

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan jenis ayam hasil budidaya yang mempunyai pertumbuhan cepat dan biasa disebut dengan ayam potong atau ayam pedaging (Suhaeni, 2005). Ayam broiler diperoleh dari hasil seleksi genetik sehingga pertumbuhan cepat, masa panen cepat dan memiliki daging yang baik (Dewanti dkk., 2014). Data statistik menunjukkan bahwa jumlah perusahaan budidaya ayam pedaging menurut kegiatan utama pada tahun 2014 sekitar 81 perusahaan dan pada tahun 2015 sekitar 91 perusahaan (Badan Pusat Statistik, 2016). Data lain mengenai statistik pertumbuhan populasi dan produksi daging ayam ras di Indonesia sekitar 6,05% dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015. Indonesia pada saat ini memiliki jumlah populasi ayam ras pedaging yang lebih besar daripada jumlah populasi ternak lainnya (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2016).

Strain atau jenis ayam broiler yang dibudidayakan di Indonesia saat ini bervariasi. *Strain* merupakan hasil dari runtutan persilangan dari galur murni sampai dengan diperoleh ayam dengan keunggulan pertumbuhan yang cepat dan ekonomis. Beberapa *strain* ayam broiler yang dibudidayakan di Indonesia antara lain Cobb, Ross, Lohman Meat, Hubbard, Hubbard JA 57, Hubbard Flex dan Hybro PG + (Santoso dan Sudaryani, 2015).

2.1.1 Fase pertumbuhan dan kebutuhan nutrisi ayam broiler

Fase pertumbuhan ayam broiler berdasarkan laju pertumbuhannya terdiri dari fase *starter* (ayam broiler umur 1 – 21 hari) dan fase *finisher* (ayam broiler umur 22 – 35 hari atau sampai umur potong yang diinginkan) (Murwani, 2010). Fase pertumbuhan ayam broiler paling awal adalah fase *starter* dimana ayam broiler atau DOC membutuhkan induk buatan (*brooder*). Fungsi *brooding* adalah menyediakan lingkungan yang sehat dan nyaman secara efisien bagi anak ayam dan untuk menunjang pertumbuhan secara optimal. Fase *brooding* yakni fase yang paling menentukan, dimana akan berpengaruh terhadap pertumbuhan selanjutnya yaitu fase *finisher*. Pada saat anak ayam berumur 0 sampai 14 hari, akan terjadi perbanyakan sel atau *hyperplasia* kemudian pada umur 2 – 4 minggu terjadi proses pembesaran sel atau *hypertropy* (Fatmaningsih dkk., 2016). Perbanyakan sel ini meliputi perkembangan saluran pernapasan, saluran pencernaan, dan perkembangan sistem kekebalan.

Pada fase pertumbuhan, ayam pedaging memiliki perbedaan kebutuhan nutrisi karena menyesuaikan kebutuhan tubuh untuk mendapatkan performa yang optimal (Achmanu dan Muharliem, 2011). Berdasarkan umur ayam broiler, kebutuhan nutrisi pakan terbagi menjadi 2 periode yaitu periode *starter* (umur 0 - 3 minggu) dan periode *finisher* (umur 3 - 6 minggu) (Achmanu dan Muharliem, 2011) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Kebutuhan Nutrisi Ayam Broiler

Jenis Nutrien	Satuan	Periode <i>Starter</i> ^a	Periode <i>Finisher</i> ^b
Protein kasar	%	Min. 19	Min. 18
Lemak kasar	%	Mak. 7,4	Mak. 8,0
Serat kasar	%	Mak. 6,0	Mak. 6,0
Calcium (Ca)	%	0,9 – 1,2	0,9 – 1,2
Fosfor (P) total	%	0,6 – 1,0	0,6 – 1,0
P tersedia	%	Min. 0,4	Min. 0,4
Energi Metabolis (EM)	kcal/kg	Min. 2900	Min. 2900
Asam Amino			
Lisin	%	Min. 1,10	Min. 0,90
Metionin	%	Min. 0,40	Min. 0,30
Metionin + sistin	%	Min. 0,60	Min. 0,50
Kadar abu	%	Mak. 8,0	Mak. 8,0
Kadar air	%	Mak. 14,0	Mak. 14,0

