

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Ayam Kampung Persilangan**

Ayam kampung persilangan merupakan hasil perkawinan antara ayam kampung jantan dengan ayam betina ras tipe petelur. Ayam kampung persilangan dapat dipelihara dengan cara intensif maupun semi intensif, pemeliharaan secara semi intensif banyak dilakukan di daerah pedesaan (Wantasen dkk., 2014). Ayam kampung persilangan memiliki warna yang beragam, genetik yang seragam, mudah beradaptasi dengan lingkungan dan tingkat kematian yang rendah (Faruque dkk., 2010). Ayam kampung persilangan mulai diminati oleh kalangan pasar dengan mempertimbangkan harga yang lebih terjangkau, citarasa yang khas seperti ayam kampung dan ketersediaan yang tidak terbatas karena masa panen yang lebih singkat (Ma'rifah dkk., 2013). Bobot badan awal ayam kampung persilangan yaitu sekitar 35-40 g selama 10-12 minggu dapat mencapai bobot berkisar 900 g hingga 1500 g (Trisiwi, 2016).

Ayam kampung yang dipelihara selama 10 minggu dengan pakan yang mengandung protein sebesar 22% dengan energi metabolis sebesar 3100 Kkal/Kg menghasilkan bobot badan sekitar 620,75 g/ekor (Ariesta dkk., 2015), sedangkan pada ayam kampung persilangan dengan lama pemeliharaan 6-14 minggu dengan kandungan protein 18-20% dan energi metabolis sebesar 2800 Kkal/kg menghasilkan bobot badan sebesar 1470 g/ekor (Haitook, 2006).

Ayam kampung persilangan sangat potensial untuk dikembangkan karena memiliki potensi pasar yang cukup menguntungkan dengan bobot badan yang lebih tinggi dibandingkan ayam kampung (Viltra dkk., 2016).

## **2.2. Ransum dan Kebutuhan Nutrisi**

Ransum adalah campuran dari beberapa bahan makanan yang memenuhi persyaratan dan disusun sesuai dengan kebutuhan gizi ayam. Unsur-unsur penting yang perlu diperhatikan untuk memenuhi kebutuhan gizi ayam kampung persilangan harus mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral dalam jumlah berimbang (Cahyono, 2001). Pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi pada ayam, sehingga keseimbangan kandungan nutrisi perlu diperhatikan (Sidadolog dan Yuwanta, 2009). Kandungan protein dalam pakan dibutuhkan oleh ayam untuk hidup pokok, pertumbuhan dan produksi. Penggunaan protein dapat dihitung dengan menghitung konsumsi protein, protein teretensi, protein yang hilang bersama ekskreta dan daya cerna (Mahardika dkk., 2013).

Kebutuhan nutrisi ayam kampung persilangan dapat menggunakan kebutuhan pada ayam kampung dan ayam ras tipe petelur. Ayam kampung membutuhkan pakan dengan kandungan energi 3100 K.kal/kg dan protein kasar 22% yang diberikan hingga umur 8 minggu memperoleh berat badan 542 g/ekor sedangkan yang memperoleh pakan dengan energi 2823 K.kal/kg dan protein 15,33% berat badan berkisar 391g/ekor (Mahardika dkk., 2013). Kebutuhan protein untuk ayam ras petelur pada umur 0-6 minggu sebesar 18 % umur 6-12 minggu membutuhkan protein sebesar 15-16% dengan kandungan

energi pada umur 0-12 minggu sebesar 2850 K.kal/kg dan umur 12-18 minggu kebutuhan protein pakan sekitar 15% dengan energi sebesar 2900 K.kal/kg (Ketaren, 2010).

Kualitas protein dalam pakan dapat diketahui dari keseimbangan asam aminonya. Tingkat pencernaan protein pada ayam dipengaruhi oleh kandungan protein bahan pakan dan jumlah protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Pujianti dkk., 2013). Protein yang melebihi kebutuhannya akan digunakan sebagai energi sehingga kurang efisien, sedangkan kekurangan protein dalam pakan mengakibatkan gangguan pemeliharaan jaringan tubuh, pertumbuhan yang lambat dan penimbunan daging menurun (Sari dkk., 2014).

