

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Broiler

Ayam broiler adalah ayam yang dipelihara untuk menghasilkan daging. Ayam broiler tidak dibedakan jenis kelamin jantan atau betina, umumnya dipanen pada umur 5-6 minggu (Kartasudjana dan Suprijatna, 2006). Ayam broiler biasanya dipanen ketika bobot badannya antara 1,2-1,9 kg/ekor (Suprijatna dkk., 2008). Broiler mempunyai ciri tertentu seperti pertumbuhan yang cepat, mempunyai dada yang lebar dengan timbunan daging yang baik, pertumbuhan bulu cepat dan warna bulu yang dikehendaki putih atau warna terang lainnya (Amrullah, 2003).

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas broiler antara lain kesehatan, suplai pakan, kandungan nutrisi pakan, program pencahayaan, suhu, kelembaban, ventilasi, suplai air dan program vaksinasi (Aviagen, 2009). Pada tahun 2007 broiler strain Lohmann pada umur 35 hari dapat dipanen dengan bobot 2,12 kg dengan *feed conversion ratio* (FCR) 1,58 (Aviagen, 2007). Sedangkan pada tahun 2014, broiler strain *Ross 308* dapat dipanen bobot badan sebesar 2,14 kg dengan FCR 1,54 pada umur 35 hari (Aviagen, 2014).

2.2. Pakan

Pakan adalah campuran berbagai macam bahan organik dan anorganik yang diberikan kepada ternak untuk memenuhi kebutuhan zat-zat makanan yang

diperlukan bagi pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi (Suprijatna dkk., 2008). Penyediaan pakan merupakan hal yang sangat penting untuk menjamin kesuksesan usaha pemeliharaan ternak unggas. Jumlah biaya yang diperlukan untuk penyediaan pakan berkisar antara 70-80% dari seluruh biaya yang harus dikeluarkan oleh peternak. Agar tingkat keuntungan menjadi lebih tinggi, maka perlu dilakukan berbagai upaya untuk menekan biaya yang dikeluarkan untuk penyediaan pakan tersebut. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melalui penggunaan bahan pakan lokal yang murah, mudah diperoleh, tersedia setiap saat dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, dan mempunyai kualitas gizi yang dapat memenuhi kebutuhan ternak (Bakrie dkk., 2012).

Kebutuhan nutrisi pada ayam broiler dipengaruhi oleh umur. Periode *starter* ternak harus memperoleh perhatian khusus dalam pemberian pakan sehingga dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Kandungan nutrisi pakan pada periode *starter* harus lebih tinggi kandungannya dibandingkan fase *finisher*. Nutrisi ayam broiler fase starter adalah 21% protein, lemak kasar lebih dari 3%, serat kasar kurang dari 4% , kalsium 0,9-1,1% fosfor 0,7-0,9% dan energi metabolis 3000 Kkal/kg. Periode *finisher* membutuhkan protein kasar 19%, lemak kasar lebih dari 3%, serat kasar kurang dari 5% , 0,9-1,1% kalsium, 0,7-0,9% fosfor dan energi metabolis 3100 Kkal/kg (NRC, 1994).

2.2.1. Protein

Protein merupakan unsur pokok alat tubuh dan jaringan lunak tubuh pada ayam broiler. Protein digunakan untuk pertumbuhan dan merupakan aktifator

semua enzim (Anggoodi, 1995). Kebutuhan protein pada pakan ayam broiler periode *starter* adalah 21% sedangkan pada periode *finisher* membutuhkan protein sebanyak 19% (NRC, 1994). Kandungan protein pada tepung limbah penetasan sebanyak 42,26% (Abiola dkk., 2012). Tepung Limbah penetasan memiliki kandungan protein kasar yang tinggi. Ternak yang mengonsumsi protein rendah, akan berakibat pada rendahnya produktifitas. Kandungan protein pada tepung limbah penetasan akan berpengaruh pada konsumsi protein ternak. (Widowati dkk., 2015). Konsumsi protein yang tinggi akan menghasilkan pertumbuhan yang cepat (Wahju, 2004)

2.2.2. Energi

Energi merupakan faktor tunggal paling penting yang dibutuhkan dalam ransum broiler. Energi memiliki fungsi sebagai bahan bakar bagi pengendalian suhu badan, pergerakan badan, pencernaan, dan penggunaan bahan makanan. Semua proses kehidupan tergantung dari energi bahan makanan yang dimakan (Anggorodi, 1995). Kebutuhan energi pada pakan ayam broiler fase starter adalah 3000 Kkal/kg sedangkan kebutuhan energi pada pakan ayam broiler fase finisher adalah 3100 Kkal/kg (NRC, 1994). Salah satu bahan pakan sumber energi adalah tepung limbah penetasan dengan kandungan energi metabolis(EM) 3758,2 Kkal/Kg (Asmawati dkk.,2015).

