

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Broiler dan Kebutuhan Nutrien

Ayam broiler merupakan unggas tipe pedaging dengan produktivitas tinggi. Ayam broiler memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas pertumbuhan relatif cepat sebagai penghasil daging, mempunyai umur potong pendek, menghasilkan kualitas daging berserat lunak dan massa dada lebih besar dibanding tipe ayam pedaging lain (Pratiwi, 2008). Ayam broiler dapat dipanen dengan bobot badan mencapai 1,8 – 2,2 kg pada saat ayam berumur 5 – 6 minggu (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Ayam broiler mampu mengubah ransum yang dikonsumsi menjadi daging dengan efisien.

Pertumbuhan yang cepat pada ayam broiler harus diimbangi dengan ketersediaan nutrien ransum yang cukup (Pratiwi, 2008). Pertumbuhan dan produksi ayam broiler memerlukan nutrien untuk meningkatkan produktivitas. Asupan nutrien didapatkan dari ransum yang mempunyai kandungan protein, energi, lemak, kalsium, fosfor, vitamin dan mineral. Ayam broiler mudah terserang penyakit, sehingga perlu tambahan zat aditif guna mencegah penyakit. Tahap pemeliharaan ayam broiler ada dua periode yaitu periode *starter* dengan umur 0 – 28 hari dan periode *finisher* dengan umur diatas 4 minggu. Percepatan pertumbuhan ayam tipe pedaging dipengaruhi oleh *strain*, jenis kelamin, pakan, faktor lingkungan dan kebutuhan nutrisi. Kebutuhan nutrien ayam ras pedaging menurut Badan Standarisasi Nasional (2006) tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Nutrien Ayam Broiler

Nutrisi	<i>Starter</i>	<i>Finisher</i>
Protein Kasar (%)	Min. 19	Min. 18
Energi (kkal/kg)	Min. 2900	Min. 2900
Serat Kasar (%)	Maks. 6	Maks. 6
Lemak kasar (%)	Maks. 7,4	Maks. 8
Kalsium (%)	0,9 – 1,2	0,9 – 1,2
Fosfor (%)	0,6 – 1	0,6 – 1

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2006).

Kebutuhan nutrien ayam diperoleh dari konsumsi ransum, kemudian digunakan untuk proses metabolisme, pertumbuhan sel dan jaringan serta hidup pokok maupun untuk produksi (Iskandar, 2012). Protein dalam tubuh ayam diperlukan untuk proses pertumbuhan jaringan, hidup pokok dan pertumbuhan bulu. Kebutuhan protein minimal ayam broiler periode *starter* sebesar 19% dan periode *finisher* sebesar 18% (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Kurangnya kandungan protein dalam ransum mengakibatkan performans ayam turun. Imbangan protein, asam amino lisin dan energi metabolis ransum berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi ternak (Resnawati dan Bintang, 2014). Protein tersusun atas asam amino. Asam amino esensial yang dibutuhkan oleh ayam adalah arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, methionin, phenilalanin, threonin, triptohan, valin, sistin, glisin dan tirosin (Dalibard *et al.*, 2014). Asam amino utama yang dibutuhkan dalam ransum unggas adalah metionin dengan kandungan pada periode *starter* 0,50% dan pada periode *finisher* sebesar 0,38%, selain metionin adalah lisin dengan kandungan periode *starter* 1,10% dan pada periode *finisher* 1% (Badan Standarisasi Nasional, 2006).

Kebutuhan protein harus diimbangi dengan energi. Energi dan protein merupakan 2 unsur utama yang penting dalam penyusunan ransum unggas karena berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitasnya (Suthama, 2006). Energi dibutuhkan ternak sebagai proses pertumbuhan, produksi dan aktifitas hidup. Kebutuhan energi ayam broiler periode *starter* dan *finisher* sebesar 2.900 kkal/kg (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Kelebihan energi dalam ransum akan menyebabkan konsumsi ransum turun. Ayam akan berhenti mengkonsumsi ransum jika kebutuhan energi terpenuhi. Energi diperlukan ternak untuk mencukupi kebutuhan nutrisinya karena berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas (Suthama, 2006).

Kebutuhan nutrien lain yang diperlukan oleh ternak adalah lemak. Lemak berperan dalam proses pertumbuhan ayam dan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan ransum. Kebutuhan maksimal lemak kasar untuk ayam broiler periode *starter* sebesar 7,4% sedangkan untuk ayam broiler periode *finisher* adalah 8% (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Kandungan lemak yang tinggi menyebabkan konsumsi lemak juga tinggi. Konsumsi lemak yang tinggi menjadikan garam-garam empedu yang dihasilkan hati untuk emulsi dan absorpsi lemak dalam saluran pencernaan tidak seimbang. Garam empedu berupa garam-garam basa yang dapat membantu menciptakan suasana lebih alkalis dalam usus halus agar absorpsi berjalan lancar (Kiha *et al.*, 2012).