Serat kasar memiliki peranan positif dan negatif dalam pakan ayam kampung persilangan. Serat kasar berperan positif yaitu dapat membantu gerak peristaltik usus, mempercepat laju digesta dan mencegah penggumpalan pakan di dalam usus (Prawitasari dkk., 2012). Serat kasar dapat mengurangi penimbunan lemak (lemak abdominal) (Purba dan Prasetyo, 2014). Serat kasar yang berlebihan akan menurunkan pencernaan pakan, sedangkan kekurangan serat kasar dapat menyebabkan gangguan pencernaan (Has dkk., 2014).

Energi metabolis pada pakan dapat menyebabkan tinggi rendahnya konsumsi pakan. Energi metabolis yang tinggi menyebabkan konsumsi pakan yang rendah sedangkan energi metabolis yang rendah menyebabkan konsumsi ransum meningkat (Tampubolon dan Bintang, 2012). Daya cerna mempengaruhi kebutuhan energi metabolis pada ayam. Daya cerna dipengaruhi oleh kandungan serat kasar pada pakan, serat kasar menyebabkan banyaknya energi yang terbuang bersama ekskreta (Sukaryana, 2010).

Lemak dalam pakan memiliki fungsi yaitu sebagai sumber energi, energi diperlukan untuk semua kegiatan fisiologis dan produksi (Rahayu dkk., 2011). Lemak juga berfungsi sebagai pelarut vitamin A, D, E dan K (Sudrajad, 2003). Ayam yang kekurangan lemak akan mengalami gangguan pada pertumbuhannya, mempengaruhi ukuran telur dan menurunkan reproduksi pejantan, sedangkan ayam yang kelebihan lemak tidak disukai oleh konsumen karena mengurangi proporsi dagingnya (Ketaren, 2010). Kelebihan lemak akan mengakibatkan pakan mudah tengik dan batas penggunaan lemak yaitu 2-5% (Sulistyoningsih, 2015).

Vitamin berfungsi sebagai zat pengatur di dalam tubuh, vitamin berperan dalam meningkatkan kesehatan tubuh dan meningkatkan produksi pada ayam (Rahayu, 2011). Vitamin dapat bersumber dari daun-daunan, tepung *Azolla microphylla* mengandung vitamin yang dibutuhkan oleh ayam yaitu vitamin A dan vitamin B12 (Frasiska dkk., 2013). Vitamin sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk menjaga kesehatan mata, menyehatkan otot, menjaga fertilitas, meningkatkan daya tetas telur, membantu proses metabolisme dan pembentukan tulang (Ketaren 2010).

Mineral merupakan zat pembangun dalam pertumbuhan dan produksi. Kekurangan salah satu mineral dapat menyebabkan efek bagi pertumbuhan ayam. Mineral yang dibutuhkan ayam berupa kalsium dan fosfor, Seng (Zn), Fe, Se, I, Co, Mn, Natrium dan klor (Rahayu dkk., 2011). Mineral yang paling terpenting untuk dihitung didalam pakan yaitu kalsium (Ca) dan Fosfor (P) karena mineral lain dapat disediakan oleh bahan pakan atau campuran beberapa mineral (*premix*) (Ketaren, 2010).

### 2.3. *Azolla microphylla*

*Azolla microphylla* merupakan tanaman yang berkembangbiak di perairan yang tenang (Paulus, 2010). *Azolla microphylla* tanaman yang berkualitas karena memiliki kandungan N sekitar 2-5%, kandungan lignin < 15% dan polifenol <4% (Hamawi dkk., 2015). *Azolla microphylla* sebagai tumbuhan air memiliki kandungan selulosa sebesar 14,08% (Noferdiman dkk., 2014). *Azolla microphylla* memiliki ciri-ciri daun yang bertumpukan berwarna hijau dengan bentuk yang kecil-kecil. Taksonomi *A. microphylla* yaitu kingdom (*plantae*), Divisi (*Pteridophyta*), kelas (*pteridopsida*), ordo (*salviniales*), famili (*Azollaceae*), genus (*Azolla*), spesies (*Azolla microphylla*) (Lumpkin dan Plucknett, 1982) dalam (Chatterjee dkk., 2013). Kolam budidaya *Azolla microphylla* ditampilkan pada (Ilustrasi 1.) dan analisis proximat disajikan pada (Tabel 1.)



