

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Ayam Broiler**

Ayam broiler merupakan strain ayam hasil rekayasa genetik yang memiliki ciri khas pertumbuhan yang cepat sebagai penghasil daging, waktu panen singkat dan menghasilkan daging berserat lunak, timbunan daging baik, bentuk dada lebar dan padat (Rahmadani, 2009). Sifat karakteristik ayam pedaging yaitu memiliki badan besar, berlemak, memiliki gerak lamban dan memiliki pertumbuhan yang cepat, serta menghasilkan daging dengan kandungan protein yang tinggi. Ayam pedaging umumnya dipanen pada umur 4-5 minggu dengan bobot badan antara 1,2 - 1,9 kg/ekor (Anggitasari dkk., 2016). Keunggulan ayam broiler adalah pertumbuhannya yang cepat sehingga umur panen lebih singkat, konversi pakan rendah, kualitas daging lebih baik, dan keseragaman bobot badan yang baik (Tamalludin, 2012).

Ayam broiler memiliki kekurangan yaitu sangat sensitif terhadap suhu lingkungan, atau dengan kata lain suhu lingkungan tempat pemeliharaan ayam broiler dapat mempengaruhi pertumbuhan ayam broiler. Suhu lingkungan yang tinggi, akan menyebabkan ayam mengalami cekaman panas sehingga akan banyak minum dan sedikit makan, sehingga proses metabolisme tidak berjalan sempurna dan mengakibatkan kualitas karkas menurun (Bariyah, 2008). Provitamin A dibutuhkan oleh ayam broiler dalam metabolisme tubuh. Vitamin A memiliki

fungsi melindungi membran-membran mucus dan struktur tulang (Soeparno, 2011).

Wortel merupakan sayuran umbi kaya antioksidan berupa beta karoten yang merupakan sumber vitamin A, serta mengandung vitamin A, B kompleks, C, D, E, K, dan mineral (Asgar dan Musaddad, 2006). Nutrisi tersebut berperan dalam metabolisme protein dan lemak untuk meningkatkan nilai karkas ayam broiler. Beta karoten berperan sebagai zat aktif warna karkas sehingga diharapkan mampu meningkatkan warna kulit karkas (Qotimah dkk., 2014). Vitamin B merupakan koenzim pada beberapa enzim dalam metabolisme asam amino, sehingga menjadi salah satu faktor sintesis protein (Sari dkk., 2014).

## **2.2. Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.)**

Wortel (*Daucus carota* L) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran umbi yang tumbuh semusim atau tahunan, berbentuk semak dan tumbuh tegak dengan ketinggian antara 30 cm - 100 cm, berbeda-beda tergantung varietasnya. Tanaman wortel dapat tumbuh di negara beriklim sub tropis maupun iklim tropis, di daerah ketinggian lebih dari 500 m di atas permukaan air laut terutama pada ketinggian 1200 m (Abdillah, 2006). Tanaman wortel memiliki ciri-ciri antara lain batang pendek, merupakan sekumpulan tangkai daun yang keluar dari ujung umbi pada bagian atas. Akarnya yaitu akar tunggang yang tumbuh membesar menjadi umbi berwarna jingga. Umbi memiliki tekstur yang agak keras dan renyah (Berlian dan Hartuti, 2003).

Wortel segar mengandung air, protein, karbohidrat, lemak, serat, abu, alkaloid, flavonoid, fruktosa, sukrosa, dektrosa, laktosa, maltosa, pektin, glutanion, mineral (kalsium, fosfor, besi, kalium, natrium, magnesium, kromium), beta-karoten, vitamin B, C, dan E (Dalimartha, 2006). Taksonomi botani tumbuhan wortel diklasifikasikan sebagai berikut (Cahyono, 2002) :

- Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)
- Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
- Sub-divisi : Angiospermae (berbiji tertutup)
- Kelas : Dicotyledonae (berbiji keping-keping)
- Ordo : Umbelliferae (Apiceae)
- Genus : *Daucus*
- Spesies : *Daucus carota* L.

### **2.2.1. Umbi Wortel**

Wortel merupakan salah satu tumbuhan jenis umbi yang berwarna jingga dengan tekstur agak keras seperti kayu. Umbi wortel atau akarnya merupakan bagian dari tanaman wortel yang dapat dimakan (Dalimartha, 2006). Umbi wortel berwarna kuning kemerahan yang disebabkan oleh adanya kandungan karotenoid yang cukup tinggi. Umbi wortel memiliki kulit tipis, tekstur agak keras dan renyah dan rasanya agak manis (Berlian dan Hartuti, 2003). Wortel dibedakan menjadi tiga jenis berdasarkan panjang umbinya, yaitu wortel berumbi pendek, berumbi sedang dan berumbi panjang.