Serat kasar juga diperlukan dalam kebutuhan nutrisi unggas namun penggunaan serat kasar pada unggas harus dibatasi. Kebutuhan serat kasar maksimal untuk ayam broiler pada periode *starter* dan *finisher* sebesar 6% (Badan

Standarisasi Nasional, 2006). Pemberian serat kasar berlebihan pada ternak mengakibatkan konsumsi dan efisiensi ransum menurun karena sulit tercerna. Serat kasar yang terlalu tinggi menyebabkan nilai energi produktif rendah, selain itu dapat menurunkan konsumsi ransum karena kandungan serat kasar yang berlebihan menyebabkan ransum tidak palatable (Prawitasari *et al.*, 2012). Serat kasar yang tinggi dalam ransum dapat menyebabkan laju digesta meningkat dan serat kasar yang tidak tercerna akan membawa lemak yang tercerna keluar bersama ekskreta (Kiha *et al.*, 2012).

Di samping kebutuhan nutrisi utama, kalsium dan fosfor merupakan bagian dari mineral esensial bagi tubuh. Mineral berfungsi dalam pembentukan dan pertumbuhan tulang, menjaga keseimbangan asam basa dalam tubuh unggas serta mengaktifkan enzim. Kebutuhan maksimal kalsium ayam broiler pada periode *starter* dan *finisher* adalah 0,9 – 1,2% (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Kebutuhan fosfor ayam broiler pada periode *starter* dan *finisher* adalah 0,6 – 1% (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Imbangan optimum Ca dan P dalam ransum ayam adalah 1:1 atau 2:1 (Mesrawati, 2001). Keseimbangan Ca dan P penting untuk pembentukan formasi jaringan tulang. Kekurangan Ca dalam ransum dapat menyebabkan perkembangan tulang menjadi abnormal sehingga pertumbuhan ternak menjadi terganggu (Bangun *et al.*, 2013).

2.2. Tepung Umbi Porang sebagai Sumber Glukomanan

Tanaman porang (*Amorphophallus onchophyllus*) merupakan salah satu jenis umbi yang masih hidup dan tumbuh liar di wilayah Indonesia serta belum

banyak diberdayakan perkembangannya (Anggraeni *et al.*, 2014). Tanaman tersebut banyak ditemukan di pulau Jawa, Sumatra dan Kalimantan sebagai pendukung program konservasi hutan. Umbi porang biasa tumbuh alami di daerah vegetasi sekunder di tepi hutan dan belukar. Ciri fisik umbi porang memiliki warna putih dan kekuning-kuningan berbentuk bulat telur dan berkeping dua, tangkai daun berwarna hijau belang putih, berbintil-bintil dengan panjang mencapai 50 – 150 cm (Richana dan Sunarti, 2004).

Umbi porang mempunyai kandungan glukomanan yang merupakan polisakarida alami dari jenis karbohidrat sederhana yang dapat berfungsi sebagai sumber “makanan” bagi bakteri atau probiotik. Umbi porang meskipun mempunyai kandungan glukomanan tinggi, namun juga mempunyai kelemahan yaitu kandungan oksalat tinggi (Faridah *et al.*, 2012). Kadar kalsium oksalat yang tinggi dapat dilakukan dengan proses pencucian menggunakan etanol bertingkat untuk meningkatkan kadar glukomanan dan menurunkan kadar kalsium oksalat (Widjanarko *et al.*, 2011). Pemberian prebiotik tepung umbi porang digunakan untuk mengurangi penggunaan *feed additif* antibiotik sebagai pakan ternak unggas, agar tidak ada residu antibiotik dalam daging karena dapat mengakibatkan penyakit. Penggunaan pakan aditif sebagai antibiotik dapat berupa prebiotik dari tepung umbi porang. Prebiotik diketahui dapat merangsang pertumbuhan dan aktivitas sejumlah bakteri dan memberikan efek menguntungkan bagi mikroflora usus (Daud *et al.*, 2007). Karakteristik kimia dan fisik tepung umbi porang hasil optimasi penurunan kadar kalsium oksalat dengan metode mekanis dan glukomanan komersial tersedia dalam (Tabel 2).

