

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam broiler

Ayam broiler adalah ayam tipe pedaging yang dihasilkan dari seleksi sistematis sehingga dapat tumbuh dan mencapai bobot badan tertentu dalam waktu relatif singkat (Murwani, 2010). Adapun taksonominya adalah ayam broiler termasuk dalam *kingdom : animalia, phylum : Chordata, subphylum: vertebrata, class : aves, ordo : Galliformes, genus : Gallus, spesies: Gallus domesticus* (Yuwanta, 2004). Ayam broiler memiliki konversi pakan rendah, dapat dipotong pada usia muda dan pemeliharaannya relatif singkat (4-6 minggu). Pertumbuhan ayam dipengaruhi oleh bangsa, jenis kelamin, umur, kualitas ransum, dan lingkungan (Sholikin, 2011). Penambahan bobot badan pada minggu pertama mencapai lebih dari 4 kali bobot awal (bobot DOC) memerlukan dukungan nutrisi yang optimal sesuai dengan potensi genetik broiler (Muwarni, 2010).

2.1.1. Fase pertumbuhan dan kebutuhan nutrisi ayam broiler

Fase pertumbuhan ayam kampung terdiri dari *prestarter, starter* dan *finisher*. Laju pertumbuhan dan bobot akhir dipengaruhi oleh tingkat konsumsi ransum karena pembentukan bobot, bentuk dan komposisi tubuh pada hakekatnya adalah akumulasi pakan yang dikonsumsi ke dalam tubuh ternak (Blakely dan Bade, 1998). Konsumsi ransum setiap minggunya bertambah sesuai dengan bertambahnya bobot badan ayam broiler (Fadilah, 2004).

Tabel 1. Jenis Ransum Ayam Broiler berdasarkan Umur

No	Jenis ransum	Umur broiler (hari)	Protein (%)	Energi metabolisme (kkal/kg ransum)
1	Prestarter	1 - 7	23 – 24	3.050
2	Starter	8 - 28	21 - 22	3.100
3	Finisher	29-panen	18-20	3.200-3.300

Santoso dan Sudaryani (2009)

Pemenuhan kebutuhan nutrisi ayam broiler dimaksudkan untuk menjamin ketersediaan bahan baku dari berbagai proses pembentukan jaringan tubuh yang menyusun *massa* tubuh. Pemenuhan nutrisi yang tepat baik secara kualitatif dan kuantitatif diperlukan untuk meningkatkan hasil metabolisme yang dapat menunjang perkembangan dan pertumbuhan hewan (Erniasih dan Saraswati, 2006). Bobot badan ternak dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas ransum yang dikonsumsi, dengan demikian perbedaan kandungan zat – zat makanan dan banyaknya volume ransum yang termakan seharusnya memberikan pengaruh terhadap penambahan berat badan ayam karena kandungan zat-zat makanan yang seimbang tersebut mutlak diperlukan untuk pertumbuhan yang optimal (Rasyaf, 1993)

2.1.2. Sistem pemeliharaan ayam broiler

Secara umum sistem pemeliharaan ayam broiler yang telah banyak diterapkan di industri perunggasan adalah sistem pemeliharaan secara intensif. Campur tangan manusia yang bertindak sebagai pemilik ternak sangat berpengaruh dalam sistem pemeliharaan ayam broiler secara intensif. Pada sistem intensif, pemeliharaan fokus dilakukan di dalam kandang dari awal ayam masuk kandang hingga panen. Semua kegiatan pemberian pakan, minum, dan vaksinasi

dilakukan di dalam kandang tanpa dibiarkan keluar. Sistem pemeliharaan intensif diartikan sebagai sistem pemeliharaan terkurung, dimana ternak secara terus menerus berada dalam kandang. Sedangkan untuk keperluan pakan, perkandangan dan penanggulangan penyakit diatur oleh manusia (Suprijatna dkk., 2005). Keuntungan dari sistem pemeliharaan secara intensif adalah dapat mengontrol pemberian pakan dan memudahkan pemeliharaan terutama dalam kegiatan pemberian pakan dan minum, menjaga kondisi kebersihan lingkungan, serta pengawasan terhadap ayam yang sakit (Cahyono, 2011).

