

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan jenis ayam ras unggul yang memiliki produksi daging yang tinggi dan laju pertumbuhan yang cepat. (Umam *et al.*, 2014). Pertumbuhan ayam broiler dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu genetik dan lingkungan (Kurtini *et al.*, 2011). Faktor genetik salah satunya adalah *strain*, sedangkan faktor lingkungan salah satunya pakan (Ardiansyah *et al.*, 2013) dan kandang. Untuk mendapatkan produksi ayam yang optimal, diperlukan kandang yang nyaman agar ayam terhindar dari stres, bebas penyakit, dan kandungan amonia yang rendah (Ibrahim dan Allaily, 2012).

Amonia yang terdapat dalam jumlah besar dalam kandang akan sangat mengganggu lingkungan dan menurunkan produktivitas ternak. Amonia di dalam kandang mempengaruhi fungsi imunologi, mengurangi jumlah sekresi antibodi, dan meningkatkan kerentanan ayam broiler terhadap penyakit (Wei *et al.*, 2015), akibatnya biaya produksi meningkat dan profitabilitas akan menurun. Amonia pada konsentrasi lebih dari 10 ppm akan menurunkan efisiensi pakan dan menurunkan pertumbuhan serta menaikkan tingkat mortalitas ayam (Kaoud, 2013).

#### 2.2. *Closed House*

*Closed house* merupakan jenis kandang yang belum banyak dijumpai di Indonesia. Jumlah peternakan unggas *closed house* di Indonesia tidak lebih dari

30% dari populasi ayam (Trobos, 2018). *Closed house* merupakan salah satu sistem kandang dimana kondisi dalam kandang seperti suhu dan kelembaban dapat diatur sesuai dengan kebutuhan (Prihandanu *et al.*, 2015). Perlengkapan di dalam *closed house* antara lain tempat pakan, tempat minum, alat penerang, *brooder*, *exhaust fan (outlet)*, *cooling pad (inlet)*, panel listrik, dan tirai penutup (Renata *et al.*, 2018).

Penggunaan kandang *closed house*, pada umumnya dapat mengurangi panas yang berlebih, uap air, dan gas berbahaya lainnya seperti CO, CO<sub>2</sub>, dan NH<sub>3</sub> (Santoso *et al.*, 2018). Di dalam *closed house* biasanya dilakukan pembagian zona sesuai kebutuhan pemeliharaan. Pembagian zona ini dilakukan untuk mengatur distribusi ayam di dalam kandang agar merata. Namun, ada beberapa masalah pada pembagian zona di dalam kandang *closed house* seperti perbedaan distribusi suhu dan kelembaban antar zona. Zona yang lebih dekat dari *inlet* memiliki suhu yang lebih rendah, dan meningkat terus menerus sampai mendekati *outlet* (Yani *et al.*, 2011). Emisi amonia di zona yang lebih jauh dari *inlet* diduga berbeda dari yang lebih dekat.

### **2.3. Musim Kemarau**

Musim kemarau memiliki kontribusi dalam peningkatan emisi amonia didalam kandang. Musim ini ditandai oleh curah hujan yang rendah yaitu 50 – 100 mm (BMKG, 2017). Kondisi makroklimat musim kemarau seperti suhu dan kelembaban yang tinggi dapat mempengaruhi kondisi mikroklimat di dalam kandang. Udara yang masuk ke dalam kandang akan membawa suhu dari luar

yang menyebabkan suhu dalam kandang meningkat. Peningkatan suhu dalam kandang akan diikuti dengan peningkatan volatilisasi amonia, dimana kondisi suhu yang hangat akan mendukung volatilisasi amonia (Sarjana *et al.*, 2017).

Banyaknya emisi amonia pada musim kemarau berbeda dengan musim lainnya seperti musim penghujan. Pada penelitian Renata *et al.* (2018), yang mengukur emisi amonia pada kandang *closed house* yang sama di musim penghujan, didapat hasil emisi amonia yang lebih besar dibanding dengan musim kemarau. Musim penghujan memiliki kelembaban yang lebih tinggi dari musim kemarau yang mengakibatkan emisi amonia dalam kandang menjadi lebih besar (William dan Meijerhof, 1990).

#### **2.4. Amonia**

Amonia ( $\text{NH}_3$ ) merupakan gas hasil dari penguraian nitrogen (N) dalam ekskreta seperti *uric acid* oleh mikroba yang terjadi pada litter (Riza *et al.*, 2015). Faktor yang mempengaruhi tingginya emisi amonia di dalam kandang yaitu ventilasi yang buruk, suhu yang tinggi, kepadatan yang terlalu padat (Ibrahim dan Allaily, 2012), kondisi ekskreta dan jenis *litter*. Kondisi suhu yang hangat akan mendukung volatilisasi amonia (Sarjana *et al.* 2017). Peningkatan volatilisasi amonia menyebabkan kadar amonia dalam kandang meningkat, dimana tingginya kadar amonia dapat meningkatkan kerentanan ayam broiler terhadap penyakit.

Ketika terpapar emisi amonia dengan jumlah yang besar, amonia dapat mengiritasi saluran pernapasan. Emisi amonia dapat merusak saluran pernapasan, dan menurunkan kekebalan tubuh terhadap penyakit khususnya pada penyakit

saluran pernapasan (Beker *et al.*, 2004). Efek tingginya emisi amonia di dalam kandang juga dapat menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan ayam dan meningkatkan potensi terserangnya penyakit (Younis *et al.*, 2016). Emisi amonia pada konsentrasi tinggi, lebih dari 10 ppm akan menurunkan efisiensi pakan, pertumbuhan dan meningkatkan kematian broiler (Kaoud, 2013).