Keterangan : Min. : Minimal, Mak. : Maksimal

^a BSN (2006)

^b BSN (2006)

2.1.2. Produktivitas ayam broiler

Produktivitas ayam broiler merupakan respon penampilan yang diperoleh ayam broiler terhadap proses masa pemeliharaan. Produktivitas ayam broiler dapat dilihat dari beberapa hal contohnya yaitu *feed conversion ratio* (FCR) dan penambahan bobot badan (Mahfudz dkk., 1996). *Feed conversion ratio* (FCR) merupakan hasil dari jumlah satuan pakan yang dibutuhkan untuk pembentukan satu satuan bobot badan dengan nilai yang semakin mendekati 1 semakin baik (Henry dan Rothwell, 1995). Konversi pakan atau FCR diperoleh dari perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan kenaikan bobot badan ayam broiler dalam periode dan satuan yang sama (Sujana dkk., 2011). Pertambahan bobot badan merupakan gambaran atau manifestasi dari pertumbuhan yang dicapai selama masa pemeliharaan (Yunilas dan Sinaga 2005).

Pertambahan bobot badan diperoleh dengan melakukan penimbangan berulang dalam waktu tertentu untuk mengetahui kenaikan bobot badan (Tillman dkk., 1991). Indeks performans merupakan formula untuk mengetahui prestasi pada ayam broiler komersial. Perhitungan *indeks performance* diperoleh dari bobot badan dikalikan dengan daya hidup dibagi FCR dikalikan dengan umur rata-rata kesemuanya dikalikan seratus (Sujana dkk., 2011). Produktivitas ayam broiler yang diberi ransum komersial dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Produktivitas Ayam Broiler *Strain* Lohman dengan Ransum Broiler Komersial

Umur (minggu)	Bobot Badan (g)	Kelipatan bobot badan tiap minggu	<i>Feed Cost</i> <i>Ratio</i> (FCR)	Konsumsi (g)
0	44,70	-	-	-
1	187,90	4 ×	0,91	171,0
2	466,30	2,5 ×	0,21	564,0
3	896,04	2 ×	1,31	1175,3
4	1403,50	1,5 ×	1,39	1943,5
5	1932,50	1,4 ×	1,62	3114,0

Sumber : Murwani (2009)

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas ayam broiler. Menurut Sujana dkk. (2011), konversi ransum dapat dipengaruhi oleh dua variabel yaitu konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan ayam broiler. Faktor yang membuat perbedaan pertambahan bobot hidup ayam broiler disebabkan oleh konsumsi zat pakan (Astuti dkk., 2005). Faktor yang dapat menyebabkan baik buruknya indeks performa yaitu jumlah ayam yang mati (mortalitas), pertumbuhan ayam, dan efisiensi penggunaan pakan (FCR) (Fitro dkk., 2013).

2.2. Antibiotik Sintetis sebagai Bahan Aditif

Antibiotik atau antibiotika merupakan senyawa yang berperan untuk menghambat pertumbuhan bahkan mampu membunuh mikroorganisme (kecuali virus) (Murwani, 2008). Antibiotik adalah senyawa organik yang dihasilkan dari mikroorganisme bersifat toksik pada mikroorganisme patogen.

Terdapat berbagai macam antibiotik dalam memberikan pengaruh terhadap sistem kimiawi dari sel mikroorganisme patogen dalam tubuh ternak yang berbeda (Murwani, 2008). Mekanisme antibiotik secara garis besar adalah menghambat perkembangan bakteri dengan mengganggu proses metabolismenya, contohnya mengganggu aktivitas transpeptidase peptidoglikan sehingga pembentukan dinding sel bakteri atau virus terganggu dan sel mengalami lisis (Afrianti dkk., 2013).

