

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Broiler dan Produktivitasnya

Broiler atau ayam ras pedaging merupakan hasil persilangan dan seleksi selama bertahun-tahun dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki performa terbaik. Broiler mampu memproduksi daging dalam waktu yang singkat dengan konversi ransum rendah. Strain ayam broiler yang ada di Indonesia antara lain Cobb, Lohmann, Ross dan Hubbard. Namun, ada juga strain seperti Isa Vedette, Arbor dan Acres yang tidak dijual di Indonesia (Tamalludin, 2012). Taksonomi ayam menurut Al-Nasser *et al.* (2007) sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Chordata</i>
Subphylum	: <i>Vertebrata</i>
Class	: <i>Aves</i>
Ordo	: <i>Galliformes</i>
Family	: <i>Phasianidae</i>
Genus	: <i>Gallus</i>
Species	: <i>Gallus gallus</i>
Subspecies	: <i>Gallus gallus domesticus</i>

Ayam broiler strain Lohmann mencapai bobot 1,4 kg dalam waktu 28 hari dengan pertambahan bobot badan harian (PBBH) 48 g/hari dan *feed conversion ratio* (FCR) 1,8 *feed/gain* apabila diberi ransum *starter* mengandung energi

metabolis (EM) 3150 kkal dan protein kasar (PK) 22,8%, dan ransum *finisher* mengandung EM 3220 kkal dan PK 20,7% (Abdullah *et al.*, 2010). Pertambahan bobot badan yang tinggi pada ayam broiler perlu diimbangi dengan ransum yang memiliki kandungan nutrisi yang baik dan memenuhi kebutuhan. Performa produksi ayam broiler strain Lohmann dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Performa Produksi Ayam Broiler Strain Lohmann

Umur (hari)	BB (g)	PBBH (g/hari/ekor)	Konsumsi (g/ekor/hari)	FCR (<i>Feed/gain</i>)
0	42	-	-	-
1	57	15	13	0,221
2	72	15	16	0,395
3	90	17	19	0,642
4	110	20	23	0,731
5	132	23	26	0,803
6	158	26	30	0,863
7	187	29	34	0,913
8	219	32	39	0,957
9	254	35	43	0,994
10	293	39	48	1,028
11	336	42	53	1,058
12	382	46	59	1,086
13	431	50	65	1,112
14	485	53	70	1,136
15	542	57	77	1,160
16	602	61	83	1,182
17	666	64	89	1,204
18	734	68	96	1,226
19	805	71	103	1,247
20	879	74	109	1,267
21	956	77	116	1,288
22	1037	80	123	1,308
23	1120	83	130	1,329
24	1206	86	137	1,349
25	1294	88	144	1,369
26	1385	91	150	1,389
27	1478	93	157	1,409
28	1573	95	164	1,429
29	1670	97	170	1,449

Sumber : Aviagen (2014)

Ayam broiler mampu mempertahankan suhu tubuh (*homeothermic*) pada kisaran 40 sampai 43°C (Lopes *et al.*, 2014). Selama paparan panas tidak terlalu tinggi dan terhindar dari produksi panas hasil metabolisme dinyatakan tidak mengganggu keseimbangan suhu tubuh secara terus menerus (Collier dan Collier, 2012). Namun, pertumbuhan broiler lebih optimum apabila saat *day old chick* (DOC) dipelihara pada suhu 30°C sampai umur satu minggu dan diturunkan secara bertahap hingga suhu 18°C pada umur 8 – 35 hari, sedangkan kelembaban tetap pada kisaran 60 – 65% (Singh *et al.*, 2015).

Ayam broiler yang mempunyai pertumbuhan sangat cepat mempunyai kelemahan yaitu mudah mengalami stres dan rentan terhadap penyakit. Pertumbuhan yang cepat memaksa organ pencernaan dan organ dalam melakukan metabolisme secara cepat pula sehingga sering terjadi kegagalan jantung yang ditandai dengan ditemukan cairan pada bagian rongga abdominal (*ascites*) (Murwani, 2010).