Bahan-bahan makanan yang mengandung serat kasar yang tinggi mempunyai nilai energi yang rendah dan sebaliknya. Apabila energi dalam pakan yang dikonsumsi tidak sesuai dengan kebutuhannya, maka konsumsi pakan akan

tinggi sedangkan jika kebutuhan energi melebihi kebutuhan, maka konsumsi pakan akan sedikit (Wahju, 2004).

2.2.3. Serat Kasar

Serat kasar adalah karbohidrat yang tidak larut setelah dimasak berturut-turut dalam larutan H₂SO₄ dan NaOH selama 30 menit (Amrullah, 2003). Bahan pakan yang mengandung serat kasar yang rendah akan lebih mudah dicerna. Bahan-bahan pakan yang mengandung serat kasar yang tinggi mempunyai nilai energi yang rendah dan sebaliknya (Widowati dkk., 2015). Tepung limbah penetasan memiliki kandungan nutrisi yang baik terutama kandungan protein kasarnya tetapi mengandung serat kasar yang rendah. Kandungan serat kasar pada tepung limbah penetasan adalah 1,95% (Widowati dkk., 2015).

2.2.4. Lemak Kasar

Lemak merupakan salah satu kandungan nutrisi yang harus ada dalam pakan. Lemak berperan untuk mempertinggi energi ransum dan mempertinggi palatabilitas serta konsumsi ransum. Lemak juga dapat mengurangi sifat berdebu ransum dan pemisahan bahan makanan (Anggorodi, 1995). Kebutuhan lemak pada ternak periode *starter* adalah 5,5-8,5 % (Arbi dkk., 1980). Sedangkan kebutuhan lemak pada ransum ayam broiler fase *finisher* sebanyak 3% (NRC, 1994). Kandungan lemak pada tepung limbah penetasan adalah 29,78% (Widowati dkk., 2015).

2.2.5. Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang tergolong sebagai senyawa anorganik (Amrullah, 2003). Kalsium merupakan zat kimia yang mempunyai ciri-ciri berwarna bening, tidak beracun dan menimbulkan rasa pahit pada kadar tertentu. Kalsium erat sekali dengan pembentukan tulang dimana 99% dari kalsium dalam tubuh terdapat pada tulang. Kalsium juga sangat penting dalam pengaturan sejumlah besar aktifitas sel yang vital, fungsi syaraf dan otot, kerja hormon, pembekuan darah, motilitas seluler dan khusus pada petelur berguna untuk pembentukan kerabang telur serta proses metabolisme embrional. Kalsium juga berperan penting dalam aktifitas sejumlah enzim, termasuk dalam meneruskan impuls saraf. (Suprijatna dkk.,2008). Salah satu sumber kalsium adalah tepung tulang dan tepung kulit kerang. Kebutuhan kalsium pada ayam broiler fase *starter* sebesar 0,9% dan pada fase *finisher* sebesar 0,8% (Amrullah, 2003).

2.2.6. Phosphor

Phosphor adalah unsur dari tulang, asam nukleat, senyawa energi dan fosfolipid yang ada dalam membran (Oyango dkk., 2003). Fungsi kalsium pada ayam broiler antara lain membantu metabolisme protein, karbohidrat dan lemak; aktifitas vitamin dan enzim; pengaturan asam-basa; pemeliharaan fungsi syaraf (Anggorodi, 1995). Keseimbangan fospor dan kalsium penting dalam penyusunan ransum. Perbandingan fospor dan kalsium idealnya 1:1,2. Tetapi,

perbandingan dari 1:1 sampai 1:1,5 dapat diterima (Anggorodi, 1995). Kandungan Phosphor pada tepung limbah penetasan adalah 1,47% (Widowatidkk., 2015).

