

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Broiler

Ayam *broiler* merupakan salah satu jenis ternak yang sangat banyak dibudidayakan di Indonesia guna memenuhi kebutuhan protein hewani. Populasi ayam *broiler* di Indonesia meningkat dari tahun 2017 sebesar 1.848.731.364 ekor menjadi 1.891.434.612 pada tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2019). Ayam *broiler* memiliki beberapa keunggulan seperti pertumbuhan yang cepat, mampu menghasilkan produksi daging dalam waktu yang singkat dan siap potong pada usia muda (Tamalludin, 2014; Wirawan *et al.*, 2019). Ciri ayam *broiler* yaitu memiliki dada lebar, berwarna putih dan memiliki pertumbuhan cepat (Amrullah, 2003). Bobot badan ayam *broiler* berkisar antara 1,8-2 kg dengan lama pertumbuhan 5-7 minggu (Rasyaf, 2008). Ayam *broiler* memiliki karakteristik badan yang besar, pertumbuhan yang relatif cepat dan menghasilkan daging dengan kandungan protein yang cukup tinggi (Anggitasari *et al.*, 2016).

Ayam *broiler* memiliki beberapa kelemahan yaitu sulit beradaptasi dengan lingkungan, daya tahan tubuh yang buruk, mudah stres dan mudah terserang penyakit akibat infeksi bakteri maupun virus (Fahrurozi *et al.*, 2014; Muzaki *et al.*, 2017). Pengaruh akibat terserang penyakit pada ayam *broiler* adalah dapat mempengaruhi perkembangan organ imun (*bursa fabricius*, limpa dan thimus) sehingga sistem imunitas mengalami penurunan dan dapat berdampak terhadap penurunan produktivitas ayam *broiler*. Kondisi organ imun pada ayam *broiler*

merupakan salah satu indikator untuk menentukan baik atau buruk sistem kekebalan tubuh dalam merespon adanya suatu penyakit (Kusnadi, 2009).

2.2. Probiotik

Upaya untuk meningkatkan produktivitas ayam broile dapat melakukan penambahan *feed additive* pada pakan (Murwani, 2008). Salah satu *feed additive* yang dapat digunakan adalah probiotik (Yudiarti *et al.*, 2012). Probiotik merupakan *feed additive* berupa mikroba hidup yang menguntungkan dan berfungsi memperbaiki populasi mikroba di saluran pencernaan (Daud, 2006). Laju pertumbuhan dan produktivitas yang tinggi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya ialah saluran pencernaan terutama usus secara optimal (Yuwanta, 2004).

Probiotik merupakan mikrobia hidup yang diberikan manusia maupun hewan untuk menyeimbangkan mikrobia dalam saluran pencernaan (Purwadaria *et al.*, 2003). Manfaat penggunaan probiotik yaitu dapat merekonstruksi kembali mikroflora dalam usus bagi penderita kolitis yang disebabkan oleh antibiotik (Mourad dan Eddine, 2006). Yang *et al.*, (2009) bahwa probiotik memiliki mekanisme dasar yaitu mempertahankan populasi bakteri yang menguntungkan dan modulasi sistem imun (Yang *et al.*, 2009). Probiotik *Lactobacillus* dapat meningkatkan fungsi aktivitas kekebalan tubuh seperti makrofag dan sel-sel imun (McCracken dan Gaskins, 1999). Probiotik akan membentuk koloni pada saluran pencernaan, kemudian akan mereduksi dan menghambat bakteri patogen (Budiansyah, 2004). Probiotik juga memiliki dampak positif karena mampu

menghasilkan enzim-enzim pencernaan (amilase, lipase dan protease), sehingga akan terjadi peningkatan proses penyerapan nutrisi di saluran pencernaan dan organ imun akan berkembang dengan baik. Pemberian probiotik pada ayam *broiler* dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh, sehingga dapat mencegah dari serangan penyakit dan organ imun berada dalam kondisi normal (Mashayekhi *et al.*, 2018).