Petani Indonesia umumnya menanam wortel berumbi panjang dan sedang, karena wortel berumbi pendek dianggap memiliki nilai ekonomi yang rendah (Berlian dan Hartuti, 2003). Umbi wortel dikatakan sebagai sumber vitamin A yang disebabkan oleh tingginya kandungan beta karoten (Amiruddin, 2013).

### 2.2.2. Kandungan Nutrisi Wortel

Wortel dikategorikan kedalam sumber vitamin A dengan kandungan 16.706 SI /100 g. Wortel merupakan sayuran umbi kaya antioksidan berupa beta karoten yang merupakan sumber vitamin A, selain itu juga mengandung vitamin C, E, B dan mineral (Asgar dan Musaddad, 2006). Beta karoten dalam wortel, berperan sebagai pigmen warna kuning pada kulit karkas ayam broiler. Beta karoten dalam tubuh akan diubah menjadi vitamin A. Beta karoten bermanfaat untuk daya tahan tubuh, diferensiasi sel epitel pencernaan dan pertumbuhan. Diperkirakan setiap 6  $\mu\text{g}$  beta karoten mempunyai aktivitas biologi 1  $\mu\text{g}$  retinol (Abdillah, 2006). Komposisi zat gizi wortel per 100 g berat basah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi Wortel per 100 g Berat Basah

| No | Jenis Zat Gizi   | Jumlah    |
|----|------------------|-----------|
| 1  | Energi (kal)     | 41,00     |
| 2  | Protein (g)      | 0,93      |
| 3  | Lemak (g)        | 0,24      |
| 4  | Karbohidrat (g)  | 9,58      |
| 5  | Kalsium (mg)     | 33,00     |
| 6  | Fosfor (mg)      | 35,00     |
| 7  | Besi (mg)        | 0,30      |
| 8  | Natrium (mg)     | 69,00     |
| 9  | Serat (g)        | 2,80      |
| 10 | Abu (g)          | 0,97      |
| 11 | Vitamin A (SI)   | 16.706,00 |
| 12 | Vitamin B-1(mg)  | 0,06      |
| 13 | Vitamin B-2 (mg) | 0,04      |
| 14 | Vitamin B-6      | 0,14      |

|    |                     |          |
|----|---------------------|----------|
| 15 | Vitamin C (mg)      | 5,90     |
| 16 | Niacin (mg)         | 0,98     |
| 17 | Air (g)             | 88,29    |
| 18 | Vitamin E (mg)      | 0,66     |
| 19 | Vitamin K (mcg)     | 13,20    |
| 20 | Beta karoten (mcg)  | 8.285,00 |
| 21 | Alpha karoten (mcg) | 3.477,00 |

Sumber: USDA National Nutrient Database for Standard Reference (2007)

Vitamin B kompleks yang terdapat pada wortel antara lain B<sub>1</sub> (tiamin), B<sub>2</sub> (riboflavin), B<sub>3</sub> (niasin) dan B<sub>6</sub> (piridoksin). Vitamin B dalam wortel jumlahnya tidak sebanyak kandungan beta karoten. Vitamin B memiliki peranan sebagai koenzim dalam proses pencernaan protein, terutama vitamin B<sub>5</sub> dan B<sub>6</sub>. Vitamin B<sub>6</sub> atau piridoksin merupakan koenzim pada beberapa enzim dalam metabolisme asam amino pada proses tranaminasi dan dekarboksilasi (Triana, 2006). Vitamin B juga berperan dalam metabolisme karbohidrat dan pertumbuhan. Ayam broiler memerlukan vitamin B<sub>6</sub> dalam ransum sebanyak 2,3-2,5 mg/kg (NRC, 1994).

