

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Kampung Super dan Produktivitasnya

Ayam kampung merupakan salah satu jenis unggas yang populasi penyebarannya hampir merata di seluruh Indonesia. Ayam kampung di Indonesia pada umumnya memiliki karakteristik seperti, memiliki postur ramping, perototan kompak dan padat, sifat fenotip dan genotip masih bervariasi. Hal ini ditunjukkan dengan adanya warna bulu ayam kampung yang beragam yaitu putih, coklat, merah, kuning, pola kolumbian dan lurik (Yaman, 2012). Dalam pemeliharaan ayam kampung, ada banyak faktor yang memudahkan, seperti tidak harus membutuhkan lahan yang luas, penyediaan pakan mudah dan murah, serta siklus produksi lebih singkat sehingga lebih cepat dirasakan manfaat ekonominya (Yaman dan Aman, 2010). Ayam kampung bila dipelihara secara intensif menghasilkan produk yang lebih baik (Hayanti dan Purba, 2012). Kelemahan dari ayam kampung yaitu, pertumbuhannya yang lambat, angka kematian saat masih sebagai anak ayam tinggi, produktifitas rendah (Aman, 2011).

Seiring dengan berjalannya teknologi yang canggih, maka perbaikan genetik dapat dilakukan melalui persilangan (*crossbreeding*) (Gunawan dan Sartika, 2001). Ayam kampung super merupakan hasil persilangan antara ayam kampung dengan ayam layer petelur ras yang performanya sangat mirip dengan ayam kampung, anak F1 mampu memberikan produksi daging dengan

performan sangat mirip dengan ayam kampung tetuanya (Kaleka, 2015). Ayam kampung super memiliki beberapa keunggulan yaitu memiliki postur tubuh besar dibandingkan dengan ayam kampung tetuanya, memiliki produktivitas yang tinggi, lemak daging rendah, umur potong lebih cepat dibandingkan ayam kampung sekitar 2-3 bulan. Kelemahan dari ayam kampung super adalah konsumsi pakan tinggi sehingga membutuhkan biaya pakan yang tinggi, masih jarang ditemukan di pasaran (Mulyono dan Raharjo, 2002). Pemeliharaan secara intensif selama 60 hari dapat menghasilkan bobot badan sekitar 0,85 kg pada ayam kampung Super sedangkan pada ayam kampung biasa hanya dapat menghasilkan bobot 0,5 kg (Muryanto, 2005). Bobot badan ayam kampung persilangan sebesar 983,63 g/ekor lebih besar dibandingkan dengan ayam kampung tetuanya yaitu 898,10 g/ekor (Gunawan dan Sartika, 2001) Penelitian terdahulu Ayam kampung super pada umur 11 minggu yang diberi umbi bunga dahlia mempunyai bobot akhir sebesar 999-1066 g, dibandingkan dengan pemberian tanpa umbi bunga dahlia dengan bobot akhir sebesar 894 g (Fanani dkk., 2016).

2.2. Kebutuhan Nutrisi Unggas pada Umumnya

Kebutuhan nutrisi unggas berbeda-beda sesuai dengan umur, jenis unggas, jenis kelamin, umur. Kebutuhan nutrisi pada unggas adalah energi, protein, asam amino, vitamin, dan mineral (Ketaren, 2010). Protein merupakan senyawa kompleks yang berasal dari polimer asam amino yang berikatan dengan peptida, yang mengandung unsur karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen sulfur dan fosfor (Tillman, 1998). Kebutuhan protein kasar ternak ayam ras

pedaging mencapai 23% pada umur 0-3 minggu (fase *starter*) (min. 19%) dan umur 3-6 minggu (fase *finisher*) mencapai 20% (min. 18%) (Standar Nasional Indonesia, 2008). Ayam kampung pada saat pertumbuhan membutuhkan protein kasar dalam ransum lebih besar atau sama dengan 18% (Suthama, 1991). Kebutuhan protein kasar ayam kampung super pada fase *starter* yaitu 20-24% dan *finisher* yaitu 15-19% (Kaleka, 2015). Asam amino juga dibutuhkan oleh ternak unggas dan harus terdapat dalam ransum disebut asam amino esensial. Asam amino esensial yang dibutuhkan oleh ayam yaitu arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, valin, tirosin, sistin, glisin (Ravindran, 2015). Asam amino yang dibutuhkan oleh unggas terutama metionin dan lisin.

