

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan ayam didapatkan secara genetis dengan cara memuliabiakkan secara teratur ayam pembibit berbeda yang masing-masing memiliki keunggulan berbeda pula, seperti pertumbuhan yang cepat, produksi daging tinggi, dan efisiensi pakan yang tinggi (Fadilah, 2013). Secara umum taksonomi *broiler* adalah sebagai berikut, Kingdom: *Animalia*, Filum: *Chordata*, Kelas: *Aves*, Subkelas: *Neornithes*, Ordo: *Galliformis*, Genus: *Gallus*, Spesies: *Gallus domesticus* (Hanifah, 2010). Ayam ras pedaging merupakan hasil perkawinan silang dan sistem yang berkelanjutan sehingga mutu genetiknya bisa dikatakan baik (Abidin, 2002).

Mutu genetik yang baik akan muncul secara maksimal sebagai penampilan produksi jika ternak tersebut diberi faktor lingkungan yang mendukung, misalnya pakan yang berkualitas tinggi, sistem perkandangan yang baik, serta perawatan kesehatan dan pencegahan penyakit (Abidin, 2002). Pertumbuhan ayam yang cepat harus diimbangi dengan ketersediaan pakan yang cukup, karena kurangnya ketersediaan pakan akan mengganggu laju pertumbuhan (Sugiati, 2016).

Usaha budidaya ayam broiler mulai berkembang sejak tahun 1960, yaitu pada saat dimulainya program Bimas Ayam. Tahun 1970 sampai 1980, usaha budidaya ayam broiler semakin berkembang pesat pada bagian hulu sampai hilir. Komoditas ayam broiler memiliki prospek pasar yang sangat baik, karena

kolesterol yang relatif sedikit dan harga yang relatif lebih murah dibanding ternak lain (Tamalludin, 2014). Permintaan akan daging ayam broiler semakin meningkat dari tahun ke tahun karena ayam merupakan salah satu sumber protein hewani yang digemari oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Kebutuhan ayam broiler di Indonesia diperkirakan mampu mencapai 4,8 – 5 juta ekor per hari (Jayanata dan Harianto, 2011).

Ayam broiler dapat tumbuh dengan cepat, terutama pada masa pemeliharaan akhir yaitu sekitar 4 - 6 minggu ayam dianggap sudah cukup baik untuk dipanen (Rasyaf, 2008). Selain dapat tumbuh dalam waktu yang relatif pendek, ayam broiler memiliki keunggulan lain, antara lain efisiensi konversi pakan menjadi daging (*feed conversion rate*) tinggi dan menghasilkan kualitas daging berserat lunak (Tamalludin, 2012).

Ayam broiler di Indonesia biasanya dipasarkan pada saat mencapai rata-rata bobot hidup sekitar 1,6 kg atau lebih. Ayam broiler memiliki beberapa kekurangan, salah satunya adalah rentan terhadap penyakit (Rasyaf, 2008). Tingkat kematian ayam broiler yang dipanen pada umur lebih dari 35 hari memiliki angka rata-rata sekitar 5% atau bahkan bisa mencapai 10% apabila terdapat kasus penyakit (Tamalludin, 2012).

2.2. Stres Panas pada Ayam Broiler

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis yang memiliki suhu rata-rata 25-32°C dan kelembaban 80%, sedangkan suhu optimal bagi ayam broiler 18-22°C (Kusnadi dan Rahim, 2009). Suhu dan kelembaban di Indonesia tidak sesuai

dengan suhu optimal pemeliharaan ayam broiler sehingga dapat menyebabkan ayam broiler mengalami stres panas. Kondisi cekaman panas pada ayam broiler dapat disebabkan oleh kurang baiknya manajemen perkandangan, seperti pengaturan suhu, sirkulasi udara dan kepadatan kandang (Ustomo, 2016). Kondisi pemeliharaan yang tidak nyaman bagi ayam broiler dapat mengakibatkan ayam broiler terkena stres sehingga penurunan daya tahan tubuh dan ayam menjadi lebih mudah terserang penyakit. Penyakit yang menyerang ayam broiler cenderung mengakibatkan penurunan efisiensi pakan, terhambatnya pertumbuhan bahkan kematian (Tamalludin, 2012).

Ternak yang terkena cekaman panas dalam waktu yang lama, akan mengalami peningkatan metabolisme pada waktu awal, kemudian mengalami penurunan ke kondisi stabil (Renaudeau dkk., 2012). Ternak dalam kondisi stres akan mengalami gangguan metabolisme dalam tubuh sehingga mengalami penurunan produktivitas (Tamzil dkk., 2013). Cekaman panas (*heat stress*) menyebabkan gangguan terhadap pertumbuhan pada ayam broiler. Penurunan pertumbuhan ini disebabkan oleh penurunan konsumsi pakan dan peningkatan konsumsi air minum selama ayam mengalami cekaman panas (Sugito dan Delima, 2009). Selain itu, tingginya suhu lingkungan juga dapat menyebabkan stres oksidatif dengan munculnya radikal bebas yang dapat merusak dan mengganggu pembentukan sel-sel darah dan zat imun ayam broiler (Kusnadi, 2007; Sugito dkk., 2011).

