

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan ayam ras pedaging yang memiliki laju pertumbuhan dan produktivitas tinggi. Ayam broiler memiliki kemampuan dalam menghasilkan daging dengan waktu pemeliharaan yang cukup singkat (Murwani, 2010). Bobot hidup ayam broiler umur 5 – 6 minggu dapat mencapai 1,4 hingga 1,6 kg (Rasyaf, 2008). Selain memiliki laju pertumbuhan yang cepat, karakteristik lain dari ayam broiler yaitu memiliki cukup banyak lemak pada bagian bawah kulit terutama pada bagian ekor, gerakan tubuhnya lambat, tegap, memiliki tubuh yang gemuk serta ukuran kaki yang pendek (Tamalluddin, 2012).

Strain ayam broiler yang ada di Indonesia antara lain *Hubbard*, *Cobb*, *Ross*, *Lohman* dan *Hybro*. Strain *Ross* memiliki karakteristik warna bulu putih, memiliki dada dan kaki yang berukuran cukup besar (Murwani, 2010). Strain *Hubbard* dan *Hybro* umur 5 minggu memiliki bobot badan 1716,70 g/ekor dengan tingkat konsumsi mencapai 2746,35 g/ekor untuk *Hubbard*, sedangkan bobot 1473,30 g/ekor dengan tingkat konsumsi konsumsi total 2425,03 g/ekor untuk *Hybro* (An-Nisa, 2003). Ayam broiler dengan strain *Lohman* memiliki laju pertumbuhan yang tinggi, tingkat mortalitas rendah, konversi pakan 1,79 dengan bobot badan yang mencapai 2,16 kg pada umur 6 minggu (Poultry Indonesia, 1999). Strain *Cobb* memiliki warna bulu putih, jengger tunggal, kaki berwarna kuning (Cobb, 2012).

## 2.2. Kebutuhan Nutrisi Ayam Broiler

Ransum adalah campuran dari beberapa bahan pakan yang diberikan kepada ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok. Kebutuhan gizi ternak berbeda-beda sesuai dengan jenis ternak, bangsa, umur, fase produksi, jenis kelamin ternak dan tingkat konsumsi ternak (Ketaren, 2010). Kebutuhan nutrisi ayam broiler mencakup protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral dan air. Ransum yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan gizi ternak dan memiliki kandungan nutrisi yang diperlukan oleh ternak. Ransum yang baik yaitu ransum dengan kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak, bersih, tidak berjamur, tidak mengandung toksin dan memiliki nilai palatabilitas yang tinggi (Pond dan Pond, 1995). Kandungan nutrisi dari ransum perlu untuk diketahui sehingga penyusunan ransum dan kebutuhan nutrisi untuk setiap periode pemeliharaan dapat tercapai. Periode pemeliharaan pada ayam broiler terdiri dari periode starter yang dimulai dari ayam umur 1-12 hari dan periode finisher dengan ayam umur 22 hingga 42 hari (Tangendjaja, 2014). Tabel kebutuhan gizi ayam ras pedaging dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Gizi Ayam Ras Pedaging

Gizi	<i>Starter</i> (1 – 21 hari)	<i>Finisher</i> (22 – 42 hari)
Energi Metabolis (Kcal/Kg)	3200,00	3200,00
Protein (%)	23,00	20,00
Serat Kasar (%)	4,00	5,00
Lemak (%)	6,00	6,00
Ca (%)	1,00	0,9
P tersedia (%)	0,45	0,35
Lisin (%)	1,1	1,0
Metionin (%)	0,5	0,38

Keterangan : NRC (1994)

### 2.3. Probiotik

Probiotik merupakan *feed additive* berupa mikroba hidup yang menguntungkan dan berfungsi memperbaiki populasi mikroba di saluran pencernaan (Daud, 2006). Ketidakseimbangan antara mikroba nonpatogen dengan mikroba patogen dapat berpengaruh pada kesehatan di saluran pencernaan terutama kesehatan pada usus sehingga produktivitas ternak menjadi terganggu (Hayati, 2011). Kriteria mikroba yang dapat digunakan sebagai probiotik yaitu dapat diproduksi secara massal, memiliki sifat yang stabil selama penyimpanan dan dapat hidup di saluran pencernaan (Kompiang, 2009). Probiotik yang ditambahkan pada pakan sebaiknya memiliki koloni yang berjumlah  $10^6$  cfu/g (Hassan, 2006). *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Aspergillus*, *Candida* dan *Saccharomyces* merupakan mikroba yang dapat digunakan sebagai probiotik (Nurbaiti dkk., 2016).

