

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Broiler dan Perkembangannya

Menurut Badan Pusat Statistik produksi ayam broiler tahun 2014 mencapai 1.481.871,7 ribu ekor, sedangkan produksi daging unggas di Indonesia tahun 2014 berjumlah 1.524.907 ton (Badan Pusat Statistik, 2014). Pada umumnya ayam broiler ini siap dipasarkan antara 1,2-1,9 kg/ekor. Ayam yang dipelihara adalah ayam broiler yakni ayam berwarna putih dengan pertumbuhan cepat (Rasyaf, 2011). Ayam jenis ini adalah ayam yang paling banyak ditenakkan oleh masyarakat dan dipotong baik ditempat pemotongan ayam tradisional, maupun pada rumah potong ayam modern (Priyatno, 2000).

Ayam broiler merupakan istilah untuk menyebutkan strain ayam hasil budidaya teknologi. Strain ayam tersebut memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas yaitu penambahan bobot badan cepat, konversi ransum baik serta dapat dipotong pada umur yang relatif muda. Sirkulasi pemeliharaan ayam broiler yang cepat dan efisien serta dapat menghasilkan daging dengan kualitas baik (Suriyadi, 2007).

Karakteristik ayam broiler bersifat tenang, bentuk tubuh besar, pertumbuhan cepat, bulu merapat ke tubuh, kulit putih, dan produksi telur rendah (Suprijatna *et al.*, 2005). Ayam broiler memiliki sifat-sifat yang menguntungkan, baik bagi para peternak maupun konsumen. Adapun sifat-sifat baik yang dimiliki ayam broiler adalah dagingnya empuk, kulit licin dan lunak, efisiensi terhadap

ransum cukup tinggi, dan sebagian besar dari nutrien diubah menjadi daging (Rasyaf, 2011).

Ada beberapa macam strain ayam broiler di Indonesia. Strain merupakan istilah untuk jenis ayam yang telah mengalami pernyilangan dari bermacam-macam bangsa sehingga tercipta jenis ayam baru dengan nilai ekonomi dengan produksi tinggi (Tabel 1) dan bersifat turun-temurun. Pemberian nama strain biasanya dilakukan oleh pembibit (*breeding farm*). Jenis ayam broiler yang saat ini populer di Indonesia yaitu Cobb, Ross, Lohmann, Hubbard, dan Hybro (Sudaryani dan Santoso, 2010). Perkembangan pesat ayam broiler juga merupakan upaya penanganan untuk mengimbangi kebutuhan masyarakat terhadap daging ayam. Perkembangan tersebut didukung oleh semakin kuatnya industri hilir seperti perusahaan pembibitan (*breeding farm*), perusahaan ransum ternak (*feed mill*), perusahaan obat hewan dan peralatan peternakan (Saragih, 2000).

Tabel 1. Produktifitas Ayam Broiler Strain Cobb

Umur (Hari)	Cobb			
	BB (g)*	FCR*	BB (g)**	FCR**
28	1.126	1,55	1.467	1,44

Sumber : * Adiwinarso (2005)

** Fadilah *et al.* (2007)

2.2. Ransum Broiler dan Kebutuhan Nutrien

Ransum merupakan susunan bahan-bahan baik dari satu jenis maupun dari bermacam-macam yang disusun menurut aturan tertentu untuk memenuhi kebutuhan seekor ternak selama 24 jam (Rizal, 2006). Hal yang perlu diperhatikan

dalam menyusun ransum ayam broiler adalah protein ransum di samping nutrisi lainnya. Protein ransum biasanya bersumber dari protein nabati dan protein hewani. Protein hewani lebih unggul dari pada protein nabati karena protein hewani lebih berimbang dalam kandungan asam amino-asam amino esensialnya, seperti lisin dan methionin. Adanya kombinasi dari sumber protein yang berasal dari protein hewani dan nabati diharapkan keseimbangan nutrisi yang dibutuhkan dapat dipenuhi karena saling melengkapi di antara kekurangan tersebut (Yunilas, 2005). Formulasi ransum ayam broiler dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi Ransum untuk Ayam Broiler Fase Finisher