Ilustrasi 1. Kolam Budidaya *Azolla microphylla*

Tabel 1. Analisis Proximat *Azolla microphylla* menurut Handajani (2006), Lukiwati dkk., (2008)

Komponen	Handajani (2006)	Lukiwati dkk (2008)
	-----%-----	
Protein	19,54	23,7
Lemak	8,8	2,93
BETN	36,12	-
Serat Kasar	23,06	15,0
Abu	12,48	-
P	-	0,77
Ca	-	2,07

*Azolla microphylla* memiliki kandungan serat kasar yang tergolong tinggi dapat dilihat pada (Tabel 1.). Oleh karena itu perlu adanya pengolahan, diantaranya dengan fermentasi. Tepung *Azolla microphylla* yang difermentasi dengan *Trichoderma harzianum* dapat menggantikan penggunaan bungkil kedelai hingga 50% (15% *Azolla microphylla* fermentasi dalam pakan) tanpa mengganggu organ pencernaan pada ayam broiler (Noferdiman, 2012). Bungkil kedelai merupakan sumber protein nabati dengan kandungan asam amino esensial lisin sekitar 1,17-2,91% dan metionin 0,7-2,51% (Sitompul, 2004). *Azolla microphylla* berpotensi menggantikan bungkil kedelai karena memiliki kandungan asam amino esensial yang lebih tinggi (Askar, 2001) dapat dilihat pada (Tabel 2.). Penggunaan *Azolla microphylla* hingga level 9% dalam pakan menghasilkan bobot kuning telur, indeks haugh, indeks putih telur dan indeks kuning telur yang sama pada telur ayam arab. Penggunaan *Azolla microphylla* pada level 6% dalam pakan ayam arab dapat meningkatkan bobot telur, bobot putih telur dan warna kuning telur (Argo dkk., 2013). Hasil penelitian penggunaan *Azolla microphylla* pada ayam arab hingga level 9%

tidak mempengaruhi konsumsi pakan, pencernaan protein, pencernaan serat kasar, laju digesta dan penambahan bobot badan (Prawitasari dkk., 2012).

Tabel 2. Perbandingan Asam Amino Esensial Bungkil Kedelai dengan Asam Amino Esensial Azolla (Askar, 2001).

Jenis Asam Amino	Kadar Asam Amino	
	Azolla	Bungkil Kedelai
	-----%-----	
Threonine	4,70	3,91
Valine	6,75	4,88
Methionine	1,88	1,28
Isoleucine	5,38	4,61
Leucine	9,05	7,88
Phenilalanine	5,64	5,01
Lisine	6,45	6,47
Histidine	2,31	2,56
Arginine	6,62	7,35
Tritophan	2,01	1,30

#### 2.4. Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu proses metabolik yang mana enzim dari mikroorganisme melakukan oksidasi, reduksi, hidrolisa dan reaksi kimia lainnya yang menyebabkan terjadinya perubahan substrat secara kimia menghasilkan produk tertentu (Hamdat, 2010). Faktor yang mempengaruhi keberhasilan proses fermentasi yaitu keasaman (pH), suhu, waktu, substrat, starter dan jenis mikroba (Azizah dkk., 2012). Ciri-ciri fermentasi yang baik yaitu bewarna hijau atau kecoklatan, tekstur padat, tidak terdapat jamur dan memiliki bau yang asam (Santi dkk., 2012). Fermentasi dapat dilakukan menggunakan mikroorganisme murni atau mikroorganisme campuran,

mikroorganisme campuran dapat diperoleh dari EM-4 (*Effective microorganism*).

