadi rendah. Rendahnya energi yang digunakan untuk pertumbuhan ini akan mengakibatkan rendahnya efisiensi energi yang tercermin dari rasio pertambahan bobot badan (gram) terhadap konsumsi energi metabolisme (kkal). Namun pemberian periode gelap pada ayam dapat membuat jumlah energi yang dikeluarkan untuk aktivitas menjadi lebih rendah dari pada ayam dengan pencahayaan penuh (Yang dkk., 2015). Nilai rasio efisiensi energi yang diperoleh dengan membandingkan nilai pertambahan bobot badan dengan konsumsi energi pada ayam kampung berkisar 10,89 g%/kkal (Kompiang dkk., 2001)

Energi metabolisme yang dikonsumsi oleh ayam kemudian akan digunakan untuk *heat production* (HP) dan pembentukan jaringan (retensi energi). Pada kondisi *thermoneutral zone* HP dianggap merepresentasikan produsi panas terkait dengan penggunaan energi metabolisme untuk hidup pokok ayam (Lopez dan Leeson, 2008). Termasuk didalam nilai HP yaitu energi untuk kebutuhan hidup pokok dan energi untuk merespon perubahan lingkungan (Sakomura, 2004). Nilai HP rata-rata pada ayam buras persilangan dapat diestimasikan sebesar 124,02

kkal/kg^{0,75}/hari (Ballo, 1982) dalam Astuti dan Sumiati (2013) . Nilai HP dapat juga di artikan sebagai selisih antara EM yang dikonsumsi oleh ayam dengan jumlah energi yang diretensi dalam tubuh ayam (Ariesta dkk., 2015). Pola pencahayaan atau periode akses pakan diketahui dapat menurunkan *heat producion* pada ayam karena pada periode gelap ayam akan memeiliki aktivitas yang rendah (Ohtani dan Leeson, 2000).

Retensi energi merupakan jumlah energi untuk pembentukan jaringan tubuh. Retensi energi terdiri dari retensi energi yang dideposisi sebagai protein dan juga retensi energi yang dideposisi sebagai lemak. Nilai dari retensi energi sebagai protein dan lemak diestimasikan sebesar 5,7 kkal energi yang diretensi untuk setiap gram protein tubuh, sementara untuk 1 g deposisi lemak, energi yang diretnsi adalah sebesar 9,46 kkal (Lopez dkk., 2007). Retensi energi dapat pula diasumsikan sebagai selisih antara energi metabolisme yang dikonsumsi ayam dengan produksi panas tubuh ayam (Lopez dan Leeson, 2008) Semakin rendah suhu lingkungan akan mengakibatkan semakin rendahnya deposisi energi sebagai lemak, hal ini juga mengakibatkan penurunan total energi yang diretensi oleh ayam (Koh dan Macleod, 1999). Efisiensi penggunaan energi metabolisme untuk retensi dapat dilihat dengan membdaningkan total retensi energi dengan konsumsi energinya (Yousuf, 2006) Pada spesies ayam lokal Tiongkok menunjukan bahwa pada suhu lingkungan tinggi akan mengakibatkan meningkatnya deposisi lemak (Lu dkk., 2007). Kondisi *heat stress* pada ayam akan mengakibatkan menurunnya deposisi protein pada ayam, sebaliknya deposisi lemak justru meningkat dibawah *heat stress* (Bogosavljevic-Boskovic dkk., 2010).