2.2. Ransum Ayam Broiler dan Kebutuhan Nutrisi

Kebutuhan nutrisi setiap jenis ayam berbeda-beda karena potensi genetik ayam tersebut juga berbeda seperti ayam petelur dan pedaging. Ayam broiler juga dibedakan berdasarkan fase pertumbuhan yaitu *starter* dan *finisher*. Fase *starter* dimulai saat DOC sampai umur 21 hari dan fase *finisher* dari umur 22 – 35 hari (Rahayu *et al.*, 2011). Kebutuhan nutrisi ayam broiler seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Nutrisi Ayam Broiler

Nutrisi	Starter	Finisher
Energi Metabolis (Kkal/kg)	3000	3190
Protein Kasar (%)	21 – 24	19 – 20
Serat Kasar (%)	2	2
Lemak Kasar (%)	7 – 8	7 – 8
Kalsium (%)	0,9 – 1	0,9 – 1
Fosfor (%)	0,75	0,65

Sumber : Rahayu *et al.* (2011)

Bahan pakan yang sering digunakan di Indonesia yaitu jagung giling, bekatul, tepung ikan, *poultry meat meal* (PMM), *meat bone meal* (MBM) dan bungkil kedelai. Jagung merupakan sumber energi bagi unggas, selain itu juga sebagai sumber asam lemak esensial dan mudah dicerna. Apabila harga jagung terlalu tinggi dapat dicampur dengan bekatul sebagai bahan alternatif sumber energi. Namun, bekatul sulit dicerna oleh unggas karena kandungan fitat yang tinggi. Bungkil kedelai sebagai sumber protein nabati, selain itu energi metabolis yang terkandung juga tinggi. Tepung ikan, PMM dan MBM juga sebagai sumber protein hewani yang dibutuhkan oleh unggas, terutama metionin, lisin, vitamin dan mineral (Mulyantini, 2010). Semakin beragam bahan pakan yang digunakan maka semakin baik karena setiap bahan pakan memiliki keunggulan dan kelemahan serta kekurangan asam amino pada suatu bahan dapat ditutup oleh asam amino dari bahan lain (Rahayu *et al.*, 2011).

Penyusunan ransum perlu memperhatikan ketersediaan pakan, kualitas bahan pakan dan harga bahan pakan. Contoh formulasi ransum ayam broiler seperti pada Tabel 3. Selain itu aspek palatabilitas juga penting, palatabilitas ransum dipengaruhi oleh bentuk dan warna ransum. Ransum berbentuk butiran

dan berwarna merah lebih palatable karena ransum dengan bentuk butiran lebih padat sehingga lebih mudah untuk dikonsumsi oleh ayam (Brickett *et al.*, 2007 dan Lv *et al.*, 2015), sedangkan ransum berwarna merah lebih palatable karena ayam memilih ransum menggunakan sensor mata dan mata ayam lebih sensitif terhadap warna hijau, merah dan biru daripada warna kuning (Rierson, 2011).

Tabel 3. Contoh Formulasi Ransum Ayam Broiler

Bahan	<i>Starter</i>	<i>Finisher</i>
	------(%)-----	
Jagung	57,83	58,06
Dedak	7,06	3
Bungkil Kedelai	17	14
Tepung Ikan	3	5
<i>Crude Palm Oil</i>	2	4
<i>Corn Gluten Meal</i>	2,167	3
Bungkil Kelapa	-	12
<i>Meat Bone Meal</i>	10	-
Tepung Batu	0,37	0,37
Tepung Kerang	0,25	0,25
Garam	0,12	0,12
Vitamin	0,05	0,05
Premix	0,05	0,05
DL. Methionin	0,05	0,05
L. Lysin	0,05	0,05
Jumlah	100	100
Protein Kasar	22,46	19,20
Energi Metabolis (kkal/Kg)	3100	3300

Sumber : Rahayu *et al.* (2011)

2.3. Ubi Jalar Ungu dan Kandungan Nutrisi

Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.) merupakan tanaman dari kelompok umbi dan banyak diproduksi oleh petani di negara berkembang yang beriklim tropis, subtropis, dan hangat dengan modal kecil sehingga harganya murah dan tidak

mengenal musim (Mohammed, 2015). Taksonomi ubi jalar ungu menurut Woolfe dalam Maria (2013) sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Angiosperms</i>
Ordo	: <i>Solanales</i>
Famili	: <i>Convolvulaceae</i>
Genus	: <i>Ipomea</i>
Spesies	: <i>Ipomea batatas</i> (L.)

Fitokimia dari *Ipomea batatas* L. menunjukkan bahwa ubi jalar ungu kaya akan kandungan vitamin, mineral, dan antioksidan, tetapi tinggi kandungan serat kasar. Kandungan nutrisi ubi jalar ungu per 100 g disajikan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.)