Tabel 2. Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Umbi Porang Hasil Optimasi Penurunan Kadar Kalsium Oksalat dengan Metode Mekanis dan Glukomanan Komersial

Karakteristik	Chip Porang	Tepung Porang	Glukomanan Komersial
Pati (%)	16,21	2,5	0,27
Protein (%)	4,5	2,3	0,63
Lemak (%)	3,14	1,57	0,79
Abu (%)	7,72	2,35	0,37
Air (%)	9,48	10,18	8,25
Ca-oksalat (%)	6,11	0,3	0,08
Glukomanan (%)	37,54	65,27	92,51
Viskositas (cps)	2900	6300	13000
Derajat putih	-	47,09	62,86

Keterangan : Faridah *et al.* (2012)

Umbi porang mengandung glukomanan sebagai sumber prebiotik dikenal juga sebagai serat pangan. Serat pangan dalam glukomanan berpotensi meningkatkan fungsi pencernaan dan sistem imun (Sigres dan Sutrisno, 2015). Pemanfaatan tepung umbi porang menjadi metode alternatif sebagai potensi prebiotik dengan harga terjangkau. Penambahan pakan alternatif mengandung prebiotik dapat merangsang pertumbuhan dan mencegah infeksi penyakit ternak. Tepung umbi porang mengandung prebiotik glukomanan yang dapat menstimulasi tumbuhnya mikroflora usus dan menekan bakteri *E. coli* di dalam usus (Aprilia, 2012). Kandungan nutrisi tepung umbi porang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nutrien Tepung Umbi Porang

Kandungan Nutrien	Nilai
	------(%)-----
Kadar Air	9,80
Kadar Abu	3,49
Protein Kasar	2,70
Lemak Kasar	1,69
Glukomanan	64,77

Keterangan : Widjanarko *et al.* (2011)

2.3. Tepung Umbi Porang sebagai Prebiotik untuk Unggas

Prebiotik merupakan substrat pangan yang tidak dapat dicerna dan dapat menjadi sumber karbohidrat serta dapat difermentasi secara selektif oleh beberapa bakteri menguntungkan (Haryati, 2011). Adanya serat dapat memicu pertumbuhan bakteri menguntungkan dalam tubuh ternak. Prebiotik merupakan pakan aditif yang dapat menguntungkan dalam ransum yang diberikan pada ternak, meningkatkan aktivitas bakteri menguntungkan pada usus antara lain *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* sehingga dapat meningkatkan kesehatan inang (Daud *et al.*, 2007). Bakteri menguntungkan dalam saluran pencernaan penting untuk dipertahankan karena berpengaruh terhadap kesehatan inangnya diantaranya dapat menekan bakteri patogen dalam usus, meningkatkan penyerapan, meningkatkan kecernaan dan menurunkan laju digesta (Fanani *et al.*, 2016). Prebiotik dapat difermentasi oleh bakteri menghasilkan asam lemak rantai pendek yang dapat menurunkan pH dalam saluran pencernaan sehingga keadaan tersebut kondusif bagi bakteri non patogen (Yusrizal *et al.*, 2012).

Kelompok prebiotik yang populer contohnya adalah oligosakarida (Arista, 2012). Oligosakarida mempunyai jenis yang bervariasi, mengandung heksosa monosakarida termasuk fruktosa, galaktosa dan manosa (Haryati, 2011). Prebiotik oligosakarida dapat diperoleh dari glukomanan pada tanaman umbi porang berupa polisakarida dalam famili manan, terdiri dari monomer D-mannosa dan D-glukosa dengan ikatan β -1,4 glikosidik yang potensial sebagai sumber prebiotik (Zhang *et al.*, 2014). Penelitian Ohtsuki (1968) menyebutkan bahwa glukomanan tersusun oleh dua D-mannosa dan satu D-glukosa.

2.4. *Lactobacillus sp.* sebagai Probiotik untuk Ayam

Probiotik merupakan aditif pakan dalam bentuk mikroba hidup yang membantu proses pencernaan dan penyerapan nutrisi dan dapat menguntungkan inangnya dengan meningkatkan keseimbangan mikrobial pencernaan (Haryati, 2011). Probiotik bila dikonsumsi inang akan memberikan pengaruh yang menguntungkan dengan memperbaiki lingkungan mikroba yang ada dalam sistem pencernaan (Kompang, 2009). Probiotik dapat menggantikan antibiotik yang sering digunakan sebagai *feed additive*. Tujuan utama pemberian probiotik adalah mengontrol ekosistem di saluran pencernaan serta menjaga kesehatan usus agar proses penyerapan nutrisi berlangsung dengan baik (Akbar, 2016). Mekanisme kerja probiotik dalam meningkatkan kerja usus antara lain mengubah pH saluran usus, berkompetisi dengan bakteri patogen dalam memanfaatkan nutrisi, merangsang enzim pencernaan di dalam usus halus, memproduksi zat anti bakteri dan berkompetisi dengan bakteri patogen sehingga mengurangi kesempatan bakteri patogen berkembang biak (Arista, 2012).