Jenis probiotik yang biasa digunakan adalah Bakteri Asam Laktat (BAL) yaitu *L. casei*, *Lactobacillus acidophilus*, *L. fermentum*, *L. lactis*, *L. salivarius* dan *L. plantarum* (Kompang, 2009). Probiotik jenis lain dari bakteri asam laktat (BAL) yaitu *Aerococcus*, *Bifidobacterium*, *Camobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenecoccus* dan *Vagococcus* (Barrow, 1992). Penambahan probiotik pada ayam *broiler* dapat meningkatkan pertumbuhan bobot badannya. Probiotik dapat meningkatkan bobot badan, menurunkan mortalitas dan menurunkan konversi pakan (Wiryawan *et al.*, 2007). Pertumbuhan bobot badan dapat menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi cukup efisien dan banyak digunakan untuk pertumbuhan (Astuti *et al.*, 2015). Keuntungan lain dari penggunaan probiotik yaitu tidak menimbulkan residu yang berbahaya dan dapat meningkatkan sistem imun ternak (Asmara *et al.*, 2019).

2.3. Metode Pemberian Probiotik

Pengaruh dari pemberian probiotik terhadap ternak dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode pemberian. Beberapa metode dalam pemberian

probiotik pada ternak yaitu dapat melalui pakan, air minum dan *force feeding*. Pemberian probiotik melalui pakan dilakukan dengan cara mencampurnya ke dalam pakan terlebih dahulu (Yacob, 2008). Pemberian probiotik melalui air minum dapat memudahkan saat proses pengaplikasian pada ternak karena prosesnya lebih mudah dan efek probiotik baru terjadi di dalam pencernaan (Rofi'i *et al.*, 2017). Pemberian dengan menggunakan metode *force feeding* yaitu dengan cara memberikan probiotik dengan bantuan alat suntik sehingga dapat mempermudah pendeposisian di dalam tembolok ternak (Mubarak *et al.*, 2018).

Masing-masing metode pemberian probiotik memiliki keunggulan dan kelemahan. Pemberian probiotik dengan metode *force feeding* dapat diberikan melalui bantuan alat suntik (*oral gavage*) sehingga probiotik dapat mempermudah pendeposisian ke dalam tembolok ternak, namun kelemahan dari metode tersebut yaitu kurang efisien pada skala industri atau jumlah ayam yang banyak (Mubarak *et al.*, 2018). Metode pemberian probiotik melalui pakan dilakukan dengan cara probiotik dicampur ke dalam pakan secara merata (Mookiah *et al.*, 2013). Kelebihan dari metode pemberian probiotik melalui pakan yaitu probiotik lebih mempermudah masuk ke dalam saluran pencernaan, namun penerapan dalam skala ayam *broiler* yang banyak kurang efisien. Metode pemberian probiotik melalui air minum dapat dilakukan dengan mencampurkan ke dalam air minum (Rofi'i *et al.*, 2017). Kelebihan metode pemberian melalui air minum yaitu probiotik lebih mudah masuk ke dalam saluran pencernaan dan proses penerapan pada ternak dalam skala yang banyak lebih mudah, akan tetapi kekurangannya air minum mudah tercemar bakteri patogen.

Penelitian sebelumnya, pemberian probiotik *Bacillus* plus dengan metode pemberian melalui pakan dapat meningkatkan ukuran relatif saluran pencernaan seperti duodenum dan ileum tanpa mempengaruhi organ yaitu *bursa fabricius*, thimus dan jejunum (Elisa, 2018). Peningkatan bobot relatif duodenum dan ileum disebabkan karena probiotik mampu menghasilkan asam lemak rantai pendek sehingga terjadi peningkatan villi dan dapat melindungi usus dari infeksi patogen (Sen *et al.*, 2011). Pemberian probiotik dengan menggunakan metode *force feeding* dapat hasil yang lebih baik pada produktivitas ayam *broiler* seperti konsumsi pakan, massa lemak daging, penambahan bobot badan kumulatif, dan konsumsi energi (Mubarak *et al.*, 2018). Pemberian probiotik *L. fermentum* dengan metode pemberian melalui air minum menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap konsumsi pakan, penambahan bobot badan, konversi pakan dan indeks performan *broiler* (Rofi'i *et al.*, 2017). Penambahan probiotik melalui air minum dapat memudahkan saat proses pemberian pada ternak karena prosesnya lebih mudah dan efek probiotik baru terjadi di dalam pencernaan (Yacob, 2008).

