

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan salah satu komoditas ternak yang sengaja dibiakkan dengan tujuan memperoleh produk daging dalam waktu yang singkat untuk memenuhi permintaan daging di masyarakat. Ayam broiler dipilih karena memiliki keunggulan antara lain efisiensi penggunaan ransum yang tinggi, masa pemeliharaan yang singkat dan kecepatan tumbuh yang cepat dan harga yang lebih terjangkau (Azizah *et al.*, 2017). Ayam broiler dapat mencapai bobot badan 1,5 - 1,7 kg dalam 3 - 5 minggu pemeliharaan (Yuwanta, 2004). Ayam broiler memiliki karakter yang tenang dan bentuk tubuh yang besar, namun memerlukan pemeliharaan yang intensif dan peka terhadap penyakit.

Ransum merupakan faktor penting yang harus diperhatikan dalam budidaya ayam broiler. Ransum ayam broiler harus memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan sesuai dengan kebutuhan ayam broiler. Kandungan energi metabolis dan kadar protein harus diperhatikan agar ayam dapat berkembang dengan optimal. Kebutuhan nutrisi ayam broiler berbeda tiap fasenya, hal ini karena disesuaikan dengan tahapan perkembangan. Tahapan perkembangan ayam broiler dibagi menjadi fase *starter* yaitu fase perkembangan, pembelahan atau perbanyakan sel tubuh (*hyperplasia*) dan fase *finisher* yaitu fase penambahan ukuran sel (*hypertropia*) (Syamsuryadi, 2013). Optimalnya perkembangan ayam broiler pada

setap fasenya, ayam broiler akan dapat mencapai bobot panen sesuai dengan potensi genetiknya.

Terlepas dari kecepatan tumbuh dari ayam broiler, ayam broiler memiliki perlemakan yang tinggi sehingga menjadi perhatian konsumen. Penggunaan energi metabolis dan lemak dalam ransum terutama saat fase *finisher* harus diperhatikan karena berdampak besar terhadap perlemakan ayam broiler. Lemak pada tubuh ayam broiler sebagian besar terdapat pada bagian abdominal yaitu di sekitar *gizzard*, *proventrikulus*, *bursa of fabricius* dan kloaka, selain itu juga terdapat lemak sartorial di sekitar paha dan leher serta lemak *mesenteric* di sepanjang usus halus (Pratikno, 2011). Timbunan lemak diindikasikan terjadi pemborosan pakan dan lemak ini kurang disukai atau dimanfaatkan oleh masyarakat. Lemak dalam ransum selain dideposisi dalam jaringan adiposa tubuh juga akan disintesis sebagai kolesterol. Daging ayam broiler memiliki kandungan kolesterol yang tinggi, kolesterol daging ayam sebesar 110 mg/100 g dan lebih tinggi dibandingkan kolesterol pada daging sapi sebesar 57 mg/100 g ataupun kambing sebesar 90 mg/100 g (Saidin, 2000). Kolesterol ini sering dianggap masyarakat sebagai salah satu pemicu penyakit jantung koroner pada manusia. Upaya penurunan kolesterol daging sangat dibutuhkan dan salah satunya melalui modifikasi ransum.

## **2.2. Kelor (*Moringa oleifera*)**

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang termasuk famili *moringaceae*. Tanaman ini dapat hidup di berbagai negara tropis termasuk di Indonesia. Tanaman kelor adalah tanaman perdu yang tumbuh subur mulai dari

dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut (Aminah *et al.*, 2015). Kelor dapat tumbuh pada semua jenis tanah dan dapat tahan terhadap musim kering sampai 6 bulan (Mendieta-Araica *et al.*, 2013).

Tanaman dengan nama spesies *Moringa oleifera* ini merupakan tanaman dengan akar tunggang, berbatang kayu (*lignosus*), tegak, berwarna putih kotor dengan permukaan batang yang kasar dan kayu mudah patah, daun hijau berbentuk bulat telur dan bunga berwarna putih kekuningan (Kurniwan, 2013). Kelor merupakan tanaman yang memiliki berbagai manfaat bagi manusia. Keseluruhan bagian tanaman kelor ini seperti akar, batang, daun, buah dan biji dapat dimanfaatkan (Bariyah *et al.*, 2015). Daun kelor merupakan salah satu bagian yang telah banyak diteliti kegunaannya. Daun kelor memiliki berbagai macam asam amino berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin dan triptopan (Simbolan *et al.*, 2007). Tanaman kelor juga memiliki antinutrien alami, maka penggunaan kelor dalam ransum harus memperhatikan dosis penggunaan. Kandungan nutrisi yang terkandung dalam daun kelor terdapat pada Tabel 1.