Tabel 1. Kebutuhan Metionin dan Lisin pada Ayam Broiler dan Ayam Kampung

Asam Amino	Ayam Broiler		Ayam Kampung	
	0-3 minggu ¹	3-6 minggu ¹	0-12 minggu ²	12-22 minggu ²
Metionin (%)	0,50	0,38	0,37	0,21
Lisin (%)	1,10	1,00	0,87	0,45

¹NRC (1994).

²Sinurat (1991) dalam Ketaren (2010).

Lemak merupakan sumber energi tinggi dalam ransum unggas. Lemak dibutuhkan oleh ternak unggas yang berkaitan dengan efisiensi penggunaan ransum, sebagai sumber tenaga yang lebih tinggi dibandingkan karbohidrat dan dapat membantu penyerapan kalsium (Kaleka, 2015). Ransum yang mengandung lemak/minyak akan dicerna di dalam saluran pencernaan unggas menjadiasam-asam lemak seperti asam lemak linoleat, linolenat termasuk

Omega 3 (EPA dan DHA) (Ketaren, 2010). Lemak kasar yang dibutuhkan ayam kampung super yaitu kurang dari 7% (Abun dkk., 2007). Lemak kasar dalam ransum yang diberikan untuk ayam kampung super yaitu 5,90 - 6,12% (Hartatik, 2014). Kebutuhan lemak kasar ayam kampung super sebesar 4,99%, sedangkan fase *finisher* sebesar 5,75% (Fanani dkk., 2016).

Energi dibutuhkan oleh ayam untuk pertumbuhan jaringan tubuh, produksi telur, aktivitas fisik dan mempertahankan temperatur tubuh yang normal, dan bersumber dari karbohidrat, lemak dan protein di dalam ransum (Rusdiansyah, 2014). Kebutuhan energi pada ternak unggas harus dibatasi pada awal pemberian ransum atau pada saat awal mengkonsumsi ransum. Apabila asupan protein dan energi berlebihan, ternak mengeluarkan kelebihan protein tersebut sehingga merupakan pemborosan (Alwi, 2014). Ayam kampung fase *starter* membutuhkan energi metabolis sebesar 2800 kkal/kg dan fase *finisher* sebesar 2900 kkal/kg (Kompiani dkk., 2001), sedangkan menurut Kaleka (2015), kebutuhan energi metabolis ayam kampung super fase *starter* dan *finisher* yaitu 2900 kkal/ kg.

Vitamin merupakan komponen dari bahan pakan bukan karbohidrat, lemak, protein dan air, dan dibutuhkan dalam jumlah sedikit. Vitamin sangat diperlukan untuk reaksi-reaksi spesifik dalam sel tubuh hewan. Zat ini penting untuk fungsi jaringan tubuh secara normal, untuk kesehatan, pemeliharaan dan pertumbuhan jaringan (Widodo, 2002). Vitamin merupakan senyawa organik yang tidak disintesis oleh jaringan tubuh (Suprijatna dkk., 2008). Mineral merupakan komponen dari suatu senyawa organik jaringan tubuh dan dibutuhkan oleh ternak unggas. senyawa kimia lain yang berfungsi untuk proses

metabolisme dan juga sangat penting untuk pertumbuhan ayam, karena tulang tersusun dari kalsium (Ca) dan posphor (P).

Tabel 2. Kebutuhan Ca dan P pada Ayam Broiler dan Ayam Kampung

Mineral	Ayam Broiler		Ayam Kampung	
	0-3 minggu ¹	3-6 minggu ¹	0- 12 minggu ²	12-22 minggu
Ca (%)	1,00	0,90	0,90	1,00
P (%)	0,45	0,35	0,45	0,40

¹NRC (1994).

²Sinurat (1991) dalam Ketaren (2010).