2.1.3. Produktivitas ayam broiler

Ayam broiler merupakan ayam hasil seleksi genetik yang mampu tumbuh dengan cepat. Produktivitas ayam broiler dapat ditinjau dari bobot badan pada masa akhir setiap fase pertumbuhannya. Ayam broiler merupakan jenis ras unggul dari hasil persilangan antara bangsa-bangsa ayam yang dikenal memiliki daya produktivitas yang tinggi terhadap produksi daging (Suparman, 2017). Secara umum ayam broiler memiliki faktor keturunan atau faktor genetik yang baik itu umumnya bertubuh besar, memiliki pertumbuhan yang cepat, produksi daging tinggi, serta memiliki daya alih (konversi) pakan menjadi produk protein yang tinggi (Samadi, 2010).

2.2. Probiotik

Probiotik adalah bahan pakan tambahan dalam pakan, air minum atau keduanya yang mengandung mikroorganisme hidup, tanpa menyebabkan efek residu pada jaringan tubuh. Hal ini berbeda dengan antibiotik yang menyebabkan

efek residu pada tubuh inangnya. Mekanisme kerja dari probiotik hanya mendesak mikroorganisme patogen untuk keluar dari dalam tubuh inang (Daud, 2005; Arief dkk., 2014). Probiotik juga merupakan bahan yang mengandung satu atau beberapa kultur mikroorganisme yang memiliki peran dalam menjaga kesehatan inang sehingga terbebas dari serangan mikroorganisme patogen, adapun kerjanya dalam menjaga kesehatan yaitu dengan menciptakan mikroorganisme usus yang sehat dan seimbang (Murwani, 2008). Probiotik yang diberikan pada ternak dengan takaran yang cukup akan memberikan manfaat bagi kesehatan inang (Lee dan Salminen, 2009).

2.2.1. Syarat-syarat mikroorganisme sebagai probiotik

Penelitian terkait dengan probiotik sebagai agen pemacu pertumbuhan inang telah banyak dilakukan, khususnya untuk menstimulasi imun inang (Yulvizar dkk., 2014). Namun demikian tidak semua jenis mikroorganisme dapat dikategorikan sebagai probiotik. Dengan demikian sangat perlu diketahui beberapa kriteria dari mikroorganisme untuk dapat dijadikan sebagai probiotik. Kriteria tersebut diantaranya mikroorganisme tidak bersifat patogen, tahan terhadap asam dan garam empedu, memiliki kemampuan menempel dan mengkolonisasi pada usus, memiliki kemampuan untuk bertahan selama proses pengolahan dan selama waktu penyimpanan serta memiliki sifat antagonistik terhadap mikroorganisme patogen (Feliatra dkk., 2004; Handayani, 2014). Kriteria lain yang paling penting yaitu, mikroorganisme yang nantinya akan dijadikan sebagai probiotik disarankan berasal dari tubuh inang itu sendiri, sehingga mampu dan cepat berkembang dengan baik, karena sudah bersifat

adaptable atas kondisi saluran pencernaan inang (Murwani, 2008; Yulvizar dkk., 2014).

2.2.2. Mekanisme kerja probiotik dalam menstimulasi imunitas inang

Penggunaan berbagai jenis probiotik yang berkaitan dengan stimulasi imunitas dan kesehatan dari inang telah banyak dicobakan. Tendesco dkk. (1994) melaporkan terdapat korelasi antara pemberian probiotik *Saccharomyces cerevisiae* dan populasi bakteri dalam usus kelinci, yaitu jumlah bakteri patogen menurun dan jumlah bakteri menguntungkan meningkat. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Kumprecht dkk. (1994) bahwa pemberian imbuhan probiotik *S. cerevisiae* dan *Streptococcus faecum* pada ayam broiler terbukti dapat menurunkan jumlah bakteri *Escheria coli* dalam sekum hingga 50%. Hasil lain yang diperoleh adalah dapat meningkatkan perkembangan villi usus (Gunal dkk., 2006; Samli dkk., 2007; Awad dkk., 2009; Yudiarti dkk., 2012), meningkatkan produksi antibodi dan bobot organ limfoid (Kabir dkk., 2004). Selain itu probiotik juga dapat menyeimbangkan mikroorganisme usus serta membantu inang dalam mekanisme degradasi nutrisi dengan berbagai sekresi enzim seperti protease, selulase dan lipase (Samli dkk., 2007).