Probiotik memiliki fungsi meningkatkan sekresi enzim di saluran pencernaan, enzim tersebut dapat merangsang pertumbuhan vili-vili usus, hal ini menjadikan permukaan dinding usus menjadi semakin luas sehingga proses penyerapan nutrisi semakin meningkat (Kompiang, 2009). Mikroba yang digunakan sebagai probiotik seharusnya dapat hidup di dalam saluran pencernaan ayam dengan nilai pH yang berkisar antara 3,0 – 4,0 (Manin, 2010). Selain bakteri dan *yeast*, kapang diketahui memiliki kemampuan sebagai probiotik, yang dapat memperbaiki ekosistem di dalam saluran pencernaan ayam broiler (Sugiharto dkk., 2015) dan pH optimum untuk hidup kapang yaitu 5 – 7 serta dapat tumbuh pada pH 3 - 8,5 (Dewi dkk., 2014).

#### 2.4. *Bacillus Subtilis*

*Bacillus subtilis* merupakan bakteri gram positif yang berbentuk batang, memiliki kemampuan dalam menghasilkan endospora, bersifat aerob obligat dan memiliki flagella (Graumann, 2007). *B. subtilis* merupakan bakteri gram positif yang memiliki potensi sebagai probiotik yang dapat merangsang pertumbuhan mikroba non patogen seperti bakteri asam laktat di dalam saluran pencernaan ayam broiler (Sonenshein dkk., 1993).

*B. subtilis* sebagai probiotik memiliki kemampuan dalam memperbaiki ekosistem di dalam saluran pencernaan ayam broiler, dengan cara memperbaiki populasi total bakteri asam laktat dan menekan pertumbuhan mikroba patogen seperti *coliform* di dalam saluran pencernaan ayam broiler. *B. subtilis* memiliki kemampuan dalam menghasilkan zat bakteriosin. Zat bakteriosin merupakan zat antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen seperti *coliform* di dalam saluran pencernaan ayam broiler (Sen dkk., 2012). *B. subtilis* memiliki kemampuan dalam menghasilkan enzim *protease* dan *amylase* serta dapat memproduksi asam lemak rantai pendek (SCFA) yang terdiri dari asam asetat, butirrat, propionat dan asam laktat. Asam lemak rantai pendek tersebut diketahui dapat berfungsi sebagai zat antimikroba yang dapat menekan pertumbuhan mikroba patogen seperti *coliform* di dalam usus halus ayam broiler. (Li dkk., 2014), selain sebagai zat anti mikroba, asam lemak rantai pendek yang dihasilkan oleh *B. subtilis* dapat meningkatkan pertumbuhan vili-vili usus, dengan optimalnya pertumbuhan vili-vili usus maka mikroba patogen akan sulit menempel pada dinding mukosa usus (Sonenshein dkk., 1993).

## 2.5. Kapang *Chrysonilia crassa*

Kapang merupakan organisme eukariotik yang mempunyai miselia dan spora (Ahmad, 2009). Kapang memiliki kemampuan meningkatkan kadar protein dan menurunkan kandungan serat kasar pada bahan pakan (Pasaribu dkk., 1998). Kapang dapat menghasilkan enzim amilase, protease, pektinase dan lipase. Enzim amilase yang dihasilkan oleh kapang digunakan untuk melakukan pemecahan terhadap kandungan pati pada suatu bahan pakan. Kapang di dalam tubuh ternak, lebih banyak ditemukan di *ileum*, karena *ileum* memiliki pH yang cenderung netral sehingga kondisi tersebut memungkinkan kapang untuk tumbuh secara optimal (Gandjar dan Sjamsuridzal, 2006)

*Chrysonilia crassa* adalah kapang yang diisolasi dari *ileum* ayam kampung. Pertumbuhan *C. crassa* pada media dalam cawan petri yaitu 4 - 4.5 cm, memiliki miselium, spora berwarna merah muda menuju orange (Yudiarti dkk., 2012). Dinding sel dari kapang tersusun dari selulosa dan khitin (Alexopoulos dan Mims, 1979). *C. crassa* secara *in vivo* dapat merangsang pertumbuhan vili-vili usus sedangkan secara *in vitro* *C. crassa* merupakan kapang yang terbukti memiliki potensi sebagai probiotik dan memiliki kemampuan dalam menghasilkan zat antibakteri dan antifungi. Zat antibakteri pada kapang *C. crassa* dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen seperti *coliform*, *escherichia coli* dan *salmonella sp* sedangkan zat antifungi pada kapang *C. crassa* secara *in vitro* dapat menghambat pertumbuhan *aspergillus flavus*, sehingga diharapkan dengan penambahan *C. crassa* dalam ransum dapat mengurangi populasi mikroba patogen di dalam usus halus. (Yudiarti dkk., 2012).