Antibiotik dapat dijadikan bahan aditif pakan yang dapat ditambahkan untuk menjaga keseimbangan populasi mikroorganisme dalam saluran pencernaan (Astuti dkk., 2015). Maka diharapkan proses penyerapan nutrisi pakan terjadi secara optimal dalam saluran pencernaan. Fungsi antibiotik sebagai aditif mendukung bakteri mensintesis nutrisi dalam pakan, menghambat mikroorganisme perusak nutrisi bagi ternak, memperbaiki ketersediaan dan penyerapan nutrisi tertentu, menghambat pertumbuhan organisme patogen dan penghasil bahan toksik ikutan lainnya dalam saluran pencernaan, dan mengontrol penyakit tertentu dalam saluran pencernaan (Sinaga, 2011).

Antibiotik tidak hanya dipercaya untuk memperbaiki keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan. Antibiotik dapat pula mempengaruhi

perkembangan saluran pencernaan pada ayam broiler (Raditya dkk., 2013). Antibiotik apabila diberikan pada ayam broiler melalui pakan dapat meningkatkan absorpsi nutrisi dalam saluran pencernaan. Mekanisme kerja antibiotik yaitu dengan cara melisis racun yang menempel pada dinding usus, sehingga penyerapan zat nutrisi menjadi lebih baik (Agustina, 2006). Peran antibiotik dalam menunjang proses penyerapan nutrisi yaitu dengan cara meningkatkan luas bidang permukaan penyerapan usus halus (Miles dkk., 2006).

Antibiotik digunakan di kalangan peternakan sebagai pemacu pertumbuhan (*antibiotic growth promotor*, AGP) mulai berkembang pada tahun 1950-an, dimana produksi antibiotik sudah mulai efisien sehingga secara ekonomi dapat digunakan meningkatkan produktivitas ternak, menekan angka kematian, dan memperbaiki efisiensi penggunaan pakan (Kompiang, 2009). Pada era globalisasi penolakan terhadap produk pangan yang mengandung antibiotik dilakukan, karena apabila dikonsumsi dikhawatirkan residu antibiotik akan ikut masuk dalam tubuh manusia (Agustina, 2006). Antibiotik yang digunakan pada usaha peternakan ayam broiler salah satunya adalah *zinc bacitracin*. *Zinc bacitracin* memiliki kemampuan dalam mengurangi jumlah bakteri coliform di ileum dan meningkatkan aktivitas amilase dan lipase dalam pankreas (Engberg dkk., 2000).

2.3. Probiotik

Terdapat beberapa macam cara untuk menunjang produktivitas dan kualitas ayam broiler, diantaranya dengan penggunaan *feed additive* yang ditambahkan dalam pakan. *Feed additive* merupakan pakan yang sengaja ditambahkan dalam

pakan yang berfungsi untuk mengoptimalkan produksi pada ternak unggas (Widianingsih, 2008). Salah satu *feed additive* yang aman digunakan untuk peternak ayam adalah probiotik (Sarwono dkk., 2010). Probiotik didefinisikan sebagai *feed additive* berupa mikroorganisme hidup yang ditambahkan dalam pakan dan dapat menguntungkan inangnya dengan meningkatkan keseimbangan mikrobial pencernaannya (Fuller dkk., 1979). Mikroorganisme yang digunakan sebagai probiotik biasanya berasal dari bakteri, *yeast* atau fungi (Sarwono dkk., 2010).

Mikroorganisme hidup yang diberikan melalui pakan dalam jumlah cukup dapat mempengaruhi komposisi dan ekosistem mikroflora pencernaannya, sehingga dapat menunjang kinerja dan kesehatan ternak (Haryati, 2011). Mikroorganisme hidup tersebut dapat bertahan hidup, berkolonisasi, secara aktif bermetabolisme, menempel pada ephitelium atau mucus, dan bekerja antagonis terhadap patogen (Gaggia dkk., 2010). Beberapa probiotik mampu memproduksi enzim-enzim pencernaan seperti protease, amilase, dan lipase, sehingga dapat diketahui bahwa probiotik dapat membantu penyerapan nutrisi di dalam saluran pencernaan (Haryati, 2011).