## **2.5. Organ Limfoid**

Organ limfoid merupakan organ yang berfungsi sebagai sistem kekebalan tubuh unggas (Tizzard, 1998). Ayam broiler memiliki dua organ limfoid primer yaitu bursa fabrisius, dan timus. Timus merupakan organ yang memproduksi limfosit T, sedangkan bursa fabrisius memproduksi limfosit B. Selain timus dan bursa fabrisius, ayam juga mempunyai organ limfoid sekunder lainnya yaitu limfa. Limfa merupakan organ yang berperan penting dalam pembentukan sel darah putih yaitu limfosit yang ada hubungannya dengan pembentukan antibodi yang membantu dalam menanggulangi infeksi bahan asing (Ressang, 1984).

Organ limfoid merupakan bagian dari ayam broiler yang dapat terganggu dengan adanya stres. Cekaman panas akibat tingginya suhu lingkungan dapat mengakibatkan bobot organ limfoid menjadi turun. Selain cekaman panas, stres akibat paparan amonia juga dapat mempengaruhi bobot organ limfoid. Pada penelitian Wei *et al.* (2015) amonia sebesar 70 ppm dapat menurunkan bobot organ limfoid sekitar 7%. Turunnya bobot organ limfoid menyebabkan turunnya produksi limfosit dalam tubuh sehingga ayam rentan terhadap penyakit.

## 2.6. Neutrofil

Neutrofil atau heterofil merupakan bagian terbesar dari sel leukosit. Neutrofil termasuk ke dalam kelompok granulosit yang berfungsi sebagai pertahanan pertama terhadap penyakit (Purnomo *et al.*, 2015). Neutrofil berfungsi untuk memakan benda asing seperti mikroba, bakteri, atau virus melalui proses *fagositosis* (Tizzard, 1988). Neutrofil merupakan bagian dari respon imun yang tidak spesifik di mana sistem kekebalan ini akan membatasi penyebaran patogen sebelum mencapai sistem imun spesifik (Hewajuli dan Dharmayanti, 2015).

Kadar neutrofil ayam broiler dapat dipengaruhi oleh adanya paparan emisi amonia di dalam kandang. Kadar amonia lebih dari 20 ppm dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh (Maliselo dan Nkonde, 2015). Saluran pernapasan yang teriritasi oleh amonia, dapat menjadi tempat masuknya mikroba ke dalam tubuh. Kondisi tersebut mengakibatkan bekerjanya neutrofil untuk mencegah benda asing melalui proses fagositosis. Kadar neutrofil yang normal pada ayam broiler adalah sekitar  $6,12 \times 10^3 / \mu\text{l}$  (Purnomo *et al.*, 2015).

## 2.7. Limfosit

Limfosit merupakan bagian sel darah putih yang termasuk ke dalam kelompok agranulosit. Limfosit berfungsi untuk membentuk antibodi untuk merespon adanya antigen dan stres (Salasia dan Hariono, 2010). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kadar limfosit antara lain cekaman panas dan adanya stres. Cekaman panas dapat menyebabkan turunnya bobot organ limfoid, yang mengakibatkan penurunan produksi limfosit (Puvaldolpirod dan Thaxton, 2000).

Emisi amonia yang diduga dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan, juga menyebabkan limfosit bekerja untuk membentuk antibodi pada kondisi tersebut. Limfosit akan berpengaruh jika terpapar amonia dalam jangka lama. Hal tersebut dikarenakan limfosit akan bekerja pada stres jangka panjang atau stres kronis (Mydych et al., 2017). Paparan kronis, meskipun tingkatnya kecil jika terus berlanjut, akan mempengaruhi kekebalan tubuh yang ditunjukkan oleh penurunan signifikan pada tingkat limfosit. Nilai normal limfosit berkisar antara 25,6 – 39,2% (Purnomo *et al.*, 2015).

## **2.8. Rasio Neutrofil/Limfosit**

Rasio Neutrofil/Limfosit (N/L) merupakan rasio perbandingan kadar neutrofil dengan kadar limfosit. Rasio N/L digunakan sebagai indeks tingginya tingkat cekaman panas pada ayam (Apriliyani *et al.*, 2013). Nilai standar rasio N/L pada ayam broiler adalah 0,4 (Ghareeb dan Bohm, 2009). Rasio N/L juga dapat digunakan sebagai indikator ketahanan tubuh pada unggas, sekitar 0,2 (rendah), 0,5 (normal), dan 0,8 (tinggi) terhadap adaptasi lingkungan (Emadi dan Kermanshahi, 2007).

Faktor yang mempengaruhi nilai rasio N/L salah satunya stres akibat cekaman panas. Rasio N/L erat hubungannya dengan bobot organ limfoid. Stres akibat cekaman panas maupun stres paparan amonia dapat menyebabkan semakin kecil bobot organ limfoid, sehingga limfosit yang dihasilkan menjadi rendah. Rendahnya kadar limfosit ayam broiler menyebabkan tingginya nilai rasio N/L yang menandakan ayam tersebut dalam cekaman panas (Apriliyani *et al.*, 2013).

Semakin tinggi nilai rasio N/L, semain tinggi pula tingkat cekamannya sebagai bentuk adaptasi terhadap lingkungan (Kusnadi, 2008).