Nutrisi	Jumlah
Air (g)	77,28
Energi (kJ)	359,00
Protein (g)	1,57
Lemak (g)	0,05
Abu (g)	0,99
Karbohidrat (g)	20,12
Serat (g)	3,00
Kalsium (g)	30,00
Besi (mg)	0,61
Magnesium (mg)	25,00
Fosfor (mg)	47,00
Potassium (mg)	337,00
Sodium (mg)	55,00
Vitamin C (mg)	2,40
Asam Panthothenic (mg)	0,80
Vitamin B-6 (mg)	0,21
Vitamin A (IU)	14187,00

Sumber : United States Departement of Agriculture (2009)

Antioksidan pada ubi jalar ungu merupakan antioksidan alami berupa *tocopherol* (Vitamin E), beta karoten, asam fenolik dan antosianin. Keunggulan dari antioksidan alami ini memiliki berat molekul rendah yang efektif menekan *reactive oxygen species* (ROS) dan mencegah kerusakan oksidatif biomolekul (Wada *et al.*, 2015). Antioksidan juga memiliki sifat yang mampu menghilangkan stres oksidatif dalam jaringan hewan (Salawu, 2015). Ubi ubi jalar ungu berwarna ungu karena mengandung senyawa aktif antioksidan berupa antosianin dari golongan senyawa fenol. Senyawa aktif tersebut bersifat *antimutagenic*, *antihyperglycemic*, *radical scavenging*, *hepatoprotective*, *anticancer*, *chemopreventive activities* dan *antioxidant activities* (Ji *et al.*, 2015).

Ubi jalar ungu memiliki kapasitas antioksidan sebanyak 81,2 mg/g berat kering dan mengandung antosianin sebanyak 6,23 mg/g berat kering (Ji *et al.*, 2015). Komposisi utama antosianin ubi jalar ungu berupa derivatif peonidin dan sianidin dengan persentase 81,9 dan 18,1% (4,52:1), apabila peonidin lebih tinggi maka ubi lebih dominan berwarna merah, sedangkan apabila sianidin lebih tinggi maka lebih dominan berwarna biru (Montilla *et al.*, 2011). Stabilitas antosianin dipengaruhi oleh struktur kimia, pH, suhu, cahaya, oksigen, enzim, co-pigmen, ion logam, sulfur dioksida, dan asam askorbat (Li *et al.*, 2014).

Penambahan senyawa dari golongan polifenol (*rosehip* dan *chokeberry*) dalam ransum meningkatkan konsumsi harian, menurunkan populasi bakteri *E. coli*, *Lactobacillus* dan *Clostridium* (Loetscher *et al.*, 2013; Hajati *et al.*, 2015; Viveros *et al.*, 2011). Namun, pemberian yang terlalu tinggi menurunkan kandungan protein dan bobot hidup (Maphosa *et al.*, 2003) karena senyawa

polifenol yang tersusun dari ikatan hidroksil reaktif dapat berinteraksi dengan gugus karbonil dari protein endogenous (enzim pencernaan dan protein yang terdapat di usus) sehingga mengurangi pencernaan protein dan performa ayam (Surai, 2013).

2.4. Kepadatan Kandang dan Pemeliharaan Ayam Broiler

Meningkatkan efisiensi produktivitas dapat dilakukan dengan cara meningkatkan kepadatan kandang. Namun, kepadatan kandang yang terlalu tinggi berefek negatif pada performa ternak. Ayam lebih menderita cekaman panas dan kondisi tersebut semakin merugikan ketika aktivitas stres oksidatif radikal bebas melebihi tingkat antioksidan.

Ayam yang dipelihara dengan kepadatan kandang 8 ekor/m² tidak menunjukkan stres apabila dilihat dari konsumsi pakan, PBBH dan FCR (Mahfudz *et al.*, 2015). Ayam yang dipelihara dengan kepadatan tinggi (16 ekor/m²) tidak berpengaruh terhadap bobot badan akhir dan PBBH, namun FCR pada kepadatan normal (10 ekor/m²) lebih baik (Houshmand *et al.*, 2012). Kepadatan kandang tidak berpengaruh terhadap konsumsi ransum karena sifat ayam yang *homeothermic*, mampu beradaptasi dengan pengaruh yang kurang baik dari kepadatan kandang (Mahfudz *et al.*, 2015).

Ayam dipelihara pada suhu lingkungan tinggi lebih mudah mengalami cekaman panas, sehingga berusaha membuang panas tubuh secara *insensible heat loss* melalui aktivitas *panting* (75%) kemudian sisanya (25%) secara *sensible heat loss* melalui proses radiasi, konduksi dan konveksi untuk mempertahankan suhu

tubuh tetap stabil (Tamzil, 2014). Aktivitas *panting* merupakan usaha untuk mengurangi panas tubuh agar frekuensi pernafasan meningkat (mengeluarkan CO₂) sehingga kadar kalium dan fosfat darah menurun, sedangkan natrium dan klorida lebih tinggi, proses ini dikenal sebagai respirasi alkalosis. Aktivitas *panting* mengakibatkan penurunan pencernaan (Abu-Dieyeh, 2006). Apabila aktivitas *panting* tidak dapat mengurangi panas tubuh dan terjadi kondisi kebalikan dari respirasi alkalosis, dikenal sebagai respirasi asidosis, pada kondisi tersebut ayam dapat mengalami kematian karena *hyperthermy* (kelebihan suhu) (Gunawan dan Sihombing, 2004).