Daun kelor memiliki berbagai nutrisi diantaranya kalsium, vitamin A, B dan C, zat besi, berbagai asam amino, antinutrien seperti saponin dan tanin serta antioksidan dan antimikroba berupa asam askorbat, flavonoid, phenolic dan karotenoid (Aminah *et al.*, 2015). Vitamin C pada daun kelor berperan dalam metabolisme lemak, yakni melalui peningkatan laju ekskresi kolesterol yang dibuang dalam bentuk asam empedu, peningkatan ekskresi HDL dan penurunan penyerapan kembali asam empedu menjadi kolesterol sehingga dapat mencegah

aterosklerosis (Romadhoni *et al.*, 2016). Vitamin C dalam daun kelor juga dapat meningkatkan sekresi garam empedu dan berperan menyerap asam lemak dalam usus halus yang akan dibentuk menjadi trigliserida (Azim *et al.*, 2014). Saponin yang terkandung dalam daun kelor juga memiliki efek hipolipidemia (penurunan lemak darah) dan anti oksidan yang tinggi (Citrawidi *et al.*, 2012). Saponin akan berikatan dengan membran kolesterol dan akan menghambat penyerapan oleh garam empedu sehingga permeabilitas dan penyerapan kolesterol dalam usus berkurang (Morehouse *et al.*, 1999).

Tabel 1. Komposisi Kimia dan Nutrien Daun Kelor

Komposisi Kimia dan Nutrien	Nilai
Kadar Air (%) <sup>1)</sup>	94,01
Protein Kasar (%) <sup>1)</sup>	22,70
Lemak Kasar (%) <sup>1)</sup>	4,65
Serat Kasar (%) <sup>1)</sup>	7,92
Ca (mg) <sup>2)</sup>	350,00-550,00
P (ppm) <sup>2)</sup>	30,15
Asam Amino (%BK)	
Lysine (ppm) <sup>3)</sup>	1,10-1,64
Methionine (ppm) <sup>3)</sup>	0,30
Histidine (ppm) <sup>3)</sup>	0,60-0,72
Arginine (ppm) <sup>3)</sup>	1,20-1,78
Anti nutrien	
Phytate (%) <sup>2)</sup>	2,58
Oxalate (%) <sup>2)</sup>	0,45
Saponin (%) <sup>2)</sup>	1,60
Tannin (%) <sup>2)</sup>	21,19

<sup>1)</sup>Aminah *et al.*,(2015); <sup>2)</sup>Ogbe dan Afiku (2012); <sup>3)</sup>Moyo *et al.*(2011)

### 2.3. Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang Putih (*Allium sativum*) termasuk dalam golongan tanaman bersiung. Bawang putih sering ditanam pada daerah pegunungan dengan daerah yang cukup mendapat cahaya matahari. Tanaman bawang putih berkembang baik optimal pada dataran rendah berkisar antara 200 - 250 m di atas permukaan laut. Tanaman ini dapat hidup di berbagai negara tropis termasuk di Indonesia dengan nama yang berbeda-beda.

Tanaman yang memiliki nama spesies *Allium sativum* ini merupakan salah satu tanaman dengan bagian bawah bersiung-siung, batang semu berbentuk pita pipih berwarna hijau, berakar serabut dan bunga berwarna putih (Sari, 2007). Bagian bawah tanaman terdapat umbi yang terdiri dari beberapa siung dan tertutup oleh kulit putih tipis. Hampir seluruh bagian tanaman bawang putih dapat dimanfaatkan. Umbi tanaman bawang putih merupakan bagian yang paling sering dimanfaatkan dan diteliti. Umbi bawang putih mengandung protein, lemak, karbohidrat, vitamin B dan C, serta mineral seperti kalsium, fosfor kalium dan magnesium (Reynold, 1982). Umbi bawang putih juga mengandung zat aktif seperti *allicin*, germanium, enzim alinase, sativin, selenium dan skordinin yang dapat berfungsi sebagai bakterisida dan fungisida (Solihin, 2009). Kandungan nutrisi yang terkandung dalam umbi bawang putih terdapat pada Tabel 2.

Senyawa *allicin* merupakan salah satu senyawa aktif penting pada bawang putih yang berperan dalam antibakteri, antioksidan, anti-aterosklerosis dan menurunkan kolesterol (Kim dan Chun, 2001). Kolesterol dari ransum akan diserap di usus halus, namun penyerapannya dapat dihambat oleh saponin yang merupakan

komponen dari *allicin* (Gong-chen *et al.*, 2014). *Allicin* merupakan senyawa aktif disulfida tidak jenuh yang memiliki efek hipokolesterolemia. Mekanisme *allicin* pada sintesis kolesterol adalah *allicin* mengikat bagian fungsional enzim KoA gugus sulfhidril untuk biosintesis kolesterol, sehingga biosintesis kolesterol di hati dapat ditekan (Nyoman, 1997).