Selain nutrisi utama seperti protein, lemak, energi, vitamin dan mineral unggas juga perlu diberi serat kasar dalam jumlah terbatas. Serat kasar dibutuhkan unggas dalam kaitannya gerak peristaltik sehingga proses pencernaan berjalan dengan baik (Nurdiyanto, 2015). Kandungan serat kasar dalam ransum ayam persilangan yaitu 6-12% (Ma'arifah dkk., 2013). Jenis serat dan sumber serat pada ransum unggas akan berdampak pada performa dan perubahan morfologi organ dalam terutama saluran pencernaan (Iyayi dkk., 2005). Kekurangan serat dalam ransum unggas dapat menyebabkan gangguan pencernaan, tetapi sebaliknya jumlah serat kasar berlebihan dapat menurunkan kecernaan (Has dkk., 2014).

2.3. Daun Ubi Jalar Sebagai Bahan Pakan Non Konvensional

Komponen ransum yang belum lazim digunakan untuk unggas disebut bahan pakan non konvensional. Bahan pakan non konvensional digolongkan menjadi dua golongan, yaitu dari bahan pakan nabati dan hewani, atau dapat pula dibagi yang berasal dari limbah maupun non limbah (Widodo, 2002).

Bahan pakan non konvensional berpotensi sebagai campuran ransum unggas karena tingkat ketersediaannya tinggi, seperti misalnya daun ubi jalar. Daun ubi jalar merupakan bahan pakan yang tergolong tinggi sumber protein karena mengandung protein kasar sebesar 17 - 29% (Hong, 2003). Kandungan serat kasar pada daun ubi jalar juga tinggi yaitu 25,10 % (Onyimba dkk., 2015). Penggunaan daun ubi jalar sebagai komponen ransum harus memperhatikan batas maksimal, sebab dalam daun ubi jalar terdapat zat anti nutrisi seperti, sianida, tanin, oksalat, dan fitat. Daun ubi jalar mengandung zat anti nutrisi berupa tanin sebesar 0,21 mg/100g, asam oksalat sebesar 308,00 mg/100g, asam fitat sebesar 1,44 mg/100g, dan asam sianida sebesar 30,24 mg/100g (Antia dkk., 2006). Penggunaan tepung daun ubi jalar sampai dengan 10% persen dalam ransum menghasilkan pertambahan bobot badan sama dengan ransum kontrol (Tsega dan Tamir, 2009).

Kandungan serat kasar daun ubi jalar yang tinggi, maka perlu dilakukan pengolahan yaitu dengan fermentasi. Teknologi fermentasi adalah proses penyimpanan substrat dalam keadaan aerob dengan menambahkan mineral, menanamkan mikroba di dalamnya, dilanjutkan dengan inkubasi pada suhu dan waktu tertentu dengan tujuan untuk meningkatkan nilai gizi terutama kadar protein dan menurunkan kadar serat (Pasaribu, 2007). Fermentasi menggunakan *starter Aspergillus niger* tidak menghasilkan mitoksin sehingga tidak membahayakan bagi kesehatan ternak. Fermentasi dengan *Aspergillus niger* salah satu cara pengolahan untuk menurunkan kandungan serat kasar dan meningkatkan protein kasar (Mangisah dkk., 2006). Kapang *Aspergillus niger* menghasilkan enzim *xylanase* dan *sellulase* yang bisa menurunkan kandungan

serat. Serat yang dipecah menjadi karbohidrat sederhana sehingga meningkatkan energi dan mudah dicerna (Indariyanti dan Rakhmawati, 2013). Kandungan serat kasar pada daun eceng gondok sebelum difermentasi oleh kapang *Aspergillus niger* yaitu 18,3% dan protein kasar sebesar 11,2% (Fuskhah, 2000), setelah difermentasi serat kasar menjadi 15,73% dan protein kasar sebesar 18,84% (Purwanto, 2005). Tepung daun ubi jalar yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger* dapat menurunkan kandungan serat kasar menjadi 18,79% dan meningkatkan protein kasar menjadi 34,77% (Onyimba dkk., 2014).