Saat ini, berbagai penelitian yang banyak difokuskan terhadap produk alternatif pemacu tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengganti antibiotik pada ternak (Haryati, 2011). Mikroba yang dapat digunakan sebagai probiotik yang aman diharapkan memiliki karakteristik dan kriteria nontoksik dan nonpatogenik, mempunyai identifikasi taksonomi yang jelas, dapat hidup dalam spesies target, dapat bertahan, berkolonisasi dan bermetabolisme secara aktif dalam target

memproduksi senyawa antimikrobal, antagonis terhadap patogen, serta dapat merubah respon imun (Gaggia dkk., 2010). Selanjutnya, probiotik diketahui dapat menunjang kesehatan dan menjaga stabilitas saluran pencernaan, stabil pada waktu proses penyimpanan, bertahan hidup pada populasi yang tinggi, dan mempunyai sifat organoleptik yang baik. Saat ini, berbagai macam mikroba digunakan sebagai probiotik yaitu *strain Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus* spp., *Streptococcus*, *yeast* dan *Saccharomyces cereviceae* (Haryati, 2011). Selain bakteri dan *yeast*, fungi diketahui berpotensi sebagai probiotik dan antioksidan, salah satunya adalah *Chrysonilia crassa* (Sugiharto dkk., 2017^b).

2.3.1. Potensi kapang *Chrysonilia crassa* sebagai probiotik

Kapang merupakan cendawan renik yang memiliki miselia dan massa spora yang jelas (Ahmad, 2011). Berbagai macam kapang sering ditemukan pada ileum, diketahui di bagian dalam ileum memiliki kondisi netral sehingga menguntungkan bagi pertumbuhan kapang (Yudiarti dkk., 2012). Kapang akan tumbuh optimal pada kisaran pH 5 - 7 (Dewi dkk., 2005). mikroorganisme khususnya fungi atau kapang dapat berperan dalam proses pemecahan pakan sehingga menjadi substrat yang dapat dicerna didalam saluran pencernaan ayam (Gong dkk., 2007).

Chrysonilia crassa merupakan kapang yang diisolasi dari ileum ayam kampung (Yudiarti dkk. 2013). Karakteristik *Chrysonilia crassa* yaitu terdapat miselium yang berwarna merah muda agak orange (Mufadhila dkk., 2017). Menurut hasil pengujian secara *in vivo* dilaporkan bahwa kapang *Chrysonilia*

crassa dapat menstimulasi perkembangan vili doedenum (Yudiarti dkk., 2012). Dalam kondisi cekaman panas probiotik kapang *Chrysonilia crassa* dapat mencegah penurunan bobot bursa fabricius ketimbang dengan vita stress, mampu meningkatkan bobot timus dan mempertahankan bobot limpa, namun probiotik kapang *Chrysonilia crassa* belum mampu mempertahankan bobot relatif duodenum dan jejunum pada ayam broiler (Hidayat dkk., 2017).

2.4. Organ Limfoid

Organ limfoid merupakan jaringan yang dipadati oleh sel-sel limfosit yang memiliki fungsi dalam pembentukan antibodi atau sel limfosit yang berinteraksi dengan antigen yang masuk ke dalam tubuh untuk menjaga sistem kekebalan tubuh (Masum dkk., 2014).

Organ limfoid yang teradapat pada ayam terdiri dari *bursa fabricius*, *thymus* dan *spleen*. Organ limfoid pada unggas terbagi menjadi dua bagian yaitu organ limfoid primer dan sekunder. Organ limfoid primer pada unggas terdiri dari *thymus* dan *bursa fabricius*, sedangkan organ limfoid sekunder terdiri dari *spleen*, tonsil, Meckel's diverticulum, kelenjar harderian, dan *mucosal associated lymphoid tissue* (MALT) pada saluran pencernaan dan saluran pernapasan (Liman dan Bayram, 2011).

2.4.1. Bursa fabricius

Bursa fabricius merupakan salah satu organ limfoid yang hanya ditemukan pada unggas. *Bursa fabricius* terletak pada daerah dorsal kloaka dan memiliki

folikel limfoid yang terdiri dari sel-sel limfoid yang tersusun atas kelompok-kelompok sel. Folikel limfoid dibungkus oleh lumen dibatasi oleh deretan epitel pada bagian dalam *bursa fabricius*. Komponen yang terdapat di setiap folikel limfoid terdiri dari korteks yang berisi sel-sel limfosit, sel plasma, dan makrofag, kemudian bagian medula hanya terdiri dari sel-sel limfosit (Riddel, 1987).