Mekanisme stimulasi imun inang oleh probiotik dimulai di dalam usus, pada permukaan epitel usus dilengkapi dengan *pattern recognition receptors* (PRRs) yang memiliki kemampuan untuk mengenali, membedakan dan berikatan dengan *microbial associated molecular patterns* (MAMPs) (Kusumo, 2012). Selain itu, permukaan epitel usus juga berhubungan secara langsung dengan mikroorganisme usus yang bersifat menguntungkan maupun patogenik (Galdeano dan Perdigon,

2006). Mikroorganisme tersebut, selanjutnya akan dapat menginduksi sinyal MAMPs untuk menstimulasi PRRs yang meliputi *toll-like receptors* (TLRs), *formylated peptide receptors* (FPRs) atau *nucleotide-binding oligomerization domainlike receptors* (NODs) yang akan menentukan luaran respon imun yang didasarkan pada stimulasi awal (Kusumo, 2012). Luaran respon imun tersebut, secara umum berupa respon proteksi terhadap mikroorganisme menguntungkan dan respon inflamasi terhadap mikroorganisme patogen (Wells dkk., 2009; Yuanita dan Anum, 2012).

2.2.3. *Chrysonilia crassa* sebagai probiotik

Probiotik merupakan mikroorganisme yang dapat memacu pertumbuhan mikroorganisme baik sehingga dapat berdampak positif terhadap ayam broiler (Lilly dan Stillwell, 1965). Selain bakteri, kapang juga diketahui dapat berperan sebagai probiotik. Diantara kapang yang berpotensi sebagai probiotik, kapang *Chrysonilia crassa* merupakan salah satu contohnya. *Chrysonilia crassa* adalah Salah satu jenis jamur multisel atau filamentous, yaitu spesies jamur berfilamen (Yudiarti dkk., 2012). *Chrysonilia crassa* merupakan kapang yang berpotensi sebagai probiotik yang bermanfaat dalam memperbaiki pertumbuhan dan sistem kekebalan tubuh ayam broiler (Sugiharto dkk., 2016). Secara *in vivo* *Chrysonilia crassa* mampu menurunkan populasi mikroba dalam saluran pencernaan dan mampu memperbaiki perkembangan vili - vili usus ayam kampung. Secara *in vitro* *Chrysonilia crassa* juga dapat menghambat perkembangan bakteri serta jamur yang bersifat patogen (Yudiarti dkk., 2013).

2.3. Darah

Darah merupakan jaringan yang berfungsi sebagai penghubung bagian-bagian dalam tubuh (Subowo, 2009). Darah adalah jaringan khusus yang terdiri dari plasma darah (55%) dan sel-sel darah (45%). Sel-sel darah terdiri dari eritrosit, leukosit dan trombosit (Guyton dan Hall, 2008). Fungsi darah adalah sebagai media transportasi nutrien dari usus ke sel tubuh, oksigen dari paru-paru ke sel tubuh, berperan dalam keseimbangan air dalam tubuh dan berperan dalam pengendalian suhu (Frandsen, 1992).

2.3.1. Leukosit

Leukosit merupakan unit yang bergerak aktif dari sistem pertahanan tubuh dengan cara melawan antigen dan menghasilkan antibodi untuk menetralkan toksin yang dihasilkan, pada kondisi normal jumlah leukosit ayam berkisar antara $12 - 30 \times 10^3/\text{mm}^3$ (Komalasari, 2014). Leukosit terbagi menjadi granulosit (heterofil, basofil dan eosinofil) dan agranulosit (limfosit dan monosit) yang memiliki fungsi spesifik dari setiap fraksinya dalam menghadapi serangan antigen (Isroli dkk, 2009). Leukosit ini sebagian dibentuk dalam tulang (granulosit, monosit dan sebagian dari limfosit) dan sebagian lagi di jaringan limfa (limfosit dan sel plasma) (Guyton dan Hall 2008). Apabila jaringan tubuh unggas mengalami infeksi oleh mikroorganisme atau agen infeksi lain, maka akan terjadi reaksi antigen antibodi yang dapat memusnahkan mikroorganisme tersebut (Cahyaningsih dkk., 2007).

2.3.2. Heterofil

Heterofil dalam peredaran darah ayam berjumlah sekitar 25 – 30% (Rosmalawati, 2008). Nukleusnya berbentuk melengkung menyerupai huruf U (Bacha dan Bacha, 2000). Heterofil memiliki fungsi dalam proses fagositosis. Setiap material asing yang difagositosis selanjutnya didegradasi oleh granula lisosom melalui enzim *lisozimase* dan *myeloperoxidase* (Narayanan dan Peerschke, 2001). Heterofil dikenal sebagai makrofag dengan aktifitas amuboid dan fagositosis yang tinggi. Heterofil juga mempunyai berbagai enzim protease yang aktif pada pH asam yang berada dalam *vakuola* lisosom sitoplasma, yang akan ditumpahkan ke dalam fagolisosom untuk melisiskan hasil fagositosis (Dellman dan Brown, 1992). Heterofil dalam perannya dikenal sebagai agen pertahanan pertama, dimana sangat aktif bekerja dan cepat memfagositosis namun cepat pula mengalami kelelahan dan menghabiskan waktu yang relatif singkat dalam sirkulasi darah (Cahyaningsih dkk., 2007).