Lactobacillus sp. merupakan salah satu mikroba yang mempunyai potensi sebagai probiotik dan dapat membantu memperbaiki keadaan mikroba dalam usus halus sebagai mikroorganisme alami. *Lactobacillus sp.* memberikan pengaruh menguntungkan karena memproduksi asam laktat sehingga dapat menghambat kerja bakteri patogen (Primacitra *et al.*, 2014). Penambahan kultur *Lactobacillus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Streptococcus faecium* dalam ransum mempunyai dampak positif terhadap pertumbuhan, produksi telur dan efisiensi terhadap pakan pada ternak unggas (Kompang, 2009).

Kombinasi pemberian prebiotik berupa glukomanan dari tepung umbi porang dan probiotik dari *Lactobacillus sp.* berfungsi untuk merangsang pertumbuhan populasi bakteri asam laktat (BAL) pada saluran usus halus ayam broiler secara menyeluruh. Prebiotik digunakan sebagai nutrisi untuk media tumbuh bagi probiotik *Lactobacillus sp.* (Daud, 2006). BAL akan mendapat nutrisi dari tepung umbi porang agar menghasilkan asam laktat dan *short chain fatty acid* (SCFA). Peningkatan populasi BAL dapat menghasilkan lebih banyak asam laktat, asam lemak rantai pendek dan zat antimikrobia yang dihasilkan bakteri asam laktat yang bersifat antagonis terhadap pertumbuhan bakteri patogen dan dapat meningkatkan bakteri menguntungkan (Krismiyanto *et al.*, 2015).

Fermentasi *Lactobacillus sp.* dapat menurunkan pH usus halus, sehingga bakteri patogen tertekan perkembangannya dan bakteri menguntungkan pada usus halus meningkat. Keseimbangan pemberian kombinasi probiotik dan prebiotik sebagai substrat untuk mendukung pertumbuhan bakteri probiotik, dapat menurunkan pH karena adanya hasil fermentasi yang maksimal oleh probiotik sehingga keseimbangan mikroflora usus inang stabil (Faradila *et al.*, 2016).

2.5. Kondisi Usus Halus Ayam Broiler

Pemberian prebiotik dan probiotik diharapkan dapat meningkatkan mikroflora usus, menekan pertumbuhan bakteri patogen dan menambah ketersediaan energi untuk ternak agar dapat memacu pertumbuhan. Prebiotik dan probiotik dipercaya dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen, sehingga populasi bakteri menguntungkan dalam saluran pencernaan menjadi meningkat.

Bagian saluran pencernaan yang paling banyak dihuni oleh bakteri adalah usus (Raditya *et al.*, 2013). Mikroflora patogen dan non patogen yang terdapat pada saluran pencernaan pada umumnya seimbang, namun seiring dengan kondisi pertahanan tubuh ternak yang naik turun dan faktor lingkungan yang kurang kondusif maka pertumbuhan mikroflora dapat terganggu. Mikroflora patogen dapat mempengaruhi pertumbuhan saluran cerna dan berpengaruh terhadap kondisi usus sehingga penyerapan sari makanan pada usus kurang optimal dan produktivitas ternak tidak maksimal.

Efektivitas proses pencernaan dipengaruhi kondisi pH pada tiap bagiannya, karena enzim dan produk yang disekresikan memiliki karakteristik tertentu dan memiliki tingkat sensitifitas terhadap pH. Bakteri asam laktat dapat tumbuh pada pH 2 – 6,5 dan bakteri patogen tidak mampu hidup dalam kondisi pH rendah atau suasana asam (Hardiningsih *et al.*, 2006). Besaran pH usus halus berkisar antara 5 – 6 yang berfungsi mendukung perkembangan berbagai mikroba dalam usus halus (Widodo, 2010). Penurunan pH pada saluran pencernaan menjadikan mikroorganisme menguntungkan dalam bertahan hidup. Hal tersebut dapat memperbaiki keseimbangan mikroorganisme dalam usus sehingga dapat meningkatkan daya cerna, meningkatkan penggunaan ransum, penyerapan zat gizi dan memperbaiki kualitas produk yang dihasilkan pada terak (Daud, 2006).