Tabel 2. Kandungan Nutrien Bawang Putih

Kandungan nutrien <sup>1)</sup>	Nilai
Kadar Air (%)	58,580
Protein Kasar (%)	6,360
Lemak Kasar (%)	0,500
Ca (%)	0,018
P (%)	0,015
<i>Allicin</i> (mg/100g) <sup>2)</sup>	22,500

<sup>1)</sup> Sari (2007), <sup>2)</sup> Rybak *et al.* (2004)

#### 2.4. Lemak Darah

Lemak darah merupakan salah satu komponen darah yang sangat penting bagi tubuh. Komponen lemak darah diantaranya adalah kolesterol total, trigliserida, *low density lipoprotein* (LDL) dan *high density lipoprotein* (HDL) (Emawati *et al.*, 2004). Lemak dalam darah ini sebagian besar diperoleh dari sintesis hati dan ransum yang dikonsumsi. Lemak dalam ransum akan dicerna oleh enzim lipase lambung dan akan terhidrolisis dalam usus halus dengan produk akhir monogliserida, asam lemak dan kolesterol. Produk akhir ini akan membentuk *micells* oleh pengemulsi yang disebut garam empedu dan akan diabsorpsi melalui dinding usus. *Micells* akan diabsorpsi dalam mukosa sel jejunum dan garam empedu akan tetap tinggal dalam lumen untuk diabsorpsi kembali. Asam lemak ini akan berikatan dengan protein serta albumin. Lemak dalam darah apabila

dibutuhkan dalam fungsi sel maka enzim lipase akan melepas karier protein dan menghidrolisis komponen trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak dan dapat dimanfaatkan oleh jaringan tubuh (Piliang dan Djojosoebagio, 2006). Enzim lipoprotein lipase merupakan enzim lipase yang terdapat pada sel dinding kapiler darah (Murwani, 2010). Asam lemak yang dihasilkan akan digunakan oleh otot sebagai sumber energi atau dapat disimpan dalam jaringan lemak (Soeharto, 2004).

#### **2.4.1. Kolesterol**

Kolesterol merupakan steroid penting tubuh yang berfungsi sebagai prekursor dalam asam empedu dan hormon steroid serta komponen penting dalam membran plasma (Ganong, 1983). Kolesterol pada ayam broiler digunakan dalam pembentukan hormon steroid karena ayam broiler masih dalam masa pertumbuhan cepat dan belum mencapai umur fisiologis maksimal (Prasetyo *et al.*, 2014). Tinggi rendahnya nilai kolesterol darah berkaitan dengan jenis kelamin, bobot badan, ransum yang digunakan, umur, genetik, kedapatan mengabsorpsi lemak, dan kecepatan sintesis kolesterol di dalam tubuh (Wijaya *et al.*, 2013).

Sumber kolesterol dalam tubuh dapat berasal dari ransum atau kolesterol eksogen dan biosintesis *de novo* atau kolesterol endogen (Muchtadi *et al.*, 1993). Kolesterol dalam darah 5% berasal dari ransum dan 80% berasal dari kolesterol yang disintesis oleh hati. Kolesterol dalam tubuh terutama disintesis oleh sel hati, usus halus dan kelenjar adrenal meskipun keseluruhan jaringan mempunyai kedapatan sintesis kolesterol (Sari, 2007). Kolesterol terdapat dalam darah bersama dengan trigliserida, fosfolipid dan apoprotein membentuk lipoprotein. Lipoprotein

ini digunakan sebagai sarana mengangkut kolesterol dalam darah ke bagian tubuh yang membutuhkan (Brunzel *et al.*, 1973). Lipoprotein yang terlarut dalam darah terbagi menjadi beberapa fraksi seperti kilomikron, *very low density lipoprotein* (VLDL), *low density lipoprotein* (LDL) dan *high density lipoprotein* (HDL) (Swenson, 1984). Penelitian Mangisah, (2003) menunjukkan bahwa total kolesterol ayam broiler normalnya berkisar antara 125 - 200 mg/dl. Total kolesterol pada darah unggas dalam kondisi normal berkisar antara 125 - 200 mg/dl (Swenson, 1984).