Bursa fabricius termasuk dalam organ limfoid primer sebagai tempat pendewasaan dan diferensiasi bagi sel dari sistem pembentukan antibodi (Tizzard, 1982). Apabila berat relatif *bursa fabricius* lebih besar maka akan lebih tahan terhadap berbagai penyakit karena folikel limfoid di dalamnya tumbuh secara optimal. *Bursa fabricius* memiliki tanggung jawab untuk memproduksi dan mendewasakan khususnya sel limfosit B. Kemudian sel limfosit B dialihkan ke dalam sirkulasi dan siap untuk menerima serta memberikan reaksi terhadap benda asing yang masuk kedalam tubuh (Tizzard, 1982).

Rata-rata bobot relatif *bursa fabricius* pada ayam broiler yang normal berkisar 0,16 – 0,21 g/100 bobot hidup (Herawati dkk., 2016). Nourmohammadi dkk. (2011) menyatakan bahwa protein diperlukan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan bobot *bursa fabricius*. Bobot relatif *bursa fabricius* dipengaruhi oleh sistem kekebalan tubuh pada ayam broiler, kemudian peningkatan proses *hypertropy* dan akresi folikel limfoid untuk sistem kekebalan tubuh menyesuaikan dengan besarnya bobot *bursa fabricius* (Sari, 2014). Wulandari (2012) menyatakan bahwa bobot relatif *bursa fabricius* pada ayam yang memiliki ukuran lebih besar akan lebih tahan terhadap keadaan tidak menguntungkan.

2.4.2. *Thymus*

Thymus merupakan organ limfoid yang terletak berdekatan dengan saraf vagus dan vena jugularis pada leher unggas (Herwajuli dan Dharmayanti, 2015). *Thymus* terletak pada rongga mediastinal anterior yang menyebar ke leher sampai sejauh kelenjar toroid pada ayam, dimana ukuran relatif timus paling besar pada saat baru menetas (Tizzard, 1982). *Thymus* akan mengecil mengikuti pertumbuhan umur dan tanda hal tersebut merupakan tanda kematangan sistem limfoid pada ternak (Herwajuli dan Dharmayanti., 2015).

Thymus termasuk dalam organ limfoid primer untuk mengatur diferensiasi limfosit T yang bekerja pada sel primitif yang berasal dari sumsum tulang, kemudian dapat memberi respon imun dalam antibodi tubuh (Solihat, 2010; Hidayat dkk., 2017). *Thymus* menghasilkan limfosit T dengan ukuran kecil yang berfungsi sebagai *cell mediated immunity* (CMI) yaitu sistem imunitas yang tidak mengaitkan antibodi namun mengaitkan aktivitas makrofag untuk menghancurkan bakteri intraseluler (Aker dkk., 2006). Selain sebagai organ limfoid primer yang berperan sebagai lokasi mengatur diferensiasi limfosit T dan tempat pematangan sel-sel limfoid, timus turut berperan sebagai organ limfoid sekunder dimana di dalamnya terdapat sel plasma yang berfungsi merespon kekebalan tubuh secara langsung (Treesh dkk., 2014). Menurut hasil penelitian Zhang dkk. (2013) rata-rata bobot relatif *thymus* pada ayam broiler adalah berkisar 0,26 - 0,38 g/100 bobot hidup. Produksi limfosit dan konsumsi protein dapat mempengaruhi ukuran *thymus* (Masum dkk., 2014).

