

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan jenis ayam ras unggul hasil seleksi genetik yang memiliki produktivitas daging yang sangat tinggi (Tamalludin, 2014). Seleksi secara sistematis dilakukan untuk menghasilkan ayam broiler, sehingga ayam broiler dapat tumbuh dan mencapai bobot badan tertentu dalam waktu relatif singkat (Murwani, 2010). Menurut Susilorini *et al.* (2007) taksonomi ayam broiler sebagai berikut, Kingdom: *Animalia*, Filum: *Chordata*, Kelas: *Aves*, Subkelas: *Neonithes*, Ordo: *Galliformis*, Genus: *Gallus*, Spesies: *Gallus domesticus*.

Ayam broiler pada umumnya dipanen pada umur 4 – 6 minggu (Fadilah, 2004). Selain dapat dipanen dalam waktu yang relatif pendek, ayam broiler memiliki beberapa keunggulan lain, seperti *feed conversion ratio* (FCR) yang rendah, menghasilkan kualitas daging yang lebih baik, dan memiliki pertumbuhan yang relatif seragam (Tamalludin, 2012). Namun pertumbuhan yang maksimal hanya dapat diperoleh ketika kondisi lingkungan, genetik, manajemen pemeliharaan, dan pakan yang dikonsumsi dalam kondisi yang baik (Umam *et al.*, 2014). Ayam broiler juga memiliki beberapa kelemahan, seperti mudah stres dan memiliki resiko kematian tinggi yang dapat mencapai 33,33% (Badriyah dan Ubaidillah, 2013).

2.2. Pakan Ayam Broiler

Pakan adalah suatu bahan yang dapat dimakan oleh ternak, yang di dalamnya terkandung energi dan nutrisi lainnya (Hartadi *et al.*, 1993). Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk mencapai suatu keberhasilan produktivitas ayam pedaging secara optimal. Kuantitas dan kualitas pakan hendaknya selalu diperhatikan. Biaya pakan merupakan komponen biaya terbesar yang mencapai 60-70% dari total biaya produksi ternak unggas.

Peternak ayam pedaging di Indonesia lebih sering menggunakan pakan komersial, karena kandungan nutrisinya telah diformulasi secara lengkap dan berkualitas sesuai dengan kebutuhan ayam broiler (Anggitasari *et al.*, 2016). Kandungan nutrisi tertentu pada pakan komersial dapat menurun akibat dari *handling* pakan (misal lama dan kondisi penyimpanan) yang kurang baik. Komponen nutrisi pakan yang sangat sering mengalami kerusakan antara lain vitamin dan mineral. Vitamin dan mineral merupakan komponen yang sangat diperlukan untuk menstimulasi sistem kekebalan tubuh ayam broiler (Sanda *et al.*, 2015).

2.3. Probiotik

Probiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup dalam bentuk pakan tambahan yang memberikan manfaat melalui kemampuan memodulasi mukosa, aktivitas imun sistemik dan fungsi epitel (Winarsih *et al.*, 2007). Tidak semua mikroorganisme dapat digolongkan sebagai probiotik. Kriteria mikroorganisme ideal yang dapat dimasukkan ke dalam kelompok probiotik

adalah 1). Dapat bertahan hidup dalam saluran pencernaan pada pH rendah dan berhubungan dengan empedu, 2). Melekat pada sel-sel epitel usus, 3). Stabil terhadap mikroflora usus, 4). Tidak bersifat patogenik, 5). Mampu bertahan hidup di dalam ransum, 6). Multiplikasi cepat, baik dengan kolonisasi temporer atau permanen dari saluran pencernaan, 7). Memiliki spesifikasi probiotik yang generik atau memiliki sifat yang khas (Tomasik dan Tomasik, 2003). Jumlah koloni bakteri probiotik dalam suplemen pakan sesuai standar internasional yaitu minimal harus 10^6 cfu/g (Sugiharto, 2016).

Mikroorganisme yang tergolong dalam probiotik cukup beragam, diantaranya yaitu bakteri, fungi (kapang dan khamir) (Fuller, 1992 ; Yudiarti *et al.*, 2012). Selain bakteri asam laktat, *Bacillus* merupakan salah satu bakteri yang saat ini banyak digunakan sebagai probiotik dalam pakan ternak. *Bacillus* adalah bakteri gram positif yang mampu membentuk endospora ketika kondisi tidak menguntungkan. Endospora memungkinkan *Bacillus* bertahan dari dehidrasi, panas, dingin dan desinfektan (Cheesbrough, 2006). Sifat ini menjadikan *Bacillus* lebih toleran terhadap proses pengolahan pakan (proses *pelleting* dengan suhu tinggi), transportasi dan penyimpanan jika dibanding dengan bakteri asam laktat (Ouweland *et al.*, 2013). Aktivitas probiotik *Bacillus* sangat bervariasi tergantung dari strain bakteri tersebut (Sorokulova, 2013). Huang *et al.* (2015) melaporkan beberapa macam strain bakteri *Bacillus* yang dapat digunakan sebagai probiotik diantaranya *Bacillus subtilis* dan *Bacillus licheniformis*.