2.3.3. Eosinofil

Eosinofil memiliki nukleus yang menyerupai nukleus heterofil, tetapi mempunyai jumlah lobus yang lebih sedikit. Eosinofil berjumlah sekitar 2 – 4% dari jumlah total leukosit (Eroschenko, 2008). Eosinofil berperan dalam detoksifikasi histamin dengan *histaminase* dan *serotonin* yang dihasilkan oleh sel *mast*. Moyes dan Schulte (2008); Isroli dkk. (2009); Lestari dkk. (2013) menjelaskan bahwa kondisi tersebut berkaitan dengan fungsi kimiawi dan enzimatis, yakni melisiskan agen infeksi secara *chemical* dan *enzymatic*. Eosinofil membunuh parasit dengan melepaskan enzim hidrolitik dari granula yang

dimodifikasi lisosom, melepaskan oksigen reaktif dan sangat mematikan untuk parasit serta melepaskan polipeptida yang bersifat larvasidal dari granulnya (Guyton dan Hall, 2008). Eosinofil bersifat amuboid dan fagositik, yaitu untuk toksifikasi baik terhadap mikroorganisme dan protein asing yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pencernaan, maupun racun yang dihasilkan oleh bakteri dan parasit (Rosmalawati, 2008).

2.3.4. Limfosit

Limfosit merupakan leukosit yang berukuran antara 6 – 15 μm . Limfosit mempunyai nukleus yang relatif besar serta dikelilingi oleh sitoplasma (Frandsen, 1992). Limfosit merupakan fraksi leukosit terbanyak yang beredar di dalam darah unggas (Rosmalawati, 2008). Limfosit dalam peredaran darah ayam normal berjumlah 24 – 84% (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988). Limfosit berperan dalam proses kekebalan dalam pembentukan antibodi khusus (Wresdiyati, 2002), yaitu menghasilkan antibodi secara berganda dan cepat ketika mendapat rangsangan dari agen infeksi dan mampu melawan antigen spesifik secara langsung (Cahyaningsih dkk., 2007). Eroschenko (2008) menjelaskan bahwa populasi limfosit dalam aliran darah mencakup dua tipe sel, limfosit T berperan dalam imunitas selular, yaitu melindungi tubuh karena limfosit T akan merusak sel yang telah diinfeksi virus dan populasinya sekitar 70 – 75% dari seluruh limfosit. Limfosit B populasi sekitar 10 – 12% dan dapat membentuk sel-sel plasma yang menghasilkan antibodi, serta berfungsi sebagai agen memorial atas infeksi yang pernah terjadi.

2.3.5. Monosit

Monosit adalah leukosit yang memiliki bentuk terbesar diantara yang lainnya. Nukleusnya bervariasi dengan bentuk oval cekung atau menyerupai tapal kuda dan lebih terlihat dengan pewarnaan. Monosit terdapat sebanyak 0 – 30% dalam leukosit darah (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988), sedangkan menurut Eroschenko (2008) jumlah monosit pada darah ayam berkisar antara 3 – 8%. Monosit dapat mencapai tingkat dewasa pada saat monosit telah berubah menjadi makrofag, jika terjadi infeksi maka makrofag tersebut akan bermigrasi keluar dari pembuluh darah dan masuk ke jaringan yang terinfeksi. Makrofag banyak tersebar dalam organ-organ penting tubuh, seperti pada hati (sel kupfer), sumsum tulang, alveoli paru-paru, lapisan serosa usus, sinus limpa, limfonodus, kulit (sel Langerhans), otak (mikroglia), lapisan endotel (glomelurus ginjal) (Despopoulos dan Silbernagl, 2003). Selain berperan sebagai makrofag, monosit penting dalam respon imunologi (Dellman dan Brown, 1992), yaitu berperan pada sistem mononuklir, berperan melakukan fagositosis, penghancuran partikel asing dan sel mati kemudian mengolah bahan tersebut untuk dapat membangkitkan reaksi tanggap kebal (Tizzard, 1982).