Laju digesta merupakan lamanya waktu untuk mencerna ransum yang diberikan. Komposisi ransum dapat berpengaruh terhadap laju digesta. Ransum dengan kandungan serat kasar yang tinggi akan mempercepat laju digesta dan proses pencernaan berjalan dengan singkat. Laju ransum yang terlalu singkat

menyebabkan waktu yang tersedia bagi enzim pencernaan untuk mendegradasi nutrisi secara menyeluruh menjadi berkurang, sehingga pencernaan protein menjadi menurun (Tillman *et al.*, 1998). Laju digesta yang lambat dapat memaksimalkan penyerapan nutrisi pada usus halus (Kurniagung *et al.*, 2012). Laju digesta yang lambat menyebabkan banyak nutrisi yang dapat dicerna dan diserap oleh tubuh, sehingga ketersediaan nutrisi untuk sintesis jaringan tubuh meningkat (Mangisah *et al.*, 2009). Laju digesta dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis ternak, umur ternak, temperatur lingkungan dan serat kasar ransum (Iskandar *et al.*, 2002).

2.6. Bakteri dalam Usus Halus Ayam Broiler

Bakteri merupakan suatu kelompok mikroorganisme prokariotik bersel tunggal. Bakteri dalam saluran pencernaan ayam broiler terdiri dari bakteri menguntungkan dan bakteri patogen. Bakteri menguntungkan contohnya adalah Bakteri Asam Laktat (BAL) dan contoh bakteri patogen adalah *Coliform*. Keseimbangan mikrobial dalam saluran pencernaan ayam broiler dapat menentukan kesehatan saluran pencernaan dan efisiensi produksi pada tubuh ternak (Kompang, 2009). Upaya yang dilakukan dalam menjaga keseimbangan bakteri di dalam usus halus yaitu dengan pemberian prebiotik dan probiotik untuk menghambat bakteri patogen. Upaya lain yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan bakteri dalam usus halus adalah dengan meningkatkan populasi bakteri menguntungkan yaitu bakteri asam laktat guna membentuk suasana dalam

usus halus menjadi asam dan pertumbuhan bakteri patogen yang rentan terhadap suasana asam menjadi terhambat (Widodo *et al.*, 2015).

Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri yang mampu mengubah karbohidrat menjadi asam laktat yang termasuk dalam kelompok bakteri non patogen. Bakteri asam laktat memiliki peran penting dalam saluran pencernaan. Bakteri asam laktat mempunyai kemampuan dalam kontrol bakteri patogen. *Lactobacillus sp.* dan *Bifidobacteria*, dapat meningkatkan kesehatan karena dapat menghambat bakteri patogen dan menstimulasi sistem imun (Haryati, 2011). Bakteri asam laktat secara fisiologis dikelompokkan sebagai bakteri gram positif, berbentuk *coccus* atau batang dan tidak berspora dengan produk utama fermentasi karbohidrat dari asam laktat (Sumarsih *et al.*, 2012). Bakteri asam laktat pada saluran pencernaan ayam mencapai 10^7 CFU/ml (Manin, 2010).

Bakteri asam laktat dikelompokkan dalam *Lactobacteriaceae* yang bersifat anaerob, tidak mengandung senyawa hemin dan tidak mengandung katalase dan bersifat asam laktat (Kurniagung *et al.*, 2012). Asam laktat tinggi menyebabkan pH menjadi asam dan menyebabkan mikroba patogen tidak tumbuh karena tidak tahan terhadap kondisi asam (Rahmah *et al.*, 2013). Peningkatan populasi BAL menghasilkan lebih banyak asam lemak rantai pendek, asam laktat dan zat antimikrobia. Bakteri asam laktat menghasilkan zat anti mikrobia yang bersifat antagonis terhadap pertumbuhan bakteri patogen dan memperbaiki bakteri menguntungkan (Azhar, 2009).

Bakteri *Coliform* merupakan indikator keberadaan bakteri-bakteri bersifat patogen. *Coliform* sering digunakan sebagai indikator potensi penyakit yang

disebabkan adanya bakteri patogen dalam usus halus. Bakteri *coliform* mempunyai sifat gram negatif, berbentuk batang tidak membentuk spora dan dapat memfermentasi laktosa dengan membentuk asam dan gas (Prathama, 2017). Keberadaan bakteri patogen dapat menjadi tolak ukur kesehatan pada ternak. Jumlah bakteri *Coliform* yang tinggi dapat memicu ancaman kesehatan ternak dan menyebabkan penyakit saluran pencernaan sehingga penyerapan nutrisi tidak optimal dan pertumbuhan ternak terhambat (Kurniagung *et al.*, 2012).