

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan ayam tipe pedaging yang dihasilkan dari seleksi sistematis sehingga dapat tumbuh dan mencapai bobot badan tertentu dalam waktu yang relatif singkat. Dalam pemeliharaan sekitar 4 – 5 minggu, ayam broiler sudah siap panen (Murwani, 2010). Ayam broiler masuk dalam Kingdom: *Animalia*, Filum: *Chordata*, Kelas: *Aves*, Subkelas: *Neornithes*, Ordo: *Galiformis*, Genus: *Gallus*, Spesies: *Gallus domesticus* (Hanifah, 2010).

Strain ayam broiler yang biasa dipelihara oleh peternak Indonesia antara lain, *Cobb*, *Lohman*, *Hubbard*, *Ross* dan *Hybro*. Strain tersebut telah mengalami perkembangan untuk memberikan keuntungan bagi para peternak (Tamalludin, 2012). Dibandingkan ayam kampung, ayam broiler memiliki daging yang lebih empuk, kulit licin dan lunak, tulang rawan dada belum membentuk tulang yang keras, ukuran badan besar dengan bentuk dada yang lebar, padat, berisi, efisiensi terhadap pakan cukup tinggi dan sebagian besar dari makanan diubah menjadi daging, pertumbuhan atau penambahan berat badan cepat dalam waktu 5–6 minggu berat ayam mampu mencapai  $\pm 2$  kg (Pratikno, 2010).

Suhu nyaman dalam pemeliharaan ayam broiler rata-rata 18-22°C (Kusnadi dan Rahim, 2009). Hal ini sering menjadi kelemahan dalam pemeliharaan ayam broiler di Indonesia. Mengingat iklim tropis seperti Indonesia yang memiliki suhu 25-33°C (BMKG, 2016). Akibatnya ayam mengalami cekaman panas (*heat*

*stress*) sehingga ayam akan banyak minum, nafsu makan menurun, ayam mengalami *panting* dan ayam mudah terserang penyakit dan menurunkan produktifitas dari ayam broiler (Kusnadi, 2009).

## **2.2. Cekaman Panas pada Ayam Broiler**

Iklm di daerah tropis seperti di Indonesia yang memiliki suhu  $\pm 25-35^{\circ}\text{C}$  menyebabkan ayam rentan terhadap cekaman panas (cekaman panas). Suhu nyaman dalam pemeliharaan ayam broiler rata-rata  $18-22^{\circ}\text{C}$  (Kusnadi dan Rahim, 2009). Cekaman panas dapat memberikan dampak negatif berupa peningkatan produksi hormon kortikosteron yang dapat mengakibatkan *immunosupresi* dan menurunkan produktivitas ayam broiler (Bikrisima dkk., 2013).

Ayam yang mengalami cekaman panas akan mengurangi tingkat konsumsi pakan dan lebih meningkatkan konsumsi minum sehingga terjadi gangguan pertumbuhan pada ayam (Sugito dan Delima, 2009). Selain itu, cekaman panas juga menimbulkan stres oksidatif yang menyebabkan munculnya radikal bebas (Kusnadi, 2007). Efek dari radikal bebas tersebut mampu merusak dan mengganggu penyerapan nutrien dalam saluran pencernaan dengan merusak vili-vili usus sehingga nutrien yang digunakan dalam pembentukan sel-sel darah dan zat imun ayam broiler menjadi terhambat (Yudiarti dkk., 2012; Sugito dkk., 2011).

Ayam merespon stres dengan mengaktifkan sistem neorogenik yang dapat ditandai dengan peningkatan tekanan darah, sistem syaraf, gula darah dan respirasi untuk membuang panas. Namun apabila gagal maka tubuh akan

mengaktifkan *hypothalamic pituitary-adrenal control system*. Ketika sistem ini diaktifkan maka hipotalamus akan mengeluarkan *corticotropin realizing factor* yang kemudian merangsang pituitari untuk melepas *Adenocorticotropic hormone* (ACTH). Hal inilah yang menyebabkan sel – sel jaringan korteks berpoliferasi untuk mengeluarkan hormon kortikosteron (Tamzil, 2014).