EM-4 (*Effective microorganism*) merupakan kultur campuran dari beberapa mikroorganisme yang terdiri atas *lactobacillus* sp, bakteri fotosintetik, *streptomyces* sp, *actinomyces*, ragi dan jamur dimana diantaranya memiliki peran masing-masing (Winedar dkk., 2006). Jenis mikroba di dalam EM-4 memiliki peran masing-masing dalam proses fermentasi. *Lactobacillus* berperan untuk memecah protein yang selanjutnya akan dimanfaatkan oleh ragi (*saccharomyces* sp) dan jamur (*aspergillus* sp). Penurunan kadar protein pada saat fermentasi disebabkan oleh penyerapan sel terhadap sumber nitrogen didalam media semakin berkurang, sehingga mengakibatkan penurunan aktivitas mikroorganisme (Tifani dkk., 2013).

Perubahan kandungan nutrisi seperti protein dan serat kasar dipengaruhi oleh lama fermentasi yang meliputi jumlah mikroorganisme yang berkembangbiak dan lama hidup mikroorganisme tersebut (Hamdat, 2010). Fase pertumbuhan mikroba dalam proses fermentasi terdapat 4 fase yang akan mempengaruhi perubahan kandungan nutrisi substrat diantaranya fase adaptasi, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian (Lie dkk., 2015). Mikroba akan menyesuaikan dengan kondisi lingkungan dan merombak substrat sebagai nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya pada fase adaptasi (Wahono dkk., 2011). Mikroba akan mengalami dimana suatu jenis mikroba memperbanyak diri dengan cara membelah diri menjadi 2 yang kemudian setiap generasi jumlahnya menjadi dua kali populasi sebelumnya, fase ini terjadi pertumbuhan yang sangat cepat yaitu fase eksponensial (Khoiriyah dan



Ardiningsih, 2014). Fase stasioner merupakan tingkat pertumbuhan nol dengan ciri-ciri nutrisi dalam medium telah habis dan perbandingan yang sama antara jumlah sel yang mati dengan sel yang membelah (cryptic growth) (Pujaningsih, 2005). Fase kematian ditandai dengan jumlah mikroba yang mati lebih banyak dibandingkan dengan mikroba yang membelah diri (Azizah dkk., 2012).

## **2.5. Penggunaan Protein pada Unggas**

Protein merupakan zat gizi yang sangat dibutuhkan oleh unggas untuk kehidupannya dalam keseharian. Protein pada unggas harus ditentukan sesuai kebutuhannya karena Unggas tidak mempunyai lambung yang lengkap seperti halnya ternak ruminansia yang mampu mengubah senyawa-senyawa non-protein nitrogen di dalam rumen menjadi protein mikrobial (Siregar, 1994). Protein dalam pakan digunakan untuk hidup pokok, pertumbuhan dan produksi. Jumlah protein yang digunakan oleh unggas dapat diketahui dari konsumsi protein, pencernaan protein kasar, retensi nitrogen dan bobot badan.

### **2.5.1. Konsumsi Protein**

Konsumsi protein adalah jumlah protein dalam pakan yang dikonsumsi oleh unggas. Konsumsi protein merupakan zat-zat organik yang dikonsumsi mengandung karbon, hidrogen, sulfur, fosfor dan nitrogen (Sari dkk., 2014). Protein dengan kandungan asam amino yang seimbang akan mempengaruhi tingkat konsumsi pakan dan bobot badan (Yuniarti dkk., 2015). Tingkat konsumsi protein akan sesuai dengan kandungan protein dalam pakan.

Pengurangan level protein hingga 16% dengan mengganti sebagian pakan starter broiler dengan tepung roti pada ayam kampung persilangan yang dipelihara selama 56 hari memperoleh hasil konsumsi protein berkisar 4,46-7,45 g/ekor/hari (Trisiwi, 2016).

Pakan dengan kandungan energi yang rendah akan meningkatkan konsumsi dan sebaliknya kandungan pakan dengan energi tinggi akan menurunkan konsumsi (Tampubolon dan Bintang, 2012). Unggas akan mengkonsumsi pakan melebihi kuantitas yang diperlukan walaupun energi sudah terpenuhi dikarenakan kapasitas tembolok belum mencapai rasa kenyang (Zulfanita dkk., 2011). Protein yang dikonsumsi akan memperbaiki pertumbuhan unggas. Penyusunan pakan yang tepat untuk jenis unggas dan umur unggas akan memberikan pertumbuhan dan produksi yang optimal (Hidayati dan Sujono, 2006). Protein yang dikonsumsi digunakan unggas untuk hidup pokok, pertumbuhan dan produksi. Faktor yang mempengaruhi konsumsi protein diantaranya kesehatan ternak, kandungan protein dan energi pakan, bobot hidup, umur dan temperatur lingkungan (Mahfudz dkk., 2010).