### 2.2.3. Limbah Umbi Wortel

Limbah umbi wortel merupakan produksi panen wortel yang tidak memenuhi kriteria sebagai wortel yang layak dikonsumsi oleh manusia atau sebagai bahan pangan. Pemilihan wortel pada saat pemanenan perlu dilakukan untuk menghindari wortel dengan kondisi lecet atau luka karena dapat berpotensi mudah busuk. Wortel yang memiliki kondisi berlubang, retak, luka atau bercak basah menyebabkan wortel tidak layak untuk dikonsumsi (Kumalaningsih, 2006). Limbah wortel ini tidak lolos seleksi pada saat proses panen dan dibiarkan begitu saja di ladang atau dijual dengan harga yang rendah. Hasil panen umbi wortel di Kabupaten Semarang yaitu sebesar 1,68 ton/ha dari luas panen 2.416,75 ha

dengan produksi 4.056,60 ton wortel dengan limbah 5% yaitu 84 kg/ha (BPS kabupaten semarang, 2015). Data tersebut menunjukkan limbah wortel berpotensi dimanfaatkan sebagai pakan alternatif. Kriteria limbah wortel yaitu bentuk yang lebih kecil dan layu jika dibandingkan dengan wortel segar.

Limbah umbi wortel dapat menjadi salah satu bahan pakan alternatif penyusun ransum ayam broiler. Ketersediaan daun wortel segar per hektar adalah sekitar 25 ton/panen, begitu pula bagian umbi wortel sisa sortir yang menjadi limbah dan sering dimanfaatkan sebagai pakan tambahan (Tanuwiria dkk., 2008). Wortel dalam keadaan mentah atau dimasak mengandung cukup kalsium, beta karoten dan vitamin C. Beta karoten dan vitamin C yang terdapat dalam wortel berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas.

### **2.3. Tepung Limbah Umbi Wortel**

Pemanfaatan limbah umbi wortel menjadi bahan pakan alternatif penyusun ransum ayam broiler. Namun, dalam pemanfaatannya, limbah umbi wortel sebaiknya ditambahkan dalam ransum dalam bentuk tepung sehingga mudah homogen dengan bahan pakan lain. Selain itu, pengolahan limbah umbi wortel menjadi tepung juga dapat mengurangi resiko rusaknya limbah umbi wortel, karena wortel memiliki kandungan air yang cukup tinggi. Wortel yang telah dijadikan tepung dapat memperpanjang waktu daya simpan dan penggunaan selanjutnya lebih mudah dari pada dalam bentuk segar (Amiruddin, 2013).

Umbi wortel memiliki kandungan air yang tinggi sehingga dapat menurunkan umur daya simpan dan mempengaruhi kesegaran dari wortel

tersebut. Kadar air yang tinggi membuat bakteri, kapang dan khamir menjadi mudah berkembang biak sehingga bahan pangan mengalami perubahan. Pengolahan limbah umbi wortel menjadi tepung diharapkan dapat mengurangi kadar air, tanpa mengurangi kandungan beta karoten dan nutrisi dari umbi wortel (Malik dkk., 2015).

#### **2.4. Ransum Broiler**

Ransum yang berkualitas akan berpengaruh terhadap kualitas daging karena jumlah nutrisi yang tersedia berbeda diantara pakan dan kualitas pakan yang tersedia berhubungan dengan peningkatan atau penurunan konsumsi ransum, sehingga hal ini dapat mempengaruhi kualitas daging (Soeparno, 2005). Ransum merupakan kumpulan bahan pakan yang telah disusun dengan memperhatikan nilai kebutuhan gizi bagi ayam dan nilai kandungan gizi dari bahan pakan yang digunakan (Zulfanita dkk., 2011). Ransum memiliki peran penting dalam hasil produksi ayam broiler. Ransum yang diberikan sesuai dengan kebutuhan baik kualitas maupun kuantitasnya dapat menentukan penampilan produksi ayam yang dipelihara (Asmara dkk., 2007). Penyusunan bahan pakan untuk ransum merupakan faktor penting dalam pemeliharaan karena dapat mempengaruhi pertumbuhan ayam broiler (Mahfudz dkk., 2009). Berbagai jenis tanaman hortikultura dapat digunakan sebagai salah satu bahan pakan ternak unggas (Yunilas dkk., 2005). Limbah pertanian merupakan bahan pakan alternatif yang dapat dimanfaatkan karena memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik sehingga dapat digunakan dalam penyusunan ransum ayam broiler (Asmara dkk., 2007). Tepung wortel dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif dalam

menyusun ransum ayam broiler karena mengandung beta karoten, vitamin C, E, B kompleks dan mineral.