2.4. Bobot Ayam Fase *Finisher*

Bobot badan ayam *broiler* adalah salah satu indikator keberhasilan dalam pemeliharaan. Faktor yang berpengaruh terhadap penambahan bobot badan adalah manajemen pemeliharaan, konsumsi pakan, kualitas pakan dan jenis kelamin (Salam *et al.*, 2019). Penggunaan AGP yang dilarang pada beberapa negara membuat peneliti melakukan riset untuk mencari alternatif pengganti AGP. Saat ini telah banyak dilakukan penelitian tentang penggunaan probiotik sebagai

alternatif pengganti AGP. pemberian probiotik pada itik dengan metode *force feeding* pada itik menghasilkan bobot badan yang lebih besar dari pada perlakuan kontrol (Bidura *et al.*, 2019). Pemberian probiotik *Lactobacillus* sp. melalui air minum menunjukkan pada ayam *broiler* strain cobb pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan bobot badan dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Hidayat *et al.*, 2018). Penambahan probiotik melalui air minum dan pakan dapat meningkatkan pertambahan bobot badan ayam *broiler* (Torshizi *et al.*, 2010). Pemberian probiotik sebesar 1,6 g/kg pakan selama 35 hari pada ayam *broiler* dapat menghasilkan bobot badan sebesar 1,8 kg/ekor (Alkhaf *et al.*, 2010). Pemeliharaan ayam *broiler* selama 42 hari menghasilkan bobot badan sebesar 1,59 kg (Hafeez *et al.*, 2017).

Probiotik memiliki mekanisme dalam meningkatkan bobot badan ayam. Probiotik *Lactobacillus* sp. dapat menghasilkan enzim selulase yang berfungsi untuk meningkatkan penyerapan nutrisi pakan pada saluran pencernaan, sehingga nutrisi pakan dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan ayam (Sugiharto *et al.*, 2013). Enzim selulase yang dihasilkan oleh probiotik dapat membantu menghancurkan pakan dengan kandungan serat kasar tinggi, sehingga serat kasar dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan jaringan dan pertambahan bobot badan ayam *broiler* (Budiansyah, 2004). Probiotik dapat menghasilkan bakteriosin dan asam organik rantai pendek (laktat, asetat, propionat). Zat-zat tersebut berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang ada di saluran pencernaan sehingga bakteri yang menguntungkan bisa bersaing untuk mendapatkan tempat di dalam epitel usus (Dankowiakowska *et al.*, 2013).

Penurunan koloni bakteri patogen di saluran pencernaan akan berdampak baik dalam proses penyerapan nutrisi pakan, sehingga dapat meningkatkan penambahan bobot badan ayam. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap efektifitas probiotik bergantung pada strain bakteri probiotik, konsentrasi probiotik, umur ayam dan kondisi lingkungan (Peric *et al.*, 2010). Penggunaan air minum dalam penambahan probiotik harus steril dari cemaran bakteri patogen agar efek dari probiotik dapat optimal. Efek probiotik kurang maksimal dapat mengakibatkan bakteri patogen dalam saluran pencernaan dapat berkembang, sehingga dapat berpengaruh pada proses penyerapan nutrisi pakan dan berdampak pada kecilnya ukuran bobot badan ayam *broiler* (Rofi'i *et al.*, 2017).