Ayam broiler yang dipelihara dengan kepadatan terlalu tinggi (10; 14; 18 dan 22 ekor/m²) menurunkan konsumsi pakan dan meningkatkan konsumsi air minum (18 dan 22 ekor/m²) (Sikder *et al.*, 2012). Penurunan produksi (BB, PBBH, FCR) yang diakibatkan oleh kepadatan kandang berhubungan dengan berbagai faktor seperti akses menjangkau tempat pakan dan minum, peningkatan amonia, sirkulasi udara dan perubahan tingkah laku ternak. Namun, suhu mikroklimat di dalam kandang menjadi faktor paling penting pada kepadatan kandang tinggi (Houshmand *et al.*, 2012).

2.5. Kecernaan Protein dan Massa Protein Daging

Kecernaan protein dapat dihitung dengan mengurangi kadar protein yang dikonsumsi dengan kadar protein yang terdapat pada digesta lalu dibagi dengan kadar protein yang dikonsumsi (Stein *et al.*, 2007). Nilai kecernaan protein dipengaruhi oleh tingkat pemberian pakan, spesies hewan, suhu, laju perjalanan

makanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik bahan makanan, komposisi ransum, kandungan lignin bahan pakan, defisiensi zat makanan, pengolahan bahan pakan, pengaruh gabungan bahan pakan, dan gangguan saluran pencernaan meskipun tidak konsisten (Mirnawati *et al.*, 2013). Demikian pula pencernaan protein di ileum juga dipengaruhi oleh jenis bahan pakan, jenis ayam dan metode yang digunakan untuk menilai pencernaan pada ileum (Adedokun *et al.*, 2009).

Ayam broiler yang diberi ransum dengan protein kasar 21% memiliki nilai pencernaan protein dalam ileum sebesar 61% (Foltyn *et al.*, 2015). Nilai pencernaan protein tersebut menunjukkan jumlah protein yang dapat digunakan sebagai substrat dalam deposisi protein. Deposisi protein ditunjukkan oleh massa protein daging yang dihitung dengan cara mengalikan bobot daging dan persentase kadar protein dalam daging (Suthama, 2003). Massa protein daging berhubungan dengan massa kalsium daging karena nilai massa protein daging dipengaruhi oleh kadar kalsium dalam bentuk ion untuk aktivitas enzim proteolitik dalam daging atau *calcium neutral activated protease* (CANP), apabila masa kalsium daging tinggi maka masa protein daging rendah begitu juga sebaliknya (Maharani *et al.*, 2013). Protein juga dapat mengikat kalsium yang tinggi pula, proses penyerapan tersebut dikenal sebagai *calcium binding protein* (CaBP). Kemampuan deposisi protein juga berkaitan dengan manajemen pemeliharaan dan ransum. Ransum yang mengandung senyawa flavonoid berkontribusi dalam penyerapan kalsium untuk deposisi daging (Syafitri *et al.*, 2015). Ayam broiler yang dipelihara dengan kepadatan tinggi rentan mengalami stres, yang mengakibatkan laju pakan lebih singkat sehingga pencernaan protein menurun (Har *et al.*, 2000). Kondisi

tersebut berkaitan dengan jumlah asupan protein sebagai substrat untuk deposisi protein yang akhirnya menghasilkan massa protein daging rendah. Pemeliharaan ayam pada kepadatan tinggi yang sampai mengalami stres berpotensi merusak sel yang disebabkan oleh *reactive oxygen species* (ROS).

Hasil metabolis khusus yang dihasilkan oleh ROS atau *reactive nitrogen species* (RNS) sangat merugikan dan dapat mengubah sifat lemak, protein dan asam nukleat menjadi tidak normal (Nain *et al.*, 2008). Dampak dari stres oksidatif dapat dikurangi dengan cara menstabilkan antara jumlah antioksidan dan jumlah radikal bebas sehingga mampu memutus rantai radikal bebas, detoksifikasi serta mengaktifkan enzim-enzim antioksidan (Ivanova and Ivanov, 2000). Pemberian ekstrak umbi ubi jalar ungu mampu mengurangi dampak dari stres oksidatif (Jawi dan Budiasa, 2011) dan efektif menghambat oksidasi protein pada daging (Gallo *et al.*, 2012).