Suhu lingkungan tinggi akan mempengaruhi tingkah laku ternak serta fungsi beberapa organ tubuh, seperti jantung dan alat pernapasan, serta secara tidak

langsung mempengaruhi peningkatan hormon kortikosteron, menurunnya hormon adrenalin dan tiroksin dalam darah serta meningkatkan suhu rektal (Tamzil, 2014). Mekanisme stres berhubungan dengan sistem hormonal. Faktor pemicu stres seperti suhu dan kelembaban yang tinggi akan direspon oleh hipotalamus yang merangsang kelenjar pituitari untuk meningkatkan sekresi hormon ACTH (*Adenocorticotropic Hormone*). Peningkatan hormon ACTH dalam darah akan merangsang kelenjar adrenal untuk meningkatkan sekresi hormon kortikosteron (Fadilah, 2013).

Peningkatan hormon kortikosteron pada saat cekaman panas menyebabkan terjadinya perombakan protein di dalam tubuh menjadi glukosa melalui proses glukoneogenesis. Akibatnya protein yang digunakan untuk pertumbuhan dan pembentukan sel darah menjadi berkurang sehingga kekebalan tubuh juga akan menurun (Kusnadi, 2008). Selain itu, hormon kortikosteron dapat menyebabkan peningkatan denyut jantung dan tekanan darah, turunnya konsumsi pakan, penurunan tingkat pertumbuhan dan rendahnya plasma glikogen (Fadilah, 2013).

2.3. Darah

Darah merupakan komponen yang memiliki peranan penting dalam proses-proses fisiologis dalam tubuh yang mengalir melalui pembuluh darah dan sistem kardiovaskular. Darah memiliki kapasitas sekitar 12% dari bobot badan pada anak ayam yang baru menetas dan sekitar 6-8% pada ayam dewasa. Darah terdiri atas sel darah (eritrosit, leukosit dan trombosit) yang bersirkulasi dalam cairan yang disebut plasma darah (Ismail, 2014). Darah memiliki fungsi untuk mengangkut

nutrien ke seluruh jaringan tubuh, membawa oksigen dan karbondioksida, dan mengandung faktor penting untuk pertahanan tubuh terhadap penyakit. Selain itu, darah memiliki fungsi penting untuk mempertahankan kondisi homeostasis tubuh. Perubahan gambaran darah dapat disebabkan faktor internal seperti umur status gizi, dan status kesehatan, serta faktor eksternal seperti infeksi agen penyakit dan kondisi lingkungan (Rosmalawati, 2008).

2.4. Leukosit

Total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran dan status kesehatan pada hewan. Leukosit merupakan sel yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh yang sangat tanggap terhadap agen infeksi penyakit. Leukosit berfungsi melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit dengan cara fagosit dan menghasilkan antibodi (Purnomo dkk., 2015). Isroli dkk. (2009) dan Fajar dkk. (2015) menjelaskan bahwa profil darah putih yang terdiri dari total leukosit, persentase heterofil, eosinofil, limfosit dan monosit dapat menjadi tolok ukur kualitas daya tahan tubuh ayam. Fluktuasi jumlah leukosit pada tiap individu cukup besar pada kondisi tertentu, seperti cekaman atau stres, aktivitas fisiologis, gizi dari pakan dan umur (Siahaan dkk., 2013). Kesehatan ternak dapat diukur dari total leukosit dalam darah, peningkatan total leukosit mengindikasikan adanya peningkatan daya tahan tubuh (Moyes dan Schulte, 2008; Soeharsono dkk., 2010).

Sel darah putih di dalam darah sebagian besar bersifat non-fungsional dan hanya diangkut ke jaringan saat dibutuhkan saja (Rosmalawati, 2008). Jumlah

leukosit normal dalam darah berkisar antara $12-30 \times 10^3/\text{mm}^3$ (Komalasari, 2014). Pembentukan sel darah membutuhkan bahan dasar atau prekursor berupa protein dan aktivator. Aktivator untuk sintesis sel darah antara lain mikromineral berupa Cu, Fe dan Zn (Asterizka, 2012). Leukosit sebagian disintesis di sumsum tulang dan sebagian lagi di jaringan limfatik yang kemudian diangkut melalui darah menuju berbagai bagian tubuh untuk melakukan fungsi kekebalan tubuh. Total leukosit yang merupakan indikator kesehatan dapat dipengaruhi oleh faktor internal meliputi jenis kelamin, umur, penyakit dan hormon, serta faktor eksternal meliputi lingkungan dan pakan yang diberikan (Guyton dan Hall, 1997).