Penggunaan probiotik strain *Bacillus spp* mempunyai dampak positif terhadap kesehatan dan pertumbuhan ayam broiler (Daud, 2006). Cavazzoni

(1998), melaporkan bahwa penambahan probiotik *Bacillus* pada pakan dapat menurunkan *FCR*, mengurangi tingkat kematian, dan meningkatkan performan ayam broiler. Pemberian probiotik juga dapat meningkatkan kapasitas sel makrofag dan sel leukosit polimorfonuklear dalam memfagosit bakteri (Shiella, 2012).

2.4. Vitamin dan Mineral

Vitamin adalah senyawa organik yang diperlukan dalam jumlah kecil di dalam pakan. Selain penting untuk fungsi metabolisme, vitamin juga sangat vital untuk sistem pertahanan tubuh ayam broiler (Sanda *et al.*, 2015). Penambahan vitamin pada pakan juga dapat mempertahankan profil leukosit darah pada ayam yang dipelihara pada suhu dan kelembaban relatif tinggi (Ajakaiye *et al.*, 2010). Vitamin dapat melindungi, meningkatkan proliferasi dan fungsi sel-sel yang terlibat dalam respon imun (limfosit, makrofag, dan sel plasma) terhadap kerusakan oksidatif (Tamzil, 2014).

Mineral merupakan zat yang penting dan dibutuhkan oleh ternak baik untuk memelihara kesehatan, pertumbuhan dan reproduksi. Pembentukan sel darah membutuhkan bahan dasar berupa protein dan aktivator, yakni berupa mikromineral seperti Cu, Fe dan Zn (Asterizka, 2012). Defisiensi mineral dapat berpengaruh pada perubahan fungsi sistem imun, seperti menurunnya fungsi sel B dan T, menurunnya reaksi hipersensitivitas, fagositosis dan produksi sitokin (Widhyari, 2012).

Sanda *et al.* (2015) melaporkan bahwa sebagian besar pakan broiler yang tersedia di pasar saat ini hanya memiliki cukup vitamin dan mineral untuk mencegah penyakit defisiensi, tetapi tidak cukup untuk menstimulasi sistem pertahanan tubuh ayam broiler terhadap infeksi patogen. Suplementasi vitamin dan mineral yang tepat sangat diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kekebalan ayam broiler.

2.5. Leukosit

Leukosit adalah sel darah yang memiliki inti dengan ukuran sel yang lebih besar dan jumlah yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan eritrosit (Bacha dan Bacha, 2000). Leukosit merupakan sel darah yang aktif dalam sistem pertahanan tubuh dengan menyediakan pertahanan yang cepat dan kuat terhadap setiap agen infeksi. Leukosit terdiri dari dua golongan, yaitu kelompok granulosit yang terdiri dari heterofil, eosinofil, basofil dan kelompok agranulosit terdiri dari monosit dan limfosit (Isroli *et al.*, 2009). Leukosit sebagian terbentuk di dalam sumsum tulang dan sebagian lagi di dalam organ limfosit termasuk kelenjar limfe, timus, tonsil dan sel-sel limfoid lainnya (Arfah, 2015). Jumlah leukosit pada ayam broiler normal berkisar antara $9-56 \times 10^3/\text{ml}$ (Ailleo dan Moses, 1998). Jumlah leukosit setiap individu berbeda-beda dan pada kondisi tertentu memiliki fluktuasi yang tinggi, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti umur, tingkat stres, aktivitas biologis, dan nutrisi pakan (Arfah, 2015). Tinggi rendahnya leukosit dan diferensial leukosit dapat menjadi indikator status sistem kekebalan tubuh ayam (Sugiharto, 2016).

2.6. Diferensial Leukosit

Diferensial leukosit merupakan kesatuan dari sel darah putih yang terdiri dari dua kelompok yaitu granulosit yang terdiri atas heterofil, eosinofil, dan basofil, dan kelompok agranulosit yang terdiri dari limfosit dan monosit (Isroli *et al.*, 2009).