2.5. Organ Imun

Organ imun merupakan suatu sistem pertahanan tubuh yang dilakukan oleh organ imun dengan menghasilkan antibodi. Antibodi bertugas melindungi tubuh secara alami untuk melawan substansi asing yang masuk ke dalam tubuh seperti infeksi bakteri, virus, jamur, dan lainnya. Sistem kekebalan tubuh ayam sudah terbentuk saat ayam masih kecil. Ayam sehat memiliki 70% proses hiperplasia organ imun yang sudah terbentuk pada minggu pertama periode pemanasan (Mulyantono dan Isman, 2008). Masa periode pemanasan merupakan masa menentukan tingkat keberhasilan pembentukan sistem kekebalan pada tubuh ayam.

Organ-organ yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh unggas antara lain yaitu organ imun primer (*bursa fabricius* dan thimus) dan organ imun

sekunder yaitu limpa (Jamilah *et al.*, 2013). *Bursa fabricius* dan thimus merupakan organ imun primer yang berfungsi mengatur produksi dan diferensiasi imun (Tizard, 1987). Perkembangan organ imun pada ayam dipengaruhi oleh adanya penyakit serta kondisi tertentu seperti cekaman panas (Mashaly *et al.*, 2004). Suatu organ imun yang normal dapat dilihat dari ukuran yang berada dalam kisaran normal. Ternak yang memiliki bobot organ imun yang besar, cenderung tahan terhadap berbagai penyakit (Whittow, 2000).

2.5.1. Bursa fabricius

Bursa fabricius adalah salah satu organ imun yang hanya ditemukan pada unggas. *Bursa fabricius* merupakan organ imun primer yang berada di dorsal kloaka yang mana terbentuk dari masa embrio dan akan hilang ketika ternak berumur dewasa (Wahyuwardani *et al.*, 2015). *Bursa fabricius* memiliki folikel imun yang terdiri dari makrofag, sel plasma dan sel imun (Riddell, 1987). *Bursa fabricius* memiliki fungsi sebagai tempat diferensiasi dan pematangan bagi sel limfosit B serta berisi makrofag dan sel plasma (Tizzard, 1982; Hasnita *et al.*, 2017). *Bursa fabricius* juga memiliki fungsi sebagai organ imun sekunder yaitu menangkap antigen dan antibodi (Febriana, 2008).

Bobot relatif normal *bursa fabricius* ayam *broiler finisher* yaitu 0,07-0,11% (Aprillia *et al.*, 2017). Bobot relatif *bursa fabricius* apabila lebih besar maka lebih tahan terhadap penyakit, karena di dalamnya terdapat folikel imun yang normal. *Bursa fabricius* mulai berkembang ketika unggas masih muda dan akan mengalami atropi pada saat unggas dewasa (Ullah *et al.*, 2012). Kecepatan

tumbuh *bursa fabricius* sangat bervariasi tergantung tipe dan kondisi ayam. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap ukuran organ imun adalah umur dan cekaman panas yang menyebabkan adanya peningkatan hormon kortikosteron pada ayam *broiler* (Elisa, 2018). Hormon kortikosteron yang meningkat maka dapat berpengaruh terhadap penurunan ukuran *bursa fabricius* (Kusnadi, 2009). Jenis kelamin juga berpengaruh terhadap perkembangan dari *bursa fabricius*. Perkembangan *bursa fabricius* ayam berkelamin jantan terhambat oleh adanya hormon testosteron, sedangkan hormon estrogen pada ayam betina tidak berpengaruh dalam menghambat perkembangan *bursa fabricius* (Glick *et al.*, 1956).

2.5.2. Thimus

Thimus merupakan organ imun primer yang memiliki peran sebagai tempat terjadinya proses pematangan sel-sel imun (Putri, 2018). Thimus ayam terletak pada sisi kanan dan kiri saluran pernapasan, berwarna pucat kemerahan, berbentuk tidak beraturan dan berjumlah 3-8 lobi pada leher (Abdian *et al.*, 2017). Setiap lobus dihubungkan dengan jaringan ikat dan memiliki sebuah untaian dekat dengan vena jugularis (Getty, 1975). Permukaan thimus memiliki lapisan lemak, elemen fibrosa dan jaringan thimus (Dyce., 2002). Organ thimus memiliki sel plasma yang dapat merespon kekebalan secara langsung, sehingga dapat berperan sebagai organ imun sekunder (Herawati, 2017). Thimus adalah salah satu sistem kekebalan tubuh ayam *broiler* yang dapat membunuh bakteri dan virus. Thimus memiliki sel T yang berperan untuk mengaktifkan makrofag