2.2.7. Limbah Penetasan

Limbah penetasan merupakan salah satu pakan nonkonvensional yang mana dapat dijadikan sebagai pakan sumber protein pada ternak unggas. Limbah penetasan telur berbentuk padat terdiri dari kerabang telur, telur infertil, embrio mati, telur yang terlambat menetas, dan DOC mati, serta cairan kental dan jaringan yang membusuk (Glatz dkk., 2011). Cara yang tepat untuk memanfaatkan limbah penetasan berupa telur infertil, embrio mati, kulit telur dan DOC yang cacat yaitu dengan mengolahnya menjadi tepung sebagai bahan pakan sumber protein dan mineral untuk pakan ternak (Widowati dkk., 2015).

Tepung limbah peetasan mengandung bahan kering 85,59%, energi metabolismme (EM) 3758,2 Kkal/kg, protein kasar 51,87%, lemak kasar 29,78%, serat kasar 1,95%, dan abu 12,60% (Asmawati dkk., 2015). Pemanfaatan limbah penetasan sebagai bahan pakan alternatif sumber protein dan kalsium dapat memecahkan masalah industri penetasan dalam pembuangan limbah yang selama ini tidak dimanfaatkan (Abiola dkk., 2012).

2.2.7.1. Porsi Limbah Penetasan

Limbah merupakan hasil sampingan olahan suatu industri yang tidak digunakan (Widowati dkk., 2015). Limbah penetasan berupa telur infertil, embrio mati, DOC yang cacat dan mati serta kerabang telur yang berumur 18-21 hari

(Asmawati dkk., 2015). Limbah penetasan telur berbentuk padat terdiri dari kerabang telur, telur infertil, embrio mati, telur yang terlambat menetas, dan DOC mati, serta cairan kental dan jaringan yang membusuk (Glatz dkk., 2011). Limbah penetasan adalah semua sisa proses penetasan telur unggas setelah dipisahkan dari anak-anak unggas yang normal.

2.2.7.2. Cara Pengolahan Limbah Penetasan

Pengolahan bahan mentah limbah penetasan yaitu dikeringkan dengan suhu 100 °C selama 5-8 jam dan tidak ditambahkan air (Mehdipour dkk., 2009). kemudian limbah penetasan dihaluskan dengan cara ditumbuk, menjemurnya selama 18 jam (Widowati dkk., 2015). Limbah penetasan dioven dengan suhu 70 °C selama satu jam kemudian digiling menjadi tepung (Aboila dkk., 2012).

2.3. Konsumsi Kalsium

Konsumsi kalsium merupakan jumlah kalsium yang dikonsumsi suatu ternak. Konsumsi kalsium dalam ransum dapat mempengaruhi retensi kalsium dan massa kalsium pada ternak (Kholishotul, 2014). Kalsium yang dikonsumsi diserap masuk ke dalam darah dan ditransportasikan ke jaringan lain yang membutuhkan (tulang dan daging), dalam tiga bentuk yaitu berupa ion bebas, terikat dengan protein, dan ion yang tidak dapat larut (Pond dkk., 1995). Konsumsi kalsium dipengaruhi oleh makanan yang masuk dalam tubuh (Breazile, 1971)

Pada pemeliharaan ayam broiler selama 34 hari (umur 8-42 hari), konsumsi kalsium normal adalah 5,27 g/ekor (Jamilah, 2013). Jumlah kalsium (Ca) dan

phospor (P) yang seimbang mempengaruhi penyerapan kalsium dalam tubuh (Wahju, 2004). Kadar kalsium dalam pakan yang direkomendasikan adalah 1% pada fase *starter* (0-1 hari) 0,9% pada fase *grower* (21-42 hari) dan 0,8% pada fase *finisher* (42-56 hari) (NRC, 1994). Ayam broiler jantan dengan bobot 2,925 kg berumur 9 minggu, mengonsumsi pakan 6,65 kg dengan *Feed Conversion Ratio* (FCR) 2,27 dan konsumsi kalsium sebanyak 57 gram (Driver dkk., 2005). Tahun 2004 NRC menyatakan bahwa ayam broiler jantan dengan bobot yang sama berumur 6 minggu mengonsumsi 5,899 kg pakan, FCR 2,02 dan 51 gram kalsium, kurang-lebih 11% (Driver dkk., 2005).