2.5. 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. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah leukosit dan diferensialnya antara lain kondisi lingkungan, umur dan kandungan nutrisi pakan (Purnomo dkk., 2015).

2.5.1. Heterofil

Heterofil pada ayam memiliki bentuk bulat dengan diameter 10-15 μm , dengan granula sitoplasma yang berbentuk batang pipih seperti jarum dan memiliki sifat asidofilik (Rosmalawati, 2008). Persentase heterofil yang normal pada darah ayam broiler berkisar antara 20-40% (Hendro dkk., 2013). Heterofil merupakan salah satu fraksi leukosit yang berperan sebagai sistem pertahanan pertama saat terjadi infeksi (*first line defense*) (Purnomo dkk., 2015). Heterofil

berperan untuk merespon adanya infeksi oleh bakteri dan memiliki kemampuan untuk keluar dari pembuluh darah (Asterizka, 2012). Peningkatan heterofil mengindikasikan terjadinya respon pertahanan terhadap agen infeksi (Nampirah dkk., 2013).

2.5.2. Basofil

Basofil adalah leukosit granulosit yang memiliki sifat polimorfonuklear-basofilik. Basofil memiliki ukuran yang lebih besar dibanding heterofil. Basofil memiliki bentuk sel yang tidak teratur dengan inti dan sitoplasma akan berwarna biru apabila dilakukan pewarnaan yang bersifat asam. Basofil memiliki peranan penting pada reaksi hipersensitivitas tipe cepat (Sugiati, 2016). Basofil memiliki jumlah yang paling kecil dalam darah dibandingkan sel lainnya. Basofil dibentuk di sumsum tulang dan sangat erat hubungannya dengan sel mast yang terletak tepat di luar pembuluh darah kapiler (Oktavia, 2001).

2.5.3. Eosinofil

Eosinofil dibentuk di dalam sumsum tulang dalam waktu 30 menit, dan masuk ke dalam aliran darah untuk diangkut ke jaringan tubuh dan bertahan dalam waktu 12 hari. Eosinofil memiliki sifat amuboid dan fagositik. Persentase eosinofil pada ayam dalam kondisi normal berkisar antara 0-7% (Adipratama, 2009). Eosinofil memiliki dua fungsi penting yaitu menyerang dan melisiskan agen infeksi serta menghasilkan enzim untuk menetralkan radang (Lokapirnasari dan Yulianto, 2014). Peningkatan persentase eosinofil menandakan adanya kondisi hipersensitivitas misalnya disebabkan oleh parasit, sehingga jumlahnya

akan meningkat ketika terdapat parasit yang menyerang (Fajar, 2016; Dharmawan, 2002).

2.5.4. Limfosit

Limfosit merupakan salah satu jenis sel darah putih, dimana fungsinya dapat meningkatkan sistem imun dan melawan bibit penyakit yang masuk ke dalam tubuh (Yosi dan Sandi, 2014). Limfosit dibentuk di bagian tulang belakang dan jaringan limfoid seperti limfa, saluran limfa dan timus. Persentase limfosit normal pada ayam berkisar antara 24-84% (Rosmalawati, 2008). Limfosit berperan untuk merespon adanya antigen dan stres dengan meningkatkan sirkulasi antibodi dalam pengembangan sistem imun (Salasia dan Hariono, 2010). Peningkatan jumlah pemberian probiotik diikuti dengan peningkatan persentase heterofil dan penurunan persentase limfosit (Pratama dkk., 2016).

2.5.5. Monosit

Monosit berasal dari sel-sel sistem retikuloendotelia (RES) pada limfa dan sumsum tulang (Oktavia, 2001). Monosit dimobilisasi dengan heterofil sebagai bagian respon peradangan dan membentuk garis pertahanan kedua terhadap agen penyakit. Monosit memasuki sirkulasi selama kurang lebih 24 jam dan kemudian masuk ke dalam jaringan dan menjadi makrofag jaringan. Persentase monosit dalam darah ayam berkisar antara 0-30% (Rosmalawati, 2008). Monosit berperan untuk melakukan fagositosis terhadap bakteri patogen dan merespon kekebalan (Purnomo dkk., 2015).

2.6. Probiotik

Probiotik merupakan pakan tambahan dalam bentuk mikroorganisme hidup yang menguntungkan. Probiotik tergolong dalam pakan fungsional yang mengandung komponen-komponen yang dapat meningkatkan kesehatan ternak dengan cara memanipulasi komposisi bakteri yang ada dalam saluran pencernaan ternak (Akhadiarto, 2010). Probiotik terdiri dari bakteri asam laktat yang memiliki kemampuan memelihara keseimbangan mikroflora normal usus, menghambat bakteri patogen, dan meningkatkan sistem imun (Kusumaningrum dkk., 2014). Selain itu, probiotik mampu menghasilkan enzim yang mampu mencerna serat kasar, protein dan lemak (Daud dkk., 2007).