### **2.5.2. Kecernaan Protein**

Kecernaan merupakan persentase zat pakan dari suatu bahan pakan yang tidak diekskresikan dalam ekskreta, kecernaan dapat dijadikan cerminan nilai manfaat dari zat-zat pakan yang dikonsumsi. Kecernaan protein kasar adalah selisih protein yang dikonsumsi dengan protein yang dikeluarkan melalui ekskreta. Nilai kecernaan protein kasar tergantung pada kandungan protein pada pakan dengan protein yang diserap oleh tubuh (Prawitasari dkk., 2012).

Kecernaan protein kasar dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis ternak, pengolahan pakan, proporsi pakan, kandungan zat pakan dan gangguan pada saluran pencernaan (Sukaryana dkk., 2011).

Kecernaan protein kasar yang normal untuk unggas berkisar antara 75 hingga 90% atau rata-rata 85% (Situmorang dkk., 2013). Kecernaan protein kasar dapat mencerminkan manfaat dari pakan tersebut. Serat kasar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kecernaan protein kasar pada unggas. Unggas memiliki kemampuan untuk memanfaatkan serat kasar yang berbeda tergantung pada jenis unggas. Ayam lokal mampu memanfaatkan serat kasar pada ransum relatif tinggi yaitu 10-15%, sedangkan ayam ras pedaging hanya sekitar 5-7,5% (Suprijatna, 2012). Itik petelur dan itik pedaging mampu memanfaatkan serat kasar dibawah 12% (Ketaren, 2002).

Pengolahan pakan dalam bentuk fermentasi menggunakan EM-4 diharapkan mampu mengurangi bakteri patogen didalam saluran pencernaan sehingga mikroorganisme yang menguntungkan mampu berkembangbiak didalam saluran pencernaan (Yogaswara dkk., 2016). EM-4 memiliki kandungan mikroorganisme *Lactobacillus sp* sebanyak 90% yang tak lain mikroorganisme tersebut mampu memproduksi asam laktat yang dapat menciptakan suasana asam didalam usus halus (Natsir, 2007). Kecernaan protein kasar berhubungan dengan absorpsi protein melalui dinding usus. Ketebalan mukosa usus mempengaruhi absorpsi protein sehingga akan menimbulkan penurunan kecernaan. Penebalan mukosa usus dikarenakan adanya mikroorganisme patogen (Julendra dkk., 2010). Protein mengalami perombakan oleh enzim-enzim hidrolitik. Protein dicerna pertama kali di

dalam proventrikulus, proventrikulus mensekresikan pepsinogen dan HCL untuk mencerna protein. Pepsinogen yang bereaksi dengan HCl akan berubah menjadi pepsin yang kemudian HCl dan pepsin akan memecah protein menjadi senyawa sederhana seperti polipeptida, proteosa, pepton dan peptida (Yuwanta, 2004). Penyerapan nutrisi pada unggas terjadi di dalam usus halus, usus halus terdiri dari 3 bagian yaitu duodenum, jejunum dan ileum. Perkembangan organ saluran pencernaan akan mencerminkan kemampuan usus halus dalam absorpsi protein (Rahayu dkk., 2011).

### **2.5.3.Retensi Nitrogen**

Nitrogen merupakan salah satu unsur yang ada pada rangkaian penyusun protein. Tingkat ketersediaan nitrogen dipengaruhi oleh persentase protein yang ada pada pakan. Retensi nitrogen adalah suatu metode untuk mengetahui jumlah nitrogen yang diserap oleh tubuh dengan cara mengukur nitrogen yang dikonsumsi dan nitrogen yang dikeluarkan berupa feses dan urin (Fransisca dkk., 2017). Retensi nitrogen yang diukur dapat bernilai positif maupun negatif, nilai tersebut tergantung pada kemampuan ayam dalam menyerap nitrogen sehingga diperoleh penambahan bobot badan pada ayam (Dady dkk., 2016).