Pada umur 19-42 hari pertumbuhan ayam broiler sangat dipengaruhi oleh konsumsi kalsium. Kalsium yang diserap akan dideposisi oleh daging dan tulang sehingga dapat berpengaruh pada penambahan bobot badan (Driver dkk., 2005). Penyerapan kalsium dalam usus dilakukan oleh hormon paratiroid, 1,25 hidroksikorekalsiferol (Vitamin D3) dan hormon kalsitonin. Kalsium setelah diabsorpsi oleh sel mukosa usus akan masuk ke dalam *vena porta*, selanjutnya masuk ke dalam sirkulasi darah (Hunziker dkk., 1982). Setelah itu masuk ke semua organ tubuh melalui peredaran darah. Peredaran darah inilah yang menjadi titik pertama mobilisasi kalsium di dalam tubuh (Benerjee, 1982).

2.4. Retensi Kalsium

Faktor yang mempengaruhi retensi Ca adalah genetik, umur (fase fisiologis) dan kandungan Ca dalam bahan pakan. Tinggi rendahnya kandungan Ca dalam ransum mempengaruhi nilai retensi Ca (Widodo, 2002). Retensi

kalsium dapat dihitung dengan cara: (konsumsi ransum x kadar kalsium dalam ransum) – (bobot ekskreta x kadar ca dalam ekskreta) (Farrel, 1978). Penyerapan kalsium dapat terjadi secara efektif apabila PH usus dalam kondisi asam (Syafitri dkk., 2015). Perbedaan tingkatan penggunaan kalsium dalam ransum dapat mempengaruhi retensi kalsium (Rao dkk., 2003).

Imbangan kalsium dan fosfor sangat penting dalam penyerapan nutrisi. Keseimbangan kalsium dan fosfor sebesar 2:1 tidak menjadi penghambat dalam penyerapan kalsium. Kalsium yang berlebih dikeluarkan sebagai trikalium fosfat, dan fosfor yang berlebih dalam ransum dikeluarkan sebagai fosfat dari kalsium, sehingga kedua mineral ini tidak dapat dimanfaatkan (Wulandari, 2012).

Pertumbuhan tulang seiring dengan retensi kalsium, peningkatan retensi kalsium diimbangi dengan peningkatan deposisi kalsium dalam tulang. Retensi kalsium yang tinggi akan dimanfaatkan oleh tubuh terutama untuk deposisi kalsium dalam tulang (Maghfiroh dkk., 2014). Imbangan kalsium dan phosphor sangat penting dalam penyerapan nutrisi (Bangun dkk., 2013). Kalsium yang di retensi oleh tubuh kemudian akan diabsorpsi di deodenum dan usus halus (Tillman dkk., 1991). Kalsium yang telah diabsorpsi kemudian akan dimanfaatkan dalam darah, tulang dan daging (Fauzi, 2010).

2.5. Massa Kalsium Daging

Massa kalsium daging sangat berpengaruh pada massa protein pada daging, hal ini dikarenakan keberadaan kalsium mutlak diperlukan untuk aktivitas

enzim proteolitik dalam daging yang disebut *calcium neutral activated protease* (CANP). Makin tinggi sifat degradatif CANP, makin rendah kemampuan deposisi protein (Suzuki dkk., 1987). Tingginya aktivitas proteolitik CANP dapat meningkatkan laju degradasi protein, akibatnya protein yang terdeposisi berkurang (rendah), atau dapat dikatakan apabila massa kalsium daging tinggi, maka massa protein daging rendah, dan sebaliknya (Suthama,2003).

Massa kalsium daging ayam broiler umur 35 hari adalah 0,0267 g (Mirnawati dkk., 2013). Kalsium yang diserap masuk ke dalam darah akan ditransportasikan ke jaringan lain yang membutuhkan yaitu tulang dan daging (Pond dkk., 1995). Faktor yang mempengaruhi massa kalsium daging adalah konsumsi kalsium dalam ransum dan umur ternak (Maharani dkk., 2013). Hasil dari retensi kalsium diantaranya akan dideposisi dalam daging (Syafitri dkk., 2015).