2.4. Organ Limfoid Kaitannya dengan Ketahanan Tubuh

Sistem ketahanan tubuh pada ternak terdiri dari dua macam yaitu, ketahanan spesifik dan non spesifik. Ketahanan tubuh non spesifik yaitu ketahanan tubuh ayam yang dihasilkan oleh tubuh dan cara kerjanya tidak terlalu kuat, semua agen penyakit masuk ke dalam tubuh dihancurkan dan jenis agen penyakit yang dihancurkan tidak spesifik. Ketahanan spesifik berperantara melalui selular dan non selular (humoral), dari ketahanan humoral dapat bersifat aktif (hasil vaksinasi) maupun pasif (kekebalan dari induk) (Machdum, 2012). Ketahanan humoral yaitu melibatkan antibodi terhadap antigen yang masuk. Organ limfoid primer berfungsi sebagai tempat embriogenesis dan pematangan sel limfoid, misalnya timus (Hewajuli dan Dharmayanti, 2015). Keberadaan sel plasma yang ditemukan pada timus ayam mampu merespon ketahanan secara langsung sehingga timus berperan juga sebagai organ limfoid sekunder (Treesh dkk., 2014). Sel limfosit B yang

terdapat pada organ limfoid sekunder dapat merespon antigen dan menghasilkan ketahanan humoral (antibodi) (Letran dkk., 2011). Organ limfoid sekunder berfungsi untuk proses pematangan kembali dan melakukan seleksi terhadap sel limfoid saat tubuh terjadi kontak antigen (Houston dan Nechanitzky, 2008). Limpa dan mucosal associated lymphoid tissue (MALT) termasuk organ limfoid sekunder (Moon dkk., 2007). Kandungan asam oksalat dan serat kasar nabati pada daun ubi jalar mampu mengganggu kinerja saluran pencernaan. Sistem imun mukosa berkaitan dengan ketahanan tubuh yang dapat dilihat dari organ limfoid. Sel sistem imun yang bereaksi secara spesifik yaitu sel B berfungsi dalam menghasilkan zat antibodi sedangkan sel T berfungsi untuk mengenali antigen dan merangsang dalam sintesis antibodi. (Mazengia, 2009),

2.4.1. Bursa fabrisius

Bursa fabrisius adalah organ limfoepitelial yang terdapat pada unggas, tetapi tidak terdapat pada hewan mamalia. Berasal dari pertemuan *ektoendodermal* sebagai struktur yang berbentuk bulat, seperti kantong di bagian dorsal kloaka (Tizard, 1987). Bursa berkembang secara maksimum saat ayam berumur 4-12 minggu dan mengecil dengan cepat yaitu pada umur 20-24 minggu (Jamin, 2012). Kecepatan tumbuh dan regresi bursa fabrisius tergantung dari tipe, galur, dan hormon seks pada ayam (Glick, 2000). Semakin banyak antibodi yang dihasilkan oleh bursa maka semakin tinggi terjadinya deplesi dan hal tersebut akan menyebabkan pengecilan folikel limfoid dan juga berat relatif bursa menurun (Tizard, 1987). Bursa fabrisius sebagai organ primer

limfoid berfungsi sebagai tempat pematangan dan diferensiasi sel yang membentuk zat antibodi dan sebagai organ sekunder berfungsi untuk menangkap antigen dan membentuk zat antibodi (Tizard, 1988). Bobot normal bursa fabrisius yaitu 0,3% dari bobot hidup, apabila dibawah 0,1% maka ternak unggas mudah terinfeksi penyakit (Mayah dan Mudhar, 2010). Bobot relatif bursa fabrisius lebih besar menunjukkan bahwa unggas memiliki ketahanan tubuh yang baik (Tizzard, 1988). Bursa fabrisius merupakan tempat terjadinya pembentukan limfosit yang teraktivasi dalam jumlah besar dan digunakan untuk menghancurkan antigen dari luar (Yalckinaya dkk., 2008). Bobot bursa ayam broiler yang diberi perlakuan tepung daun kelor sebesar 0,14-0,23% (Nkukwana dkk., 2015), sedangkan yang diberi perlakuan asam sitrat sebesar 0,09 – 0,12% (Saputra dkk., 2013).