Tingkat retensi nitrogen dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan protein dalam pakan, konsumsi pakan, dan proses metabolisme tubuh (Hidayati dan Sujono, 2006). Faktor lain yang mempengaruhi retensi nitrogen adalah asupan protein. Nitrogen yang tertinggal didalam tubuh akan dideposisi dan disintesis menjadi protein dan asam-asam amino yang

membentuk daging (Nugrahadi dkk., 2016). Retensi nitrogen juga dipengaruhi oleh jenis ternak, umur, faktor genetik, kandungan energi metabolis pakan (Mirnawati dkk., 2013).

Retensi nitrogen pada ayam kampung persilangan yang diberi Kayambang (*Salvina molesta*) hingga taraf 18% berkisar 1,11 hingga 2,06 g. Kayambang tumbuhan air dengan serat kasar yang tinggi sama seperti halnya dengan *Azolla microphylla* (Ma'rifah dkk., 2013). Energi metabolis ransum yang rendah tidak menyebabkan peningkatan bobot badan walaupun nilai retensi nitrogen mengalami peningkatan (Mirnawati dkk., 2013).

Perhitungan N yang terdapat di dalam pakan dan ekskreta bertujuan untuk memperoleh metabolisme protein secara kuantitatif dan menunjukkan peningkatan atau penurunan kadar N didalam tubuh unggas (Tillman, 1991). Proses pencernaan dan absorpsi protein zat-zat makanan yang lebih baik akan meningkatkan nitrogen yang diretensi sehingga mempercepat *rate of passage* (The dkk., 2017).

#### **2.5.4. Bobot badan**

Pertumbuhan mencakup penambahan dalam bentuk jaringan pembangun seperti tulang, urat daging, jantung, otak dan jaringan tubuh lainnya (Zulfanita dkk., 2011). Bobot badan adalah berat ternak pada waktu tertentu, bobot badan dapat diketahui dari penimbangan (Anang dan Suharyanto, 2007). Faktor yang mempengaruhi bobot badan pada unggas diantaranya pakan, suhu, tatalaksana, jenis kelamin, jenis ternak, lama pemeliharaan, konsumsi pakan dan genetik (Zulfanita dkk., 2011).

Bobot badan pada unggas tergantung pada penambahan bobot badan harian atau mingguan. Bobot badan akan menentukan bobot potong pada unggas sehingga akan mencapai bobot yang diinginkan (Frasiska dkk., 2013). Bobot badan pada unggas salah satunya dipengaruhi oleh konsumsi pakan, semakin tinggi konsumsi pakan maka akan diperoleh bobot badan yang tinggi pula (Siahaan dkk., 2013). Konsumsi pakan dengan pencernaan protein yang tinggi maka protein yang terserap dan tercerna semakin tinggi, protein kasar yang tercerna semakin meningkat dengan adanya ketersediaan energi metabolis akan meningkatkan biosintesis daging sehingga bobot badan akan meningkat (Mangisah dkk., 2009).

Bobot badan ayam pedaging yang diberi *Azolla microphylla* dan *Azolla pinnata* pada taraf 1%, 2%, 3% pada umur 2 minggu rata-rata berkisar 217,78 g dan 166,67 g, sedangkan bobot badan ayam strain *Hubbard* yang diberi *Azolla microphylla* hingga taraf 3% rata-rata 1806,95 g/ekor. Penggunaan *Azolla sp.* sebagai pakan ayam broiler secara umum tidak mengganggu metabolisme (Winaya dkk., 2010). Penggunaan *Azolla pinnata* hingga taraf 5% pada ayam broiler yang dipelihara selama 6 minggu diperoleh bobot badan yang terbaik yaitu 1637 g (Basak dkk., 2002). Penggunaan *Azolla microphylla* untuk itik Peking hingga taraf 15% dengan kandungan protein yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata, rata-rata bobot badan yang diperoleh yaitu 1592,10 g dengan lama pemeliharaan 8 minggu (Frasiska dkk., 2013).