2.4.3. *Spleen*

Spleen merupakan organ limfoid yang membentuk limfosit pada unggas dewasa, pada saat unggas dewasa, limpa akan menggantikan fungsi *bursa fabricius* untuk pembentukan sistem pada pertahanan tubuh ternak (Usmiyati dan Yuliani, 2014). *Spleen* memiliki karakteristik berwarna merah gelap terletak di sebelah kanan abdomen yang merupakan penghubung antara proventrikulus dengan *gizzard*. Fungsi dari *Spleen* pada unggas adalah menyimpan darah yang tidak ikut dalam peredaran darah, pada hewan muda berfungsi membentuk eritrosit bersama sumsum tulang, menghancurkan eritrosit tua, menyaring kuman dari darah, dan membentuk leukosit (Wijaya, 2010). *Spleen*, sumsum tulang dan sel-sel pada hati bekerja sama dalam degradasi eritrosit tua, dan limpa juga berfungsi sebagai penyaring darah (Tizzard, 1982). *Spleen* dapat mengalami perkembangan yang pesat bahkan melebihi batas normal saat serangan penyakit yang meradang (Tizzard, 1982)

Menurut hasil penelitian Wijaya (2010) bobot relatif *spleen* ayam broiler dengan lama pemeliharaan 35 hari berkisar 0,09 – 0,12 g/100 bobot hidup. Menurut Sturkie (2000) kecilnya ukuran *spleen* erat kaitannya dengan terjadinya immunosupresi atau akibat cekaman panas dalam waktu lama. Ukuran *spleen* semakin kecil disebabkan oleh meningkatnya usaha *spleen* untuk melawan penyakit dan zat antinutrien (Asmawati, 2015). *Spleen* memiliki tugas membentuk limfosit pada unggas dewasa. Pada saat unggas dewasa, *spleen* akan menggantikan fungsi *bursa fabricius* untuk pembentukan sistem pertahanan tubuh.

2.5. Usus Halus

Usus halus (*small intestine*) merupakan bagian dari organ pencernaan yang berfungsi sebagai tempat pencernaan dan penyerapan pakan. Usus halus terdiri dari tiga bagian antara lain duodenum, jejunum dan ileum (Suprijatna dkk., 2005). Proses pencernaan di usus halus dibantu oleh kelenjar pankreas. Kelenjar pankreas berfungsi mensekresikan enzim-enzim pemecah polimer protein, lemak, dan pati yaitu *trypsin*, *amylase*, dan *lipase*. Cairan pankreas dan empedu dialurkan ke dalam usus halus sehingga dapat berlangsung proses pencernaan dan penyerapan nutrien (Amrullah, 2004).

Terdapat perbedaan morfologi usus halus pada ayam antara duodenum, jejunum dan ileum. Duodenum berbentuk seperti huruf U, jejunum berupa pembuluh yang melingkar keluar dan ke dalam kemudian bersinggungan dengan yang lainnya, dan ileum diawali dengan ditandainya *ligamentum illeocaecalis* kemudian ujung akhir diselimuti oleh mukosa yang kuat dan pada sisi akhirnya dilekati oleh *caeca* (Achmanu dan Muharlieni, 2011). Duodenum berfungsi mencerna pakan berupa pati, lemak dan protein secara enzimatik, kemudian diserap melalui vili-vili pada dinding duodenum (Wijaya, 2010). Pada bagian duodenum, netralisasi asam lambung juga terjadi dan mengatur keseimbangan air dengan elektrolit antara dinding sel usus dan lumen usus, maka proses penyerapan mineral, glukosa dan asam-asam amino secara lancar (Soeharsono, 2010), jejunum merupakan bagian dari usus halus untuk penyerapan zat nutrien terbesar, dimana zat nutrien yang belum selesai diabsorpsi di duodenum dan diserap di jejunum

(Wulandari, 2012). Ileum sebagai tempat pengabsorpsi partikel-partikel kecil nutrien (Arista, 2012).

Amrullah (2004) menyatakan bahwa ukuran panjang, tebal dan bobot saluran pencernaan unggas bukan besaran yang tetap karena dapat terjadi perubahan karena berbagai faktor yaitu jenis ransum yang diberikan dan pakan yang diperolehnya dari alam jika diumbar, jumlah vili usus atau jonjot usus dan kemampuan sekresi enzim-enzim pencernaan. Caspary (1992) menyatakan bahwa peningkatan tinggi vili usus halus menunjukkan adanya peningkatan luas permukaan yang mampu menyerap nutrien yang tersedia lebih banyak. Menurut Awad dkk. (2009), ayam broiler yang diberi tambahan probiotik dalam pakan dapat mempengaruhi tinggi vili dan kedalaman *crypt*.