Akibat dari hormon kortikosteron tersebut diketahui dapat menyebabkan perombakan protein menjadi energi melalui proses *gluconeogenesis*, sehingga protein yang digunakan dalam perkembangan organ imun (bursa fabrisius, timus, dan limfa) menjadi terbatas dan mengakibatkan terjadinya atrofi pada organ (Tamzil, 2014).

### **2.3. Organ Imun Ayam Broiler**

Organ imun pada ayam broiler terbagi menjadi dua yaitu primer yang terdiri atas bursa fabrisius, timus dan sekunder yaitu limpa. Organ imun memiliki peranan sangat penting terhadap reaksi tanggap kebal terhadap benda asing yang masuk kedalam tubuh ternak (Safitri, 2016).

Bursa fabrisius merupakan organ limfoid yang hanya dimiliki unggas. Organ tersebut berbentuk bulat seperti kantong dan bertempat di bagian dorsal kloaka. Perkembangan bursa fabrisius terjadi secara cepat pada ayam muda pada umur antara minggu ke 4 sampai 12. Pertumbuhan bursa fabrisius dipengaruhi oleh tipe, galur, kondisi ayam, serta hormon kelamin. Semakin sering bursa fabrisius memproduksi antibodi maka akan terjadi deplesi dan folikel limfoid mengecil sehingga berat relatif bursa menurun (Jamin, 2012)

Bursa fabrisius merupakan organ limfoid primer yang bertugas mengatur produksi dan diferensiasi limfosit B. Perananan limfosit B sebagai pemberi reaksi dan penerima reaksi terhadap benda asing yang masuk ke dalam tubuh seperti radikal bebas atau ayam mengalami cekaman panas. Sebagai organ sekunder, fungsi bursa fabrisius bekerja untuk menangkap antigen yang masuk kedalam tubuh (Solihat, 2010). Peningkatan suhu lingkungan yang tinggi menjadikan ayam broiler mengalami cekaman panas sehingga meningkatkan produksi hormon kortikosteron yang menyebabkan penurunan bobot bursa fabrisius. Penurunan bobot bursa fabrisius tersebut terjadi karena terjadi perombakan protein yang diubah menjadi energi oleh hormon kortikosteron melalui proses *gluconeogenesis* sehingga menyebabkan protein yang digunakan dalam perkembangan organ imun (bursa fabrisius) menjadi terbatas dan mengakibatkan terjadinya atrofi pada organ (Tamzil, 2014).

Timus terletak pada sisi kanan dan kiri saluran pernafasan, terdapat dalam rongga mediastinal anterior yang meluas kearah leher sampai meuju kelenjar tiroid. Jumlahnya 3-8 lobi, warna kemerah-merahan, besar timus bervariasi dan bentuk tidak teratur. Ketika hewan baru lahir ukuran timus relatif masih besar kemudian seiring bertambahnya umur ternak ukuran timus mengalami atrofi dari parenkima dan korteks diganti oleh jaringan lemak. Timus merupakan organ limfoid primer berfungsi mengatur diferensiasi limfosit T yang bekerja pada sel primitif yang berasal dari sumsum tulang dan mampu memberi respon imun dalam antibodi tubuh (Solihat, 2010). Ayam yang mengalami cekaman panas atau sakit menyebabkan terjadinya atrofi pada timus sehingga terjadi pengecilan organ

timus karena limfosit yang dihasilkan semakin berkurang dan antibodi yang dihasilkan menjadi lemah (Kusnadi, 2009; Sari, 2012).

Limpa merupakan organ yang memiliki peran dalam sistem kekebalan tubuh (sistem imun). Limpa secara otomatis akan memproduksi sel limfosit dalam pembentukan antibodi apabila dalam ransum mengandung toksik atau mengandung zat anti nutrisi dan penyakit. Berat limpa dipengaruhi oleh aktivitas dalam pembentukan sel limfosit ketika membentuk antibodi (Sari, 2012). Selain sebagai organ limfoid limpa juga berperan sebagai penyimpan sel – sel darah merah (Resnawati, 2010).

Limpa bertugas sebagai pematangan kembali dan seleksi terhadap sel-sel limfoid saat tubuh berkontraksi dengan antigen tertentu serta terjadi proses seleksi kelompok sel limfoid untuk melawan antigen (Dharmayanti dan Hewajuli, 2015).