saat fagositosis, membantu sel B dalam antibodi, membunuh virus dan bakteri patogen (Dewi, 2017). Thimus tergolong dalam organ imun sekunder karena memiliki sel plasma yang berperan untuk respon sistem kekebalan ayam *broiler* secara langsung (Treesh *et al.*, 2014).

Ukuran sebuah thimus sangat bervariasi, ukuran relatif terbesar yaitu pada ayam yang baru lahir, sedangkan absolut terbesar pada waktu pubertas. Ayam dewasa, thimus akan mengalami atrofi dan akan berganti dengan jaringan lemak (Febriana, 2008). Persentase bobot relatif thimus ayam *broiler* fase *finisher* normal berkisar antara 0,18-0,25% (Aprillia *et al.*, 2018). Peningkatan jumlah sel imun merupakan bentuk respon tubuh untuk melawan agen penyakit yang mana di tandai dengan meningkatnya bobot organ imun (Abu-akkada dan Awad, 2015). Faktor yang berpengaruh terhadap jumlah sel imun, bentuk histologi, diameter dan bobot organ thimus adalah umur (Abdian *et al.*, 2017). Ukuran thimus paling besar ketika ayam *broiler* baru menetas (Tizzard, 1982). Pada saat bertambahnya umur ukuran thimus akan mengecil karena merupakan salah satu tanda kematangan sistem imun (Hewajuli dan Dharmayanti, 2015).

2.5.3. Limpa

Limpa merupakan organ imun sekunder yang berperan dalam mempertahankan daya tahan tubuh dengan cara menghasilkan sel limfosit. Organ limpa akan membentuk sel limfosit untuk pembentukan antibodi (Bagus, 2008). Limpa melakukan pembentukan sel limfosit untuk membentuk antibodi, mengeluarkan sel darah merah yang rusak dan membunuh bakteri penyebab

penyakit (Nasrulloh, 2018). Peranan limpa dalam sistem pertahanan tubuh berkaitan dengan bentuk respon imunologi terhadap antigen yang telah mencapai sirkulasi darah untuk menahan invasi organisme dan toksin sebelum menyebar luas (Hanum *et al.*, 2017). Limpa juga berfungsi sebagai tempat untuk mendestruksi sel-sel eritrosit yang sudah tua oleh makrofag dan bisa bereaksi terhadap antigen yang dibawa melalui filtrasi darah secara imunologis (Hewajuli dan Darmayanti, 2015).

Keunikan dari limpa unggas adalah fibromuskular lebih tipis dari pada mamalia dan sebagian unggas tidak ditemukan trabekula (Hafizsha, 2016). Persentase bobot relatif limpa ayam *broiler* fase *finisher* yaitu 0,11-0,15% (Aprillia *et al.*, 2018). Faktor yang berpengaruh terhadap bentuk histologis, diameter dan berat limpa adalah tingkatan umur unggas (Wolfe, 1962; Khan *et al.*, 2014; Hanum *et al.*, 2017). Limpa memiliki ukuran yang bervariasi dari waktu ke waktu tergantung dari banyaknya darah yang ada dalam tubuh (Frandsen, 1996). Bobot limpa dipengaruhi oleh aktivitas dalam pembentukan sel limfosit ketika membentuk antibodi. Limpa akan mengalami pembesaran ukuran pada ayam yang terinfeksi suatu penyakit dikarenakan limpa banyak menampung antigen (Jamilah *et al.*, 2013). Ayam yang terserang penyakit maka organ imun akan mengalami peningkatan jumlah sel imun untuk melawan agen penyakit sehingga bobot organ tersebut lebih besar (Abu-Akkada dan Awad, 2015).