Ransum harus disusun sesuai dengan kebutuhan ternak. Tingkat energi dalam ransum menentukan jumlah pakan yang dikonsumsi ternak. Semakin tinggi energi ransum maka konsumsi menjadi rendah. Ransum yang tinggi kandungan energi harus diimbangi dengan jumlah protein yang seimbang, vitamin dan mineral yang cukup sehingga kebutuhannya dapat terpenuhi dan tidak mengalami defisiensi protein, vitamin dan mineral (Hani'ah, 2008). Pemberian ransum dengan kandungan energi dan protein yang rendah dapat memberikan dampak negatif pada unggas yaitu munculnya sifat kanibalisme dan dapat menghambat pertumbuhan. Keseimbangan kandungan nutrisi dalam ransum menjadi salah satu faktor pertumbuhan yang optimal bagi ayam broiler (Pratama, 2008).

## **2.5. Kadar Lemak Daging**

Lemak merupakan sumber energi tinggi dalam ransum unggas. Lemak diperlukan oleh ayam broiler sebagai sumber energi dan sebagai pelarut vitamin A, D, E, K sehingga dapat diserap usus. Lemak juga berfungsi sebagai cadangan energi. Kelebihan konsumsi energi disimpan dalam bentuk lemak yang dimanfaatkan sebagai cadangan energi ketika diperlukan (Nastiti, 2012). Lemak daging merupakan lemak yang berada di bagian tubuh (karkas) yang dapat menentukan kualitas ayam pedaging. Lemak disimpan dalam bentuk triasilgliserida dan disimpan dalam jaringan adiposa (Montgomery dkk., 1993).

Kadar lemak dalam daging dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, dan spesies ternak (Mountney, 1996). Ayam jantan cenderung memiliki lemak tubuh yang tinggi namun lemak abdominalnya lebih rendah daripada ayam betina. Lemak pada tubuh ayam terdapat dalam bentuk lemak abdomen (termasuk lemak di sekitar *gizzard*, *proventriculus*, *bursa fabricus*, kloaka); lemak sartorial (lemak di sekitar paha); lemak pada leher; lemak *mesenteric* (lemak di sepanjang usus halus sampai kolon). Pada ayam, jaringan lemak mulai terbentuk dengan ceoat pada umur 6-7 minggu, kemudian mulai saat itu penimbunan lemak berlangsung semakin cepat, terutama lemak abdomen (Pratikno, 2011).

Penimbunan lemak dipengaruhi oleh komposisi ransum antara lain tingkat energi dalam ransum, perbandingan energi protein dan kadar lemak ransum (Maryuni dan Wibowo, 2005). Energi pakan merupakan faktor penting yang mempengaruhi komposisi karkas, terutama pada proporsi kadar lemak, pakan dengan energi tinggi menghasilkan proporsi kadar lemak yang tinggi, hal ini disebabkan karena proses sintesis lemak dari karbohidrat (Soeparno, 1994).

Kandungan protein dalam ransum mempengaruhi deposisi lemak tubuh secara langsung. Tingkat retensi protein dari total protein yang dikonsumsi oleh ayam broiler dipengaruhi oleh imbang konsumsi protein dan energi termetabolis. Imbang protein dan energi penting hubungannya terhadap deposisi lemak, karena kandungan energi dan protein dalam ransum berpengaruh terhadap tingkat konsumsi ransum (Hidayat, 2015).

## 2.6. Kadar Protein Daging

Kadar protein daging dipengaruhi oleh ransum dengan nutrisi yang cukup serta didukung sistem pencernaan yang baik (Prasetyo dkk., 2013). Deposisi protein dalam daging sangat penting untuk menentukan kualitas karkas. Konsumsi protein dan keseimbangan asam amino merupakan faktor yang dapat mendukung deposisi protein dalam daging. Selain itu, asupan protein memiliki peranan penting dalam proses deposisi protein melalui sintesis dan degradasi protein (Suthama dkk., 2010).

Wortel merupakan sayuran umbi yang mengandung beta karoten sebagai sumber vitamin A, serta mengandung cukup vitamin B, C, E dan mineral (Asgar dan Musaddad, 2006). Antioksidan dalam pakan mampu mengatasi atau mengurangi stres oksidatif, sehingga gangguan terhadap sintesis protein pada tubuh (daging) dapat ditekan dan meningkatkan kandungan protein dalam daging (Rahmat dan Kusnadi, 2008). Vitamin B dan kalsium berperan dalam metabolisme protein sehingga mempengaruhi sintesis protein dalam tubuh. Kemampuan deposisi protein dalam daging berkorelasi negatif dengan kalsium daging. Kalsium dalam bentuk ion bebas dapat mengaktifkan enzim *calcium activated neutral protease* (CANP) yang bersifat degradatif terhadap protein (Maharani dkk., 2013).