#### **2.4. Usus Halus Ayam Broiler**

Usus halus pada ayam broiler terbagi menjadi tiga bagian yaitu *duodenum*, *jejunum* dan *ileum*. *Duodenum* berbatasan dengan ventrikulus dan membentuk seperti huruf U mengelilingi pankreas (Isman, 2016). *Duodenum* memiliki lipatan mukosa yang melingkar serta memiliki banyak vili-vili usus. Bagian *duodenum* merupakan tempat yang paling aktif dalam proses pencernaan, karena terjadi proses hidrolisis dari nutrien kasar seperti pati, lemak dan protein. Proses pencernaan yang terjadi di *duodenum* juga mendapat bantuan dari pankreas dan hati (Utami, 2012).

Pankreas akan mensekresikan enzim melalui saluran pankreas menuju ke *duodenum* untuk membantu mencerna karbohidrat, protein, lemak. Pencernaan lemak juga mendapat bantuan dari hati berupa garam empedu oleh saluran empedu menuju *duodenum* (Utami, 2012). *Jejunum* dan *ileum* merupakan kelanjutan dari *duodenum*. Bagian ini susah untuk dibedakan sehingga sering disebut usus halus bagian bawah. Penyerapan nutrien yang belum sepenuhnya dicerna di dalam *duodenum* akan dilanjutkan pada bagian ini hingga tidak dapat dicerna lagi (Yuwanta, 2004).

Salah satu faktor yang mempengaruhi perkembangan usus halus yaitu terjadinya cekaman panas pada ayam karena suhu lingkungan yang tinggi. Cekaman panas menyebabkan terjadinya reaksi oksidatif yang menyebabkan munculnya radikal bebas (Kusnadi, 2007). Selain itu, cekaman panas juga mengakibatkan gangguan pada pencernaan yaitu ketidak seimbangan reaksi asam dan basa pada saluran pencernaan yang menimbulkan peningkatan bakteri patogen dalam saluran pencernaan seperti bakteri *coliform* (Sugito dkk., 2007).

Terganggunya perkembangan vili-vili usus halus ini diduga karena peningkatan pertumbuhan mikroba *coliform* dan terjadi penurunan jumlah bakteri non patogen yang melekat pada vili-vili dan epitel usus sehingga pembentukan senyawa mucin dalam melindungi dinding usus terhadap peningkatan hormon kortikosteron berkurang dan mengakibatkan kerusakan pada sel epitel dan vili-vili usus tersebut (Sugito dkk., 2007).

## 2.5. Probiotik

Probiotik merupakan pakan tambahan yang berasal dari mikroorganisme hidup seperti bakteri atau kapang yang bekerja secara positif dengan cara memberikan efek yang menguntungkan kepada inangnya dengan cara meningkatkan mikroorganisme baik di dalam saluran pencernaan sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Lutfiana dkk., 2015). Secara umum karakteristik dan kriteria yang harus dimiliki oleh probiotik antara lain nontoksik dan nonpatogenik, mempunyai taksonomi identifikasi yang jelas, dapat hidup dan bertahan dalam spesies target, berkolonisasi dan bermetabolisme secara aktif dalam target, memproduksi senyawa antimikrobal, antagonis terhadap patogen, dapat merubah respon imun, tidak berubah dan stabil pada waktu penyimpanan dan lapangan, bertahan hidup pada populasi yang tinggi dan memiliki sifat organoleptik yang baik (Hartati, 2011)

Beberapa mikroorganisme yang digunakan sebagai probiotik berasal dari pengisolasi isi saluran pencernaan, mulut, kotoran ternak dan manusia. Sebagai contoh mikroorganisme yang banyak digunakan sebagai probiotik antara lain *strain Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus spp.*, *Streptococcus*, *yeast* dan *Saccharomyces cereviceae*. *L. plantarum*, *L. bulgaricus*, *L. acidophilus*, *L. rhamnosus*, *B. bifidum*, *B. thermophilus*, *E. faecium*, *A. oryzae* dan *C. pintolopessi*, mikroorganisme tersebut harus non-patogen, termasuk dalam mikroorganisme gram positif, *strain* yang spesifik, anti *E. coli* dan tahan terhadap cairan empedu (Kabir, 2004; Pal dkk.,2006; Hartati, 2011).