#### **2.4.2. *Low density lipoprotein* (LDL)**

*Low density lipoprotein* (LDL) adalah lipoprotein dengan ukuran paling kecil dan paling banyak mengandung kolesterol, 80% kolesterol dalam tubuh dalam bentuk LDL (Iriyanti *et al.*, 2005). Peran utama LDL adalah lipoprotein pengangkut kolesterol terbesar untuk disebarkan ke seluruh endotel jaringan perifer pembuluh nadi, LDL mengandung banyak ester kolesterol dan merupakan hasil degradasi VLDL melalui IDL (Piliang dan Djojosoebagio, 2006). Lipoprotein berupa VLDL dalam darah akan dikatabolis oleh lipase lipoprotein dan sisa lipoprotein akan diubah menjadi LDL yang banyak mengandung kolesterol (Linder, 1985). 75% kolesterol yang terdapat dalam LDL dalam bentuk ester kolesterol (Montgomery *et al.*, 1993).

LDL berfungsi sebagai perantara pembawa kolesterol dan ester kolesterol dari berbagai jaringan, menyediakan kolesterol jaringan dan mengirim ester kolesterol ke jaringan untuk digunakan atau disimpan. Peran lain LDL dalam tubuh

adalah sebagai penyedia kolesterol, maka konsentrasi LDL darah dipengaruhi oleh kolesterol dalam darah (Montgomery *et al.*, 1993). Berdasarkan penelitian Manoppo *et al.*, (2007) konsentrasi LDL ayam broiler normal nilainya <125 mg/dl. Tinggi rendahnya konsentrasi LDL dalam darah dapat dipengaruhi oleh genetik dan ransum yang diberikan (Sumardi *et al.*, 2016).

#### **2.4.3. High Density Lipoprotein (HDL)**

*High density lipoprotein* (HDL) merupakan lipoprotein dengan kepadatan yang tinggi dan berfungsi sebagai pengikat kolesterol, oleh karena itu HDL tidak mengendap pada dinding pembuluh darah (Linder, 1995). Mekanisme HDL dalam tubuh adalah dapat membawa kelebihan kolesterol di sel dan dinding arteri untuk diproses atau dibuang dari tubuh, oleh karena itu seringkali HDL dianggap sebagai kolesterol baik (Murwani, 2010). HDL mengikat kolesterol atau ester kolesterol dari sel ke hati untuk mengalami perombakan menghasilkan cadangan kolesterol hati untuk sintesis VLDL dan asam empedu (Wirahadikusumah, 1985). Prinsip kerja HDL seperti katalis dimana mempermudah katabolisme VLDL dan kilomikron.

Lipoprotein seperti HDL dan LDL disekresikan langsung oleh hati, maka konsentrasi di dalam darah sangat dipengaruhi oleh kolesterol dalam darah (Hasanudin *et al.*, 2013). Tinggi rendahnya konsentrasi HDL dalam darah berhubungan dengan kadar kolesterol serta aktivitas sintesis senyawa steroid dan garam empedu (Murray *et al.*, 2003). Kadar HDL darah ayam broiler normalnya

berkisar antara 40 - 60 mg/dl (Manoppo *et al.*, 2007). Tinggi rendahnya kadar HDL dapat dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan (Rosadi *et al.*, 2013).

#### **2.4.4. Triglicerida**

Triglicerida (triasilgliserol) adalah lipida cadangan yang disintesis dalam jaringan sel hewan terutama pada hati (Wirahadikusumah, 1985). Mekanisme pembentukan lemak dalam ayam broiler melalui proses lipogenesis yaitu pembentukan asam lemak dan sintesis triglicerida di hati pada mitokondria dan sitoplasma (Hidayat, 2015). Triglicerida dibentuk oleh hati dari lemak yang disimpan di bawah kulit atau karbohidrat yang dikonsumsi (Baraas, 1993). Triglicerida dalam ransum akan dicerna oleh saluran pencernaan dan diubah menjadi lipoprotein. Asam-asam lemak yang baru disintesis atau hasil pemecahan hidrolisis triglicerida diesterifikasi dengan molekul gliserol untuk membentuk triglicerida kembali. Tiga molekul asam lemak dan gliserol akan membentuk triglicerida dan dua molekul asam lemak serta satu *cholinephosphate* akan membentuk fosfolipida (Piliang dan Djojosoebagio, 2006). Triglicerida mengandung energi tertinggi yaitu lebih dari 9 kkal/g dan disimpan sebagai butiran lemak dengan jumlah sangat besar di jaringan adiposa (Wulandari, 2008). Kadar triglicerida darah ayam broiler normal berkisar antara 43 - 168 mg/dl (Melluzi *et al.*, 1992). Tinggi rendahnya kadar triglicerida darah salahsatunya dapat dipengaruhi oleh pembentukan triglicerida di dalam hati dan penyerapannya triglicerida ransum dalam usus (Arief *et al.*, 2012).