Bahan Ransum	Penggunaan
	------(%)-----
Jagung	43,00
<i>Corn glutein meal</i> (CGM)	12,00
Dedak halus	14,00
<i>Pollard</i>	7,00
Bungkil kelapa	8,00
Tepung ikan	8,50
<i>Crude palm oil</i> (CPO)	5,00
CaCO ₃	1,50
Premix	1,00
Total	100,00
Kandungan Nutrien	
Energi Metabolis (kkal/kg)	3.219,00
Protein Kasar (%)	20,50
Lemak Kasar (%)	9,80
Serat Kasar (%)	3,70
Kalsium (%)	1,00
Phospor (%)	0,40
Metionin (%)	0,30
Lysin (%)	0,90

Sumber : NRC (1994)

Bahan penyusun ransum yang digunakan berasal dari hewan (hewani) dan berasal dari tumbuhan (nabati) juga mineral dan *feed additive* (Suriyadi, 2007).

Jagung kuning selain sumber energi juga merupakan sumber pigmen xanthofil yang menimbulkan warna kuning pada kaki dan kulit ayam serta kuning telur. Jagung kuning lebih baik dari pada jagung putih karena jagung kuning mengandung pro-vitamin A. Jagung memiliki kandungan energi metabolis (EM) 3.370 kkal/kg dan protein kasar sebesar 8,6%. Tepung ikan sebagai sumber protein memiliki kandungan energi metabolis (EM) sebesar 2.830 kkal/kg dan protein kasar sebesar 63,6% (Rasyaf, 2011). *Additive* adalah zat tertentu yang biasanya ditambahkan pada ransum seperti antibiotik, zat warna, hormon, dan obat-obatan lainnya (Rasyaf, 2004).

Pemberian ransum bertujuan untuk menjamin pertumbuhan bobot badan dan produksi daging agar menguntungkan (Sudaro dan Siriwa, 2007). Ransum yang diberikan perlu memperhatikan keseimbangan antara energi dan protein dalam penyusunannya (Rasyaf, 2011). Kebutuhan protein untuk pemeliharaan relatif rendah karena kebutuhannya tergantung pada jumlah yang diperlukan untuk tujuan produksi. Protein merupakan bagian ransum termahal, maka tidak ekonomis memberikan terlalu banyak protein pada hewan (Rasyaf, 2011). Dua asam amino yang sangat penting adalah lisin dan metionin yang merupakan bagian terbesar dari protein hewani, oleh sebab itu pembuatan ransum perlu menggunakan protein hewani. Asam amino disintesis menjadi protein jaringan-jaringan tubuh yang berfungsi untuk tumbuh dan berkembangnya hewan (Widodo, 2002). Secara umum jenis asam amino esensial tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Asam Amino Esensial untuk Ayam Broiler

Asam amino	Periode	
	Starter	Finisher
	------(%)-----	
Histidin	0,35	0,32
Glisin dan Serin	1,25	1,14
Treonin	0,80	0,74
Arginin	1,25	1,10
Metionin	0,50	0,38
Metionin dan Sistin	0,90	0,72
Valin	0,90	0,82
Fenilalanin	0,72	0,65
Isoleusin	0,80	0,73
Leusin	1,20	1,09
Lisin	1,10	1,00

Sumber : NRC (1994)

Energi yang dibutuhkan ayam untuk pertumbuhan jaringan tubuh, produksi telur, melakukan aktivitas, dan mempertahankan suhu tubuh normal berasal dari karbohidrat, lemak, dan protein dalam ransum (Rasyaf, 2011). Energi ransum terkandung dalam molekul karbohidrat, lemak, protein dan alkohol. Oksidasi metabolit dari molekul-molekul tersebut membebaskan energi dalam bentuk ATP dan senyawa-senyawa berenergi tinggi lain yang digunakan untuk mempertahankan gradien konsentrasi ion-ion, menjalankan reaksi biosintetik, untuk transport dan sekresi molekul melewati membran sel, menyediakan tenaga sel yang bergerak, dan aktivitas otot (Widodo, 2002) .

Unggas peka terhadap defisiensi vitamin karena unggas tidak memperoleh keuntungan dari hasil sintesis vitamin oleh jasad renik dalam alat pencernaan, sedangkan unggas mempunyai kebutuhan tinggi terhadap vitamin untuk kelangsungan hidupnya (Rasyaf, 2011).