2.4.2. Timus

Timus merupakan organ untuk perkembangan limfosit T yang sudah matang lalu berpindah dari bagian kortek ke medula timus, memasuki sirkulasi tubuh melalui pembuluh medula timus (Olah dan Vervelde 2008). Timus terletak berdekatan dengan saraf vagus dan vena jugularis pada leher. Timus mengecil dengan bertambahnya umur, sebagai tanda maturitas sistem imun pada individu (Hewajuli dan Dharmayanti, 2015). Sel T yang berada pada timus mengenali dan merespon antigen dan juga memicu sel B dalam memproduksi antibodi sebagai pertahanan tubuh (Korver, 2006). Timus yang mengalami atrofi cepat merupakan reaksi terhadap stres, sehingga ternak yang menderita sakit mempunyai timus yang sangat kecil (Tizard, 1987). Ayam

kampung umur 30 hari yang diberi perlakuan *Rhizopus oryzae* dalam ransum mempunyai bobot relatif timus sebesar 0,18-0,30% (Rais dkk., 2015).

2.4.3. Limpa

Limpa merupakan organ yang berwarna merah gelap terletak di sebelah kanan abdomen yang merupakan penghubung antara proventrikulus dan ventrikulus (McLelland, 1990). Limpa berfungsi sebagai penyaring darah yang nantinya akan dikembalikan lagi saat sintesis hemoglobin dan juga dapat menyimpan zat besi (Dellman dan Brown, 1989). Fungsi limpa tidak hanya untuk menyimpan darah, namun limpa bersama hati dan sumsum tulang ikut berperan dalam proses penghancuran eritrosit yang sudah tua, ikut serta dalam pembentukan asam urat, dan juga dalam pembentukan antibodi. Limpa membentuk sel limfosit yang digunakan antibodi, apabila ransum yang mengandung toksik ataupun zat anti nutrisi yang dapat mengganggu kesehatan (Ressang, 1988). Limpa dapat membesar maupun mengecil tergantung aktivitas dan kondisi kesehatan karena limpa terserang oleh penyakit sehingga menjadi kecil. (McFerran dan Smith, 2000). Limpa bertugas mengambil antigen dari dalam darah yang berikatan dengan limfosit (Jamilah dkk., 2013). Bobot relatif limpa yaitu 0,133% dari bobot hidup (Ebrahimzadeh dkk., 2012). Bobot relatif limpa pada ayam broiler yang diberi perlakuan tepung daun kelor sebesar 0,09-0,11% (Nkukwana dkk., 2015), sedangkan yang diberi zat pewarna sebesar 0,21 – 0,23% (Retnani dkk., 2009).

2.5. Rasio Heterofil –limfosit (H/L)

Rasio H/L erat kaitannya dengan bursa fabrisius dimana organ tersebut tempat pembentukan limfosit, semakin tinggi rasio H/L maka semakin tinggi cekaman sebagai bentuk adaptasi terhadap lingkungan (Kusnadi, 2008). Mayes dkk. (1997) menyatakan bahwa heterofil berfungsi sebagai pertahanan tubuh terhadap pengaruh luar, apabila partikel asing terkurung kedalam sitoplasma heterofil, maka partikel tersebut akan menempatkan diri kedalam ruang yang disebut fagosom. Heterofil merupakan sistem kekebalan tubuh yang dapat membunuh bakteri patogen dan mampu mengarahkan sinyal untuk meneruskan respon sistem imun (Yuniwanti dan Hirawati, 2014).

Heterofil melakukan fungsi penting pada awal infeksi, dengan aktivasi cepat melalui proses kemotaksis memungkinkan heterofil untuk membunuh patogen. Deteksi molekul bakteri melalui reseptor yang kemudian menstimulasi heterofil untuk melakukan fagositosis serta menginduksi ekspresi sitokin. Heterofil mengandung zat antimikroba yang dapat dilepaskan melalui degranulasi untuk membunuh bakteri melalui proses fagositosis (Redmond dkk., 2011). Heterofil merupakan mekanisme pertahanan pertama selama respon inflamasi sehingga sangat penting untuk pertahanan tubuh (Harmoni, 1998).