Cekaman panas menyebabkan dampak penurunan efisiensi penggunaan pakan pada ayam broiler yang berhubungan dengan terhambatnya pertumbuhan saluran pencernaan sehingga mengganggu proses penyerapan nutrisi (Sugito dkk., 2007). Pemberian probiotik merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalkan dampak cekaman panas pada ayam broiler. Probiotik dapat memperbaiki pencernaan pada saluran pencernaan ayam sehingga penyerapan nutrisi menjadi lebih efisien (Sugito dkk., 2011). Pemberian probiotik dapat meningkatkan kapasitas sel makrofag dan sel leukosit polimorfonuklear dalam memfagosit bakteri (Shiella, 2012).

Mikroorganisme yang digunakan sebagai probiotik dapat diisolasi dari saluran pencernaan ayam, karena merupakan mikroorganisme *indogenous*, sehingga berpotensi lebih besar untuk tumbuh dan berkembang di dalam saluran pencernaan ayam (Kompiang, 2009). Kriteria mikroorganisme untuk dapat digunakan sebagai probiotik antara lain, dapat diproduksi secara masal, tetap stabil dalam waktu yang lama, dapat bertahan hidup di saluran pencernaan dan memberikan dampak yang menguntungkan bagi inang. Beberapa mikroorganisme yang mempunyai potensi sebagai probiotik antara lain *Lactobacillus sp.*, *Bifidobacterium sp.*, *Aspergillus oryzae*, *Saccharomyces cerevisiae* dan *Streptococcus faecium* (Kompiang, 2009).

2.7. *Rhizopus oryzae* dan *Chrysonilia crassa*

Rhizopus oryzae memiliki taksonomi sebagai berikut, Kingdom: Fungi, Filum: *Zygomycota*, Kelas: *Zygomycetes*, Subkelas: *Unclassified*, Ordo: *Mucorales*, Famili: *Mucoraceae*, Genus: *Rhizopus*, Spesies: *Rhizopus oryzae*. Koloni *Rhizopus oryzae* dapat berkembang cepat pada media agar dengan suhu 25°C, ukuran mencapai 5-8 mm, memiliki warna putih kemudian berubah menjadi coklat kehijauan dan hijau gelap (Nurlaili, 2009). Kapang *Rhizopus oryzae* merupakan spesies yang potensial untuk menghasilkan asam laktat. *Rhizopus oryzae* memiliki sifat amilolitik yang dapat menghasilkan enzim amilase yang mampu mendegradasi pati pada pakan (Manfaati, 2010).

Kapang *Chrysonilia sp.* memiliki hifa pembentuk konidia yang tegak, bersepta, berdinding halus, dan bercabang lateral membentuk rantai konidia.

Konidia berbentuk elips atau sedikit silindris, berukuran 7-11 μm , berwarna merah muda atau jingga (Gandjar dkk., 2000). Peningkatan pemberian kapang *Chrysonilia crassa* pada ayam kampung dapat menurunkan total bakteri pada usus halus. Kapang *Chrysonilia crassa* mampu menghasilkan enzim protease yang mampu memecah senyawa protein pada pakan agar dapat lebih mudah diserap (Yudiarti dkk., 2012).

Kapang merupakan salah satu mikroorganisme yang memiliki potensi probiotik. Jenis kapang yang memiliki potensi probiotik antara lain *Rhizopus oryzae* dan *Chrysonilia crassa* (Yudiarti dkk., 2013). Kapang *Rhizopus oryzae* memiliki potensi probiotik dan aktivitas antioksidan (Sugiharto dkk., 2015). Senyawa antioksidan merupakan suatu inhibitor yang digunakan untuk menghambat autooksidasi dan menetralkan radikal bebas (Wungkana dkk., 2013). Selain kapang, bekatul juga mengandung antioksidan dan senyawa fitokimia yang memiliki sifat antikarsinogenik (Sarhini dkk., 2009). Secara in vivo kapang *Rhizopus oryzae* dan *Chrysonilia crassa* dapat menurunkan jumlah bakteri patogen dalam saluran pencernaan dan memperbaiki perkembangan vili-vili usus ayam kampung (Yudiarti dkk., 2012). Ayam broiler yang diberi ransum mengandung onggok fermentasi (didalamnya mengandung probiotik *Acremonium charticola* dan *Rhizopus oryzae*) dapat meningkatkan kualitas profil darah putih (Sugiharto dkk., 2016).