Probiotik berbasis *Lactobacillus* yang dicampurkan dalam ransum ayam broiler dalam kondisi cekaman panas memberikan dampak positif karena mampu mengurangi beberapa efek yang merugikan serta memberikan sedikit penurunan dari aktifitas hormon kortikosteron pada ayam yang mengalami cekaman panas (Sohail dkk., 2010). Selain itu manfaat probiotik juga telah dilaporkan mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh pada ayam yang mengalami cekaman panas (Kompiang, 2009).

## **2.6. *Rhizopus oryzae***

Klasifikasi *Rhizopus oryzae* termasuk dalam Kingdom: *Mycetae*, Defisi: *Zygomycota*, Kelas: *Zygomycetes*, Ordo: *Mucorales*, Famili: *Mucoraceae*, Genus: *Rhizopus*, Spesies: *Rhizopus oryzae*. Kapang *Rhizopus oryzae* apabila dilihat secara mikroskopis membentuk koloni berwarna putih sampai abu-abu. Memiliki *rhizoid* berwarna coklat bercabang, stolon licin dan berwarna coklat kekuningan. Spora berbentuk agak bulat atau juga bulat dengan dinding berwarna coklat tua (Ade, 2013).

*Rhizopus oryzae* merupakan kapang yang banyak menghasilkan enzim amilase untuk memecah senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana (Veronika dkk., 2015). Selain itu kapang *Rhizopus oryzae* memiliki sifat amilolitik sehingga mampu menghasilkan asam laktat (Manfaati, 2010). Studi terdahulu juga menjelaskan bahwa kapang *Rhizopus oryzae* berpotensi sebagai probiotik dan memiliki kandungan senyawa antioksidan sehingga mampu menstimulasi perkembangan organ imun pada ternak (Sugiharto, 2014; Sugiharto

dkk., 2015; Sugiharto dkk., 2016). Studi lain juga menjelaskan fungsi probiotik onggok yang difermentasi dengan *Rhizopus oryzae* mampu menyeimbangkan populasi mikroba dalam usus sehingga memberikan dampak positif terhadap perkembangan organ viscera (Yudiarti dkk., 2012; Sugiharto, 2014).

### **2.7. *Crysonilia crassa***

Secara umum kapang *Crysonilia* memiliki warna koloni putih ke abu-abuan, tekstur permukaan seperti kapas dan berbentuk bulat dengan hifa meninggi. Konidifor *Crysonilia* bercabang dan bersepta, penyebaran spora jamur ini melalui bantuan angin atau air (Veronika dkk., 2015). Hasil studi terdahulu dengan menguji kapang *Crysonilia crassa* secara *in vitro* menunjukkan adanya potensi sebagai probiotik (Yudiarti dkk., 2012)

Selain itu adanya aktifitas probiotik pada kapang juga diyakini adanya aktifitas enzim protease yang dihasilkan untuk memberi pengaruh yang baik dalam pencernaan protein menjadi asam amino yang diperlukan dalam tubuh. Pemberian probiotik *Crysonilia crassa* pada ayam kampung memberikan pengaruh yang baik dengan cara merangsang perkembangan vili-vili usus dan mengurangi jumlah bakteri serta jamur di dalam usus halus (Yudiarti dkk., 2012).

Mekanisme kerja dari kapang yang berpotensi sebagai probiotik yaitu dengan melekat dan berkolonisasi didalam saluran pencernaan pada vili-vili usus yang menyebabkan bakteri patogen tertekan oleh jumlah koloni probiotik. Selanjutnya bakteri patogen semakin tersisih dalam berkompetisi dalam menfermentasi substrat yang dijadikan sebagai bahan makanan karena probiotik

dapat menghasilkan enzim dalam mencerna substrat berupa serat kasar yang sulit dicerna oleh ayam. Selain itu, kemampuan probiotik dalam mengeluarkan racun dari bakteri patogen juga dapat meminimalisir penyakit pada ayam sehingga kekebalan tubuh ayam semakin terjaga (Agustina dkk., 2007).