Faktor yang mempengaruhi sintesis protein yaitu hormonal, enzim dan vitamin. Protein yang dihasilkan dari proses sintesis merupakan penghasil hormon, enzim yang dibutuhkan adalah helikase untuk membuka rantai DNA, dan vitamin yang berperan diantaranya B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, dan B<sub>12</sub> (Sari dkk., 2014). Soeparno

(2011) menyatakan bahwa vitamin B<sub>6</sub> merupakan komponen esensial dari dua enzim yang mengonversi metionin menjadi sistein dan konversi triptofan menjadi niasin. Status vitamin B<sub>6</sub> yang rendah akan menyebabkan penurunan aktivitas enzim dan merugikan konversi tersebut.

## **2.7. Pigmentasi Kulit Karkas**

Pigmentasi kulit karkas merupakan faktor yang menjadi salah satu pertimbangan bagi konsumen dalam menentukan kualitas karkas ayam broiler. Warna daging ayam broiler segar adalah putih kekuning-kuningan (Afrianti dkk., 2013). Konsumen cenderung menyukai kulit karkas yang berwarna putih kekuningan karena mengindikasikan karkas berasal dari ayam sehat. Warna karkas merupakan salah satu indikator dari kualitas karkas, meskipun tidak berpengaruh terhadap nilai gizi (Nugraheni, 2012). Beta karoten dalam bahan pakan berperan sebagai zat aktif warna karkas (Qotimah dkk., 2014). Beta karoten merupakan pigmen warna jingga yang terdapat dalam wortel dan bersifat larut dalam lipid (Momuat dkk., 2011).

Tipe karotenoid terdiri dari dua kelompok yaitu karoten dan xantofil. Xantofil dan canthaxanthin memiliki efektivitas yang baik dalam meningkatkan pigmentasi warna kuning telur dan kulit karkas ayam broiler. Canthaxanthin yang merupakan pigmen berwarna jingga kemerahan dapat secara signifikan meningkatkan pigmentasi kulit karkas pada ayam broiler ketika ditambahkan dalam pakan (Vendrell dkk., 2001). Tepung wortel mengandung karotenoid berupa beta karoten yang cukup tinggi. Pemberian ransum yang memiliki pigmen

warna dapat mempengaruhi warna kuning kulit karkas dan dapat memperbaiki kualitas karkas (Asmara dkk., 2007).

Zat pigmen warna seperti xantofil dan beta karoten tidak dapat disintesis oleh tubuh ternak, sehingga perlu adanya penambahan zat warna aktif karkas dalam ransum. Pigmen beta karoten berikatan dengan lemak, selanjutnya akan terabsorpsi dalam darah dan diedarkan keseluruh tubuh dan memberikan efek pigmentasi pada warna kulit (Samudera dan Hidayatullah, 2008). Pigmentasi pada ayam pedaging akan proposional sesuai kandungan pigmen yang terkandung dalam ransum yang akan dideposit pada kulit dan lemak subkutan (Leeson dan Summers, 2005).

### **2.8. *Income Over Feed and Cost (IOFC)***

Biaya ransum merupakan biaya terbesar dalam usaha peternakan ayam pedaging yaitu sekitar 60-80% dari biaya total produksi, maka biaya ransum penting untuk diperhitungkan dalam suatu usaha peternakan. *Income over feed and cost (IOFC)* adalah pendapatan yang diperoleh setelah dikurangi biaya ransum. Perhitungan IOFC dilakukan untuk mengetahui nilai ekonomis ransum terhadap pendapatan peternak. Pendapatan merupakan perkalian antara produksi peternakan dengan harga jual, sedangkan biaya ransum adalah biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh bobot badan ternak (Muyasaroh dkk., 2015).

Semakin tinggi nilai IOFC maka semakin baik, karena tingginya IOFC berarti penerimaan yang didapat dari hasil penjualan ayam juga tinggi (Rasyaf, 2011). Nilai IOFC dipengaruhi oleh bobot badan akhir, konsumsi ransum, harga ransum dan harga jual ayam pedaging (Tantalo, 2009). Konsumsi ransum

berperan dalam menentukan biaya pengeluaran untuk ransum ayam yang dibutuhkan selama pemeliharaan, sedangkan bobot akhir tubuh ayam merupakan komponen penyusun dari nilai penerimaan hasil penjualan ayam. Nilai IOFC dapat meningkat apabila nilai konversi ransum menurun dan apabila nilai konversi ransum meningkat maka IOFC menjadi menurun (Yahya, 2003).