Limfosit merupakan unsur penting dalam sistem kekebalan tubuh, yang berfungsi merespon antigen dengan membentuk antibodi (Yalcinkaya dkk., 2008). Limfosit pada unggas terdiri dari dua jenis yaitu, limfosit B dan T. Sel B dan T terspesialisasi bagi jenis antigen yang berlainan dan pertahanan yang

berbeda namun keduanya saling melengkapi (Yuniwarti dan Hirawati, 2014). Jumlah limfosit menurun disebabkan karena bobot organ limfoid yang berkurang dan juga cekaman panas (Kusnadi, 2008).

Semakin tinggi rasio H/L maka semakin tinggi cekaman sebagai bentuk adaptasi terhadap lingkungan (Kusnadi, 2008). Heterofil merupakan sistem kekebalan tubuh yang dapat membunuh bakteri patogen dan mampu mengarahkan sinyal untuk meneruskan respon sistem imun yang lain (Yuniwarti dan Hirawati, 2014). Limfosit merupakan unsur penting dalam sistem kekebalan tubuh, yang berfungsi merespon antigen dengan membentuk antibodi (Yalcinkaya dkk., 2008). Limfosit pada unggas terdiri dari dua jenis yaitu, limfosit B dan T. Ketahanan tubuh pada unggas dalam beradaptasi dengan lingkungan dapat diketahui melalui nilai rasio H/L yaitu pada tingkat rendah (0,2), normal (0,5) dan tinggi (0,8) (Ernadi dan Kermanshahi, 2007). Rasio heterofil limfosit ayam broiler diberi perlakuan tepung daun *artichoke* sebesar 0,15-0,18 (Fallah dkk., 2013), sedangkan yang diberi perlakuan asam sitrat sebesar 0,86 – 1,37 (Jamilah dkk., 2013).

2.6. Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan merupakan gambaran dari pertumbuhan akibat dari kuantitas dan kualitas dari ransum yang dikonsumsi ayam, terutama pada periode awal pemeliharaan dan periode pertumbuhan (Husmain dan Mirnaini, 2000). Ransum unggas yang mengandung serat kasar tinggi dapat mengakibatkan sulit untuk dicerna, sehingga dapat mengganggu pencernaan zat makanan dan akan terbuang bersama feses. Akibatnya, zat nutrisi dalam

ransum tidak dimanfaatkan untuk pertumbuhan (Nurhayati dkk., 2015). Protein dalam ransum yang semakin meningkat atau yang dapat diserap, maka semakin banyak pula protein yang dimanfaatkan untuk deposisi dalam daging (Fanani dkk., 2016). Peningkatan pertumbuhan organ limfoid dapat membantu tubuh dalam mengembangkan sistem imun secara maksimal, sehingga mampu meningkatkan ketahanan tubuh serta mampu meningkatkan bobot badan unggas (Indu dkk., 2011). Sistem ketahanan tubuh yang tidak baik pada unggas menghasilkan penambahan bobot badan rendah (Most, 2011). Pemberian tepung daun katuk pada level 10% dalam ransum dapat meningkatkan penambahan bobot badan pada ayam kampung. Pertambahan bobot badan ayam kampung meningkat 204 g/hari, lebih tinggi dengan pemberian level daun katuk 10%, dibandingkan dengan penambahan bobot badan ayam yang tidak mendapatkan daun katuk (Marsetyo dkk., 2015). Pertambahan bobot badan pada ayam broiler yang diberi perlakuan daun ubi jalar dalam ransum sebesar 29,21-30,36 g/ekor/hari (Unigwe dkk., 2014). Informasi hasil penelitian sebagai pembanding tentang inulin umbi dahlia untuk meningkatkan ketahanan tubuh tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap bobot relatif bursa fabrisius, tetapi menurunkan bobot limpa dan rasio heterofil-limfosit sehingga berdampak pada penambahan bobot badan pada ayam broiler (Yuliana, 2016).