Mineral diperlukan karena merupakan elemen atau unsur kimia selain dari karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen yang jumlahnya mencapai 95% dari bobot badan. Jumlah seluruh mineral dalam tubuh sebesar 4% (Piliang, 2002). Pembagian mineral ke dalam kelompok mineral makro dan mikro tergantung pada jumlah mineral tersebut di dalam tubuh hewan. Kandungan mineral yang lebih dari 50 mg/kg termasuk ke dalam mineral makro, sedangkan di bawah jumlah tersebut termasuk mineral mikro (Darmono, 1995).

2.3. Kapang *Trichoderma reesei* dalam Proses Fermentasi

Enzim selulase adalah campuran beberapa enzim yaitu endoglukanase, eksoglukanase, dan β -glukosidase. Fungi berfilamen seperti *Trichoderma reesei* merupakan fungi penghasil selulase secara komersial (Ul-Haq *et al.*, 2005). Enzim selulase dapat diproduksi dari mikroba selulolitik baik kapang maupun bakteri, kapang selulolitik yang digunakan dari jenis *Trichoderma*, *Aspergillus*, dan *Penicillium*. Diantara semua jenis kapang selulolitik, *Trichoderma reesei* adalah kapang yang paling banyak diteliti karena mampu mensekresikan selulase sekitar 80% (Lynd *et al.*, 2007). *Trichoderma reesei* menghasilkan endoglukanase dan eksoglukanase sampai 80% tetapi β -glukosidase lebih rendah sehingga produk utama hidrolisis bukan glukosa tetapi selobiosa yaitu inhibitor kuat terhadap endoglukanase dan eksoglukanase (Ahmed dan Vermette, 2008). Oleh karena itu perlu adanya penambahan β -glukosidase dari luar untuk mempercepat konversi selobiosa menjadi glukosa dengan cara mengkombinasikan enzim selulase dari *Trichoderma reesei* dan *Aspergillus niger* (Safaria *et al.*, 2013).

Substrat merupakan sumber nutrisi utama bagi kapang. Kapang dekomposer seperti *Trichoderma reesei* dan *Aspergillus niger* memiliki kebutuhan nutrisi karbon dalam jumlah tertentu. Nutrisi-nutrisi baru dapat dimanfaatkan setelah kapang mengekskresi enzim ekstraseluler yang dapat mengurai senyawa kompleks dari substrat tersebut menjadi senyawa yang lebih sederhana (Ganjar, 2006). Aktivitas enzim selulase mengalami kenaikan pada awal, namun mulai mengalami penurunan setelah hari ke delapan. Aktivitas *Trichoderma reesei* optimum pada suhu 35° C, pH 6, dan waktu pemeraman selama 8 hari untuk produksi enzim selulase (Wahyuningtyas *et al.*, 2013).

Pada awal fermentasi aktivitas enzim rendah. Aktivitas enzim dapat meningkat sejalan dengan bertambahnya waktu fermentasi dan menurun saat memasuki fase pertumbuhan lambat, yaitu ketika ketersediaan nutrisi mulai terbatas. Hal ini mengikuti pola pertumbuhan mikroorganisme yang mengalami beberapa fase pertumbuhan yaitu fase adaptasi/*lag phase*, fase eksponensial, fase pertumbuhan lambat, fase stasioner, dan fase kematian. Organisme pembentuk spora memproduksi enzim pada fase pasca eksponensial. Pada saat aktivitas enzim yang dihasilkan tinggi, maka kapang berada pada fase tersebut (Suhartono, 1989).

2.4. Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai Bahan Ransum

Eceng gondok merupakan tanaman air yang mengapung (*floating plants*). Eceng gondok termasuk dalam famili *Pontederiaceae*. Pada umumnya famili ini mempunyai ciri-ciri hidup di rawa, perenial, dan akarnya mengapung. Daun

dengan helaian yang lebar, ibu jari daun melengkung dan rapat, serta membentuk roset. Tanaman ini mampu tumbuh pada kondisi nutrisi, pH, temperatur, dan bahan beracun (Pujawati, 2006). Daun eceng gondok digunakan sebagai ransum sapi, unggas (ayam dan itik) dan budidaya ikan. Nilai nutrisi eceng gondok tidak berbeda dengan nilai nutrisi ransum yang sering digunakan (Dwi *et al.*, 2007).

Daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) mempunyai kandungan nutrisi (Tabel 4) yang baik untuk dimanfaatkan sebagai bahan ransum alternatif pada ternak karena mengandung pigmen karotenoid terutama pigmen β -karoten dan xantofil (Rahmawati *et al.*, 2000). Akan tetapi, eceng gondok memiliki beberapa kelemahan yaitu kadar air dan kandungan serat kasar yang relatif tinggi serta mempunyai pencernaan rendah, sehingga perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan penggunaan eceng gondok melalui pengolahan yaitu fermentasi. Kandungan serat kasar yang tinggi menyulitkan bahan ransum tersebut untuk dicerna dan kandungan air yang tinggi dapat menyebabkan daya simpannya menjadi lebih pendek (Masturi *et al.*, 1992 ; Mahfudz *et al.*, 2000).

Tabel 4. Kandungan Nutrien Eceng Gondok

Kandungan Nutrien	Eceng Gondok Segar
	------(%)-----
Kadar air	93,00
Kadar abu	12,60
Protein kasar	11,20
Serat kasar	33,00
Lemak kasar	0,90
BETN	57,00

Sumber : Rahmawati *et al.* (2000)

Kandungan nutrisi daun eceng gondok terfermentasi (DEGT) dengan *Aspergillus niger* memberikan hasil yang terbaik pada pemeraman 6 minggu. *Aspergillus niger* menghasilkan enzim amilase, amiloglukosidase, dan selulase yang dapat mendegradasi selulosa sehingga menurunkan serat kasar daun eceng gondok. Enzim-enzim ekstraseluler antara lain enzim katalase, enzim glucoamilase, enzim α -amilase, enzim protease, dan enzim laktase (Judoamidjojo *et al.*, 1989). Penggunaan daun eceng gondok hasil fermentasi dalam ransum ayam broiler sampai aras 7,5% menghasilkan pencernaan protein kasar dan serat kasar yang sama, namun menurunkan konsumsi, penambahan bobot badan harian, pencernaan bahan organik dan energi metabolis ransum. Daun eceng gondok hasil fermentasi dapat digunakan dalam ransum ayam broiler maksimal 5% (Mangisah *et al.*, 2006). Proses fermentasi menggunakan kapang dari galur *Trichoderma harzianum* dapat meningkatkan nilai gizi tepung eceng gondok yaitu meningkatnya protein kasar sebesar 61,81% dan menurunnya serat kasar sebesar 18%. Hasil percobaan ransum menggunakan eceng gondok terfermentasi sampai tingkat 15% pada ayam broiler sampai umur 6 minggu tidak berpengaruh terhadap konsumsi, bobot hidup, dan konversi ransum (Mahmilia, 2005).

2.5. Performans Ayam Broiler

2.5.1. Konsumsi protein dan protein teretensi

Konsumsi protein ayam broiler sampai umur 6 minggu sebesar 124,49 g/ekor/minggu dengan pemberian energi metabolis 3034 kkal/kg dan protein kasar 18,07% (Mide dan Harfiah, 2013). Energi metabolis yang diberikan jumlahnya

sama dalam ransum dapat menghasilkan konsumsi ransum yang sama, dengan kata lain ransum mengandung protein yang sama sehingga konsumsi protein juga sama (Aisjah *et al.*, 2007). Tingkat konsumsi ransum mempengaruhi laju pertumbuhan dan bobot akhir karena pembentukan bobot, bentuk, dan komposisi tubuh adalah akumulasi ransum yang dikonsumsi ke dalam tubuh ternak (Blakely dan Blade, 1998). Kebutuhan ransum ayam broiler tergantung pada strain, aktivitas, umur, besar ayam, dan temperatur (Ichwan, 2003). Konsumsi ransum dipengaruhi oleh aras pemberian ransum. Pemberian ransum yang tidak dibatasi dapat meningkatkan konsumsi karena ternak mempunyai kesempatan untuk makan lebih banyak (Haryanto dan Djajanegara, 1993).

Protein teretensi merupakan hasil dari daya cerna dikalikan dengan konsumsi protein (Sari *et al.*, 2014). Protein teretensi dipengaruhi oleh jumlah konsumsi ransum. Konsumsi ransum dipengaruhi oleh kandungan energi yang terdapat didalamnya (Permana, 2012). Konsumsi protein dipengaruhi oleh konsumsi ransum sehingga konsumsi ransum yang baik menunjukkan konsumsi protein yang baik pula. Konsumsi protein yang tinggi dapat mempengaruhi protein teretensi ke dalam daging dan asam amino-asam amino tercukupi di dalam tubuhnya sehingga metabolisme sel-sel dalam tubuh berlangsung secara normal (Gultom *et al.*, 2014). Tinggi rendahnya protein teretensi berhubungan erat dengan tingkat konsumsi protein. Perbedaan dapat terjadi akibat adanya perbedaan konsumsi protein yang dipengaruhi oleh bobot badan, kadar dan pencernaan protein, kualitas ransum, kondisi fisiologis dan kesehatan ternak, serta aras pemberian ransum (Haryanto dan Djajanegara, 1993).