2.6.1. Heterofil

Heterofil merupakan salah satu tipe dari granulosit yang memiliki fungsi utama sebagai fagositosis dan mikrobiosidal. Heterofil menjadi pertahanan pertama dalam merespon benda-benda asing yang masuk ke dalam tubuh (Zenudin, 2013). Heterofil mempunyai fungsi utama menghancurkan bahan asing melalui proses fagositosis yaitu dengan menelan sel-sel asing yang bersifat patogen. Heterofil yang sangat aktif akan cepat menjadi lelah karena terbatasnya cadangan energi sehingga kemampuan fagositosisnya terbatas (Arfah, 2015). Jumlah heterofil yang normal pada darah ayam broiler berkisar antara $3,33-17 \times 10^3/\text{ml}$ (Ailleo dan Moses, 1998 ; Talebi *et al.*, 2005). Peningkatan jumlah heterofil secara cepat terjadi saat peradangan akut sebagai hasil respon yang diterima oleh sumsum tulang sedangkan penurunan heterofil dapat disebabkan oleh menurunnya jumlah agen infeksi dalam tubuh ayam (Cahyaningsih *et al.*, 2007). Faktor-faktor yang menentukan tinggi rendahnya heterofil antara lain tingkat Peradangan, jumlah agen infeksi, kondisi lingkungan, stress, genetik, dan kecukupan nutrisi pakan (Cahyaningsih *et al.*, 2007 ; Puvadolpirod dan Thaxton, 2000).

2.6.2. Eosinofil

Eosinofil merupakan granulosit polimorfonuklear-eosinofilik yang dibentuk di dalam sumsum tulang belakang, dengan dua fungsi penting yaitu menyerang dan melisiskan agen infeksi serta menghasilkan enzim untuk menetralkan radang (Lokapirnasari dan Yulianto, 2014). Jumlah eosinofil yang normal pada darah ayam broiler berkisar antara $0-1,71 \times 10^3/\text{ml}$ (Ailleo dan Moses, 1998 ; Talebi *et al.*, 2005). Peningkatan jumlah eosinofil menandakan adanya kondisi hipersensivitas yang disebabkan oleh parasit dan alergi yang menyerang tubuh ayam (Dharmawan, 2002).

2.6.3. Basofil

Basofil merupakan granulosit yang bersifat polimorfonuklear-basofilik (Lokapirnasari dan Yulianto, 2014). Basofil dibentuk dalam sumsum tulang belakang dan memiliki fungsi yang sama dengan sel *mast* yaitu memicu proses pendarahan akut pada tempat deposisi antigen (Arfah, 2015). Basofil memiliki peran sebagai penghasil histamin yang digunakan sebagai bahan mediator kimiawi yang akan menarik sel-sel imun yang lainnya (Moreira *et al.*, 2013). Basofil sulit ditemukan dalam darah, karena memiliki jumlah yang paling rendah sekitar 0,5-1,5% dari seluruh leukosit yang beredar dalam aliran darah (Dharmawan, 2002).

2.6.4. Limfosit

Limfosit merupakan salah satu jenis sel darah putih, dan fungsinya dapat meningkatkan sistem imun serta melawan bibit penyakit yang masuk ke dalam tubuh (Yosi dan Sandi, 2014). Limfosit diproduksi di dalam timus, bursa fabrisius dan sumsum tulang belakang (Sismanto, 2007). Limfosit berperan dalam merespon antigen dengan membentuk antibodi (Yalcinkaya *et al.*, 2008). faktor yang dapat mempengaruhi jumlah limfosit yaitu cekaman panas atau lingkungan stress, karena cekaman panas mengakibatkan berkurangnya bobot organ limfoid timus dan bursa fabrisius yang berdampak pada penurunan jumlah limfosit (Puvadolpirod dan Thaxton, 2000). Jumlah limfosit yang normal pada darah ayam broiler berkisar antara $5,52-20,36 \times 10^3/\text{ml}$ (Talebi *et al.*, 2005).

2.6.5. Monosit

Monosit dapat berkembang menjadi makrofag dalam menjalankan fungsinya sebagai sistem imun, guna menghancurkan dan menelan mikroorganisme dan benda asing yang bersifat patogen (Isroli *et al.*, 2009). Makrofag berfungsi dalam fagositosis serta inisiasi dan pengaturan dalam peradangan dan respon kekebalan (Arfah, 2015). Monosit digolongkan sebagai sel sistem mononuklir yang berperan melakukan fagositosis, menghancurkan partikel asing dan jaringan mati kemudian mengolah bahan asing sedemikian rupa sehingga bahan asing itu dapat meningkatkan respon imun (Tizard, 1982). Jumlah monosit normal ayam adalah $0-5 \times 10^3/\text{ml}$ (Ailleo dan Moses, 1998).