## 2.6. Saluran Pencernaan Ayam Broiler

Saluran pencernaan merupakan saluran yang menghubungkan pakan dari luar tubuh untuk masuk ke dalam tubuh ternak, selanjutnya dilakukan proses pencernaan dan penyerapan nutrisi terhadap pakan tersebut (Murwani, 2010). Saluran pencernaan ayam broiler terdiri dari organ pencernaan utama dan organ pencernaan tambahan. Organ pencernaan utama yaitu terdiri dari paruh, *oesophagus*, tembolok, *proventrikulus*, *gizzard*, *duodenum*, *jejenum*, *ileum*, sekum, rektum dan kloaka. Organ pencernaan tambahan meliputi hati, getah empedu dan pankreas (Yuwanta, 2004).

Usus halus merupakan organ pencernaan utama yang memiliki fungsi sebagai organ penyerapan sari-sari makanan (Yuwanta, 2004). Panjang usus halus ayam broiler dewasa secara umum yaitu mencapai 1,5 meter (Fadilah dan Polana, 2011). Usus halus terbagi menjadi 3 bagian yaitu *duodenum*, *jejenum* dan *ileum*. *Duodenum* terletak pada ujung distal yang mengelilingi pankreas, *jejenum* terletak pada pertengahan saluran empedu sedangkan *ileum* terletak pada sekitar 10 cm dari sekum (Uni dkk., 1998). Usus halus memiliki kemampuan dalam menghasilkan enzim *amylase*, *protease* dan *lipase*. Enzim *protease* berfungsi dalam memecah protein dan enzim *lipase* berfungsi dalam memecah lemak (Murwani, 2010). Secara umum, enzim-enzim yang diproduksi oleh saluran pencernaan ayam broiler berfungsi untuk meningkatkan proses pencernaan nutrisi pakan (Hernentis dan Syahrudin, 2016).

Seka terdiri dari dua saluran usus buntu (sekum) yang memiliki panjang sekitar 20 cm (Yuwanta, 2004). Seka di dalamnya terjadi penyerapan kembali dari

nutrien pakan yang tidak terserap di usus halus khususnya kandungan serat dan nitrogen pada pakan. Proses penyerapan dibantu oleh peranan mikrobia yang berada di seka (Has dkk., 2014). Seka memiliki kemampuan dalam menghasilkan enzim *cellulose* yang dihasilkan oleh bakteri dalam seka. Enzim tersebut digunakan untuk meningkatkan proses fermentasi di dalam seka (Nian dkk., 2011). Proses fermentasi oleh mikroba di dalam seka menghasilkan beberapa vitamin seperti vitamin K dan vitamin B12 (Cao dkk., 2003). Seka merupakan organ pencernaan yang terletak pada bagian akhir sehingga keberadaan karbohidrat dan protein di dalam seka relatif sedikit (Widodo dkk., 2015). Fermentasi di dalam seka juga menghasilkan asam lemak rantai pendek seperti butirir dan *volatile fatty acids* (VFA) (Arifin dan Pramono, 2014).

## **2.7. Mikroba Saluran Pencernaan**

Mikroflora usus adalah beberapa jenis mikroba yang secara alami terdapat di saluran pencernaan (Oematan dan Kusumaningrum, 2014). Mikroba tersebut memiliki peran dalam meningkatkan kesehatan ternak terutama kesehatan usus (Riza dkk., 2015). Mikroba usus memiliki kemampuan dalam merangsang pertumbuhan vili usus sehingga proses absorpsi terhadap nutrien pakan dapat terjadi secara optimal (Sugito dkk., 2007). Mikroba usus memiliki peran dalam menjaga kesehatan ternak, pertumbuhan ternak dan produksi ternak (Sjofjan dkk., 2015).

Mikroba yang terdapat di saluran pencernaan terdiri dari bakteri *predominan*, *fungi* dan *protozoa* (Halimatunnisroh dkk., 2017). Mikroba saluran

pencernaan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada kisaran nilai pH 6.0 hingga 8.0 (Haryati, 2009). Mikroba alami usus memiliki peran penting yaitu menjaga kesehatan saluran pencernaan terutama kesehatan usus, meningkatkan performa dan meminimalisir pengaruh buruk dari bakteri patogen di saluran pencernaan ayam broiler (Natalia dan Priadi, 2005). Mikroba yang terdapat di saluran pencernaan ayam broiler diantaranya yaitu *Lactobacillus* merupakan bakteri nonpatogen dan *Escherichia coli* yang merupakan bakteri patogen (Lestariningsih dkk., 2015).