2.5.2. Massa kalsium dan protein daging

Kalsium sangat penting karena merupakan mineral terbanyak dalam tubuh dan diperlukan pada sebagian besar proses biologis. Kurang lebih 99% terdapat pada tulang rangka dan gigi dalam bentuk kristal *hydroxyapatite*. Sisanya (1%) dalam bentuk ion pada cairan intraseluler dan ekstraseluler, terikat dengan protein dan membentuk kompleks dengan ion organik, seperti sitrat, fosfat dan bikarbonat (Muliani, 2012). Kalsium dari darah yang ditransformasikan ke daging terdiri dari 3 bentuk yaitu berupa kalsium yang terionisasi (50%), kalsium yang terikat oleh protein (40%), dan kalsium yang berikatan dengan ion organik (10%) (Pond *et al.*, 1995 ; Greenspan, 2000).

Hasil penelitian Maryati (1999) ; Ulfah (2002) menunjukkan bahwa kadar kalsium daging yang tinggi diikuti oleh massa protein daging yang rendah. Hal ini memberikan bukti bahwa semakin banyak ion kalsium dalam daging meningkatkan aktivitas enzim *calcium activated neutral protease* (CANP) dalam mendegradasi protein daging, sehingga massa protein daging yang dihasilkan menjadi rendah. Ketersediaan protein (asam amino dari ransum) sebagai substrat berhubungan erat dengan metabolisme protein khususnya proses deposisi protein tubuh yang menunjang peningkatan pertumbuhan karena didukung oleh data rendahnya kalsium daging (Suthama, 2003).

Protein adalah senyawa organik dengan berat molekul tinggi. Protein terdiri atas asam amino-asam amino baik esensial dan non esensial yang dibutuhkan untuk proses metabolisme dalam tubuh (Murwani, 2010). Protein merupakan penyusun utama selain air dari setiap organ dan jaringan tubuh seperti

urat daging, kolagen, kulit, rambut dan bulu karena protein terdapat disetiap sel tubuh (Kamal, 1994). Protein merupakan salah satu nutrien yang terkandung dalam bahan ransum yang berguna untuk mencukupi kebutuhan nutrien. Kadar protein daging adalah presentase protein dalam daging yang di ukur dengan metode kjedhal yang dihitung dari bahan kering (BK) sampel (Prasetyo *et al.*, 2013). Protein yang terdapat dalam urat daging secara umum dibagi menjadi 3 yaitu protein sarcoplasma (larut dalam air/larutan garam encer), protein myofibril (larut dalam larutan garam pekat), dan protein yang tidak larut dalam garam pekat, minimal pada suhu ruang (Lawrie, 1995). Perbedaan kadar protein daging disebabkan oleh perbedaan struktur otot dan tingkat aktivitas otot ketika hewan hidup, umur, nutrien, tipe ternak, dan fisiologi (Soeparno, 1998).

Massa kalsium daging merupakan tolok ukur untuk menyediakan ion kalsium bagi aktivitas enzim proteolitik dalam daging. Faktor-faktor yang mempengaruhi massa kalsium daging tidak hanya konsumsi kalsium tetapi juga faktor reabsorpsi kalsium dari tulang, sehingga pada saat kekurangan kalsium (kalsium rendah) dapat diambil dari tulang (Hastuti, 2005).

Keberadaan ion kalsium mutlak diperlukan untuk aktivitas enzim proteolitik daging (Suzuki *et al.*, 1987). Enzim tersebut bekerja pada substrat tertentu termasuk dalam hal ini daging. Aktivitas enzim tersebut di dalam tubuh tergantung dari tinggi rendahnya pasokan kalsium dalam bentuk ion (Suzuki *et al.*, 1981). Tinggi rendahnya kalsium daging merupakan indikasi dari tinggi rendahnya aktivitas enzim proteolitik dalam daging, yaitu enzim proteolitik otot yang berperan dalam memacu degradasi protein (Suthama, 1990).