## **2.8. Fungsi Mikroba Saluran Pencernaan**

Mikroba di saluran pencernaan memiliki fungsi dalam meningkatkan performa ayam broiler. Performa dari ayam broiler dapat mengalami penurunan apabila ternak mengalami stres serta adanya ketidakseimbangan ekosistem mikroba di saluran pencernaan (Dillak dkk., 2014). Mikroba usus dalam kondisi seimbang apabila mikroba nonpatogen seperti bakteri asam laktat dapat menekan populasi mikroba patogen seperti *coliform* (Wizna dkk., 2013). Atau apabila terdapat 85% bakteri nonpatogen dan 15% bakteri patogen di dalam saluran pencernaan ayam broiler (Sjofjan, 2003).

Probiotik yang diberikan kepada ternak secara terus menerus akan memiliki dampak yang baik bagi kesehatan ternak, terutama kesehatan di saluran pencernaan ternak. Probiotik berfungsi dalam menjaga keseimbangan ekosistem di saluran pencernaan dengan cara mengontrol populasi mikroba patogen (Sjofjan dkk., 2015). Fungsi lain dari probiotik yaitu menjaga keseimbangan

mikroba alami usus, merangsang pertumbuhan vili-vili usus serta meningkatkan proses penyerapan nutrisi pakan yang terdiri dari karbohidrat, protein, lipid, vitamin dan mineral (Astuti, 2015).

## **2.9. Bakteri Asam Laktat (BAL)**

Bakteri asam laktat merupakan bakteri menguntungkan (nonpatogen). Bakteri asam laktat secara alami sudah terdapat di saluran pencernaan ayam broiler. Bakteri asam laktat merupakan bakteri gram positif yang memiliki kemampuan dalam menghasilkan enzim *proteolitik* (Widodo dkk., 2015). Enzim *proteolitik* adalah enzim yang berfungsi dalam meningkatkan pencernaan nutrisi pakan dan membantu penyerapan kandungan protein dalam pakan (Widodo dkk., 2018). Morfologi dari bakteri asam laktat yaitu bakteri asam laktat berwarna putih atau krem, sel berbentuk batang atau bulat dan berpasangan secara diplokokus (Sari dkk., 2015).

Bakteri asam laktat memiliki kemampuan dalam menekan populasi bakteri patogen di dalam saluran pencernaan ternak, merangsang pertumbuhan vili-vili usus serta memperluas bidang permukaan usus sehingga proses absorpsi nutrisi pakan lebih optimal, serta meningkatkan imunitas ternak (Riza dkk., 2015). Asam lemak rantai pendek yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat memiliki fungsi dalam merangsang pertumbuhan sel epitel di dalam saluran pencernaan sehingga usus dapat terlindungi dari infeksi bakteri patogen (Widodo dkk., 2018). Karbohidrat dan protein merupakan nutrisi yang diperlukan bakteri asam laktat sebagai sumber energi dalam proses metabolisme sehingga dengan adanya nutrisi

pakan tersebut, bakteri asam laktat dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di saluran pencernaan ayam broiler (Widodo dkk., 2015). Beberapa spesies bakteri asam laktat yang dapat digunakan sebagai probiotik yaitu terdiri dari *L. acidophilus*, *L. reuteri*, *L. lactis*, *L. casei*, *L. fermentum* (Manin, 2010).

### **2.10. Bakteri Coliform**

Bakteri *Coliform* merupakan bakteri *gram negatif* (bakteri patogen). Bakteri *coliform* adalah famili dari *Enterobacteriaceae* (Berrang dkk., 2000). Bakteri *coliform* tidak memiliki spora, berbentuk batang dan merupakan bakteri yang bersifat *aerob*. Bakteri *coliform* dapat ditemukan pada saluran pencernaan ayam broiler terutama di bagian usus (Erener dkk., 2010). Keberadaan bakteri patogen seperti bakteri *coliform* di saluran pencernaan ayam broiler dapat menghambat fungsi dari saluran pencernaan terutama fungsi dari usus karena bakteri tersebut dapat menghambat pertumbuhan vili-vili usus sehingga absorpsi nutrisi pakan rendah yang berakibat pada laju pertumbuhan menjadi menurun. Bakteri *coliform* yang melekat pada epitel usus dapat merusak lapisan mukosa usus, sel epitel dan vili-vili usus sehingga berpengaruh terhadap proses penyerapan nutrisi pakan di dalam usus ayam broiler (Song dkk., 2014). Golongan bakteri *coliform* adalah *Echerichia coli* dan *Salmonella sp* (Manullang dan Ardhani, 2015).