Konsentrasi kalsium yang tinggi menyebabkan aktivitas enzim CANP meningkat sehingga degradasi protein juga meningkat. Kondisi tersebut dapat menurunkan sintesis protein yang berakibat pada penurunan massa protein daging. Peranan kalsium adalah sebagai aktivator aktivitas enzim proteolitik daging yaitu suatu enzim yang dapat memicu degradasi protein daging. Degradasi protein tergantung pada tinggi rendahnya aktivitas CANP yang berkaitan dengan asupan kalsium dalam bentuk ion. Semakin banyak asupan kalsium, semakin tinggi pula aktivitas CANP yang dapat meningkatkan degradasi protein. Keberadaan kalsium pada penelitian ini diukur dari massa kalsium daging. Peningkatan degradasi melebihi sintesis protein berakibat pada penurunan massa protein daging (Suthama, 1991).

Massa protein daging merupakan indikator adanya selisih antara sintesis dan degradasi protein yang mempengaruhi besarnya deposisi protein dalam tubuh. Deposisi protein dalam suatu jaringan ditentukan oleh selisih antara laju sintesis dan degradasi protein (Klassing dan Jarrel, 1985). Deposisi protein dihasilkan apabila jumlah protein tersintesis melebihi jumlah protein yang terdegradasi (Suthama *et al.*, 1989). Laju degradasi protein dalam sel otot dikatalis oleh proteinase yang merupakan enzim proteolitik intraseluler yang terdapat di berbagai sel hewan tingkat tinggi (vertebrata) (Suzuki *et al.*, 1987). Enzim CANP menghidrolisis sejumlah protein dari bentuk alaminya menjadi fragmen-fragmen lain misalnya pepton, tidak sampai menjadi peptide atau asam amino. Beberapa protein yang dihidrolisis oleh CANP dikelompokkan menjadi 4 yaitu enzim, khususnya protease dan phosphatase, protein otot, reseptor hormon dan protein

sitoskeletol atau protein membran. Protein otot seperti troponin, tropomyosin dan myosin dapat dengan mudah dihidrolisis oleh CANP. Protein terhidrolisis terus menerus, apabila CANP dalam keadaan aktif sehingga terjadi keausan sel. Kalsium adalah faktor paling penting dalam pengaturan siklus aktifitas inaktifitas CANP (Suzuki *et al.*, 1987), karena ion kalsium merupakan aktivator enzim tersebut. Deposisi protein meningkat dengan peningkatan suplai energi, protein, dan nutrien lain dalam ransum (Sorensen dan Tribe, 1983).

Massa protein daging dipengaruhi oleh kadar protein ransum yang ditunjang oleh konsumsi protein. Ketersediaan protein sebagai substrat dalam tubuh berhubungan erat dengan metabolisme protein, khususnya proses deposisi protein yang menunjang pertumbuhan (Maulaningrum, 2007). Proses pertumbuhan melalui deposisi protein daging secara kimiawi ditunjang oleh beberapa faktor antara lain kalsium dalam bentuk ion dan aktivitas enzim protease. Kalsium mutlak diperlukan untuk aktivitas enzim proteolitik dalam daging. Aktivitas CANP dapat mengurangi degradasi protein apabila kalsium ion rendah, mengakibatkan sintesis protein meningkat sehingga massa protein daging juga meningkat. Rendahnya degradasi protein menyebabkan laju sintesis meningkat sehingga protein dalam daging meningkat (Suzuki *et al.*, 1987).

Deposisi protein tubuh mempunyai pengaruh langsung dengan penambahan bobot badan (Maulaningrum, 2007). Proses deposisi protein dipengaruhi oleh ketersediaan substrat (protein ransum), daya cerna protein, retensi nitrogen, dan konsentrasi kalsium daging (Kurniawan, 2006). Substrat dalam bentuk protein sangat mendukung proses sintesis protein daging yang

bermuara pada peningkatan deposisi protein, atau pada penelitian ini dalam bentuk massa protein daging (Maharani *et al.*, 2013). Deposisi protein daging merupakan faktor penting bagi keberhasilan produksi daging dan dapat menentukan kualitas bobot karkas. Faktor lain yang mendukung deposisi protein adalah konsumsi protein dan keseimbangan asam amino, semakin tinggi protein teretensi sebagai substrat untuk sintesis protein, maka semakin tinggi pula massa protein daging (Suthama *et al.*, 2010). Massa protein daging pada ayam broiler yang dipelihara selama 5 minggu dengan kandungan protein ransum sebesar 22,01% menghasilkan massa protein daging sebesar 109,99 g. Massa protein daging menurun seiring dengan kandungan protein dalam ransum yang menurun sehingga protein daging menjadi rendah pula (Mirnawati *et al.*, 2013).

2.5.3. Pertambahan bobot badan akibat pemberian eceng gondok terfermentasi

Pertumbuhan ayam broiler sangat cepat dimulai sejak menetas sampai umur 7 minggu, setelah itu kecepatan pertumbuhan menurun (North dan Bell, 1990). Tahap-tahap pertumbuhan ternak membentuk gambaran sigmoidal pada grafik pertumbuhan. Nilai bobot badan akhir dipengaruhi oleh kecepatan pertumbuhan. Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran dan penambahan berat, dalam jaringan-jaringan tubuh seperti otak, jantung, tulang, berat daging dan jaringan lainnya (Jaelani, 2011). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu galur ayam, jenis kelamin, dan faktor lingkungan yang mendukung (Bell dan Weaver, 2002).

Konsumsi ransum dapat mempengaruhi pertambahan bobot badan baik secara kualitas maupun kuantitas (Suprijatna *et al.*, 2005). Nutrien yang dibutuhkan untuk pertumbuhan diperoleh dari ransum yang dikonsumsi (Jaelani, 2011). Serat kasar tinggi (8,5%) dapat menyebabkan ransum menjadi *bulky*. Kondisi tersebut menyebabkan saluran pencernaan ayam cepat penuh sehingga ransum yang dikonsumsi menjadi sedikit (Mangisah *et al.*, 2004). Proses biokonversi dengan menggunakan teknologi fermentasi substrat padat mempunyai prospek untuk meningkatkan nilai nutrien dari bahan-bahan yang bermutu rendah (Kompiang *et al.*, 1994). Bahan ransum dengan nilai nutrien rendah antara lain dedak padi (Fati, 1997), jerami padi (Kodri *et al.*, 2013), ampas kulit nanas (Setiyarto, 2011), ampas sagu (Fransistika *et al.*, 2012), dan eceng gondok (Fuskhah, 2000).

Tingginya kadar serat kasar pada daun eceng gondok perlu dilakukan pengolahan sebelum dibuat ransum yaitu dengan fermentasi. Fermentasi oleh mikrobia mampu mengubah makromolekul kompleks menjadi molekul sederhana yang mudah dicerna oleh unggas dan tidak menghasilkan senyawa kimia beracun (Bidura *et al.*, 2005). Lama pemeraman untuk fermentasi eceng gondok dengan *Aspergillus niger* terbaik adalah 6 minggu, dengan kadar protein kasar 18,84% dan kadar serat kasar 15,73% (Purwanto, 2005). Proses fermentasi mampu meningkatkan protein kasar dan menurunkan serat kasar, sehingga dapat meningkatkan nilai nutrien bahan (Fati, 1997). Peningkatan kandungan protein dalam ransum mengakibatkan bobot badan meningkat (Rasyaf, 2004).

Perlakuan fermentasi mampu memperbaiki nilai gizi eceng gondok, sehingga ransum yang mengandung eceng gondok terfermentasi dapat meningkatkan produktifitas unggas. Hasil penelitian Mahmilia (2005) menunjukkan bahwa fermentasi eceng gondok menggunakan *Trichoderma harzianum* dapat meningkatkan protein sebesar 61,81% (6,31 menjadi 10,21%) dan menurunkan serat kasar sebesar 18% (26,61 menjadi 21,82%). Menurut Kompiang *et al.* (1994) bahwa peningkatan protein karena kontribusi protein sel tunggal dari sel mikroba selama fermentasi. Pemberian eceng gondok terfermentasi pada itik tegal mampu meningkatkan konsumsi ransum (Nugraha *et al.*, 2012). Eceng gondok terfermentasi (2,5%) dalam ransum broiler dapat meningkatkan pertambahan bobot badan harian, konversi ransum, pencernaan bahan organik, serat kasar, dan protein kasar, serta energi metabolis pada broiler (Mangisah *et al.*, 2006).