

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Ras Petelur

Ayam ras petelur adalah ayam yang dipelihara dengan tujuan untuk menghasilkan banyak telur dan merupakan produk akhir ayam ras (Sudaryani dan Santosa, 2000). Berdasarkan fase pemeliharaannya, fase pemeliharaan ayam petelur dibagi menjadi tiga fase, yaitu fase *starter* (umur 1 hari--6 minggu), fase *grower* (umur 6--18 minggu), dan fase *layer*/petelur (umur 18 minggu-afkir) (Sudarmono, 2003).

Ayam ras petelur merupakan jenis ayam yang memiliki laju pertumbuhan sangat pesat dan kemampuan memproduksi telur yang tinggi. Sifat-sifat unggul yang dimiliki ayam ras petelur antara lain laju pertumbuhan ayam ras petelur sangat pesat pada umur 4,5-5,0 bulan, kemampuan produksi telur ayam ras petelur cukup tinggi yaitu antara 250 - 280 butir/tahun dengan bobot telur antara 50 gram – 60 gram/tahun, konversi terhadap penggunaan ransum cukup bagus yaitu setiap 2,2 kg -2,5 kg ransum dapat menghasilkan 1 kg telur, dan periode ayam ras petelur lebih panjang karena tidak adanya periode mengeram (Sudarmono, 2003). Bahkan untuk jenis *leghorn* dapat mencapai 284 sampai 300 butir pertahun (Yuwanta, 2010). Ayam petelur ini mulai bertelur pada umur sekitar 22 minggu. Produksi telur terus meningkat dan mencapai puncak produksi pada umur sekitar 32 sampai 36 minggu. Kemudian produksi mulai berkurang secara perlahan-lahan sampai sekitar 55% pada umur 82 minggu (Wahju, 2004).

Pada saat ayam berumur tua jumlah produksinya di bawah angka 50% dan pada kondisi tersebut bisa dikatakan ayam siap diafkir (Latifa dan Sarmanu, 2008). Pada umumnya produksi telur yang terbanyak pada tahun-tahun pertama ayam bertelur. Produksi pada tahun-tahun berikutnya cenderung akan terus menurun (Yuwanta dkk., 2003). Umumnya produksi kualitas telur yang terbaik akan diperoleh pada tahun pertama ayam mulai bertelur dan produksi dan kualitas telur pada tahun-tahun berikutnya cenderung akan terus menurun seiring semakin tua umur ayam (Hafez, 2000).

Produktivitas ayam petelur dapat ditingkatkan diantaranya dengan memperbaiki manajemen pemeliharaan, pakan, pencegahan, dan penanggulangan penyakit. Salah satu masalah dalam upaya meningkatkan produktivitas ayam petelur adalah penurunan produksi telur seiring dengan penambahan usia ayam. North dan Bell (1990) menyatakan produksi telur yang menurun sehubungan dengan penambahan umur erat kaitannya dengan fungsi fisiologis organ-organ reproduksi. Amirudin dkk. (2014) menambahkan bahwa rendahnya produksi telur karena penambahan umur disebabkan lambatnya preovulasi folikel dan maturasi ovum (*yolk*) dan meningkatnya atresi folikel.

Produksi ayam dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain bangsa dan strain ayam yang digunakan, kondisi lingkungan di kandang, dan manajemen pakan (Bell dan Weaver, 2002). Strain adalah kelompok unggas dalam satu bangsa yang diseleksi menurut kriteria yang spesifik, yaitu umur saat dewasa kelamin, daya hidup, produksi telur, kualitas telur, atau kombinasi dari faktor-faktor tersebut. Strain ayam petelur berwarna coklat memiliki performa yang lebih unggul daripada strain ayam petelur berwarna putih (Al Nasser dkk., 2005).

2.2. Wortel (*Daucus carota* L.)

2.2.1. Tanaman wortel

Menurut Berlian (2003), tanaman wortel dalam tata nama atau sistematika (*Taksonomi*) tumbuh-tumbuhan wortel diklasifikasi sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Sub divisi : Angiospermae (biji terdapat dalam buah)

Kelas : Dicotyledonae (biji berkeping dua atau biji belah)

Ordo : Umbelliferales

Famili : Umbelliferae / Apiaceae / Ammiaceae

Genus : *Daucus*

Species : *Daucus carota* L.

Tabel 1 menunjukkan daftar komposisi kandungan gizi wortel menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1981).

Tabel 1. Komposisi Kandungan Gizi Wortel Per 100g Bahan

No	Bahan penyusun	Kandungan gizi
1	Kalori (kal)	42,00
2	Karbohidrat (g)	9,00
3	Lemak (g)	0,20
4	Protein (g)	1,00
5	Kalsium (mg)	33,00
6	Fosfor (mg)	35,00
7	Besi (mg)	0,66
8	Vitamin A (SI)	835,00
9	Vitamin B (mg)	0,60
10	Vitamin C (mg)	1,90
11	Air (g)	88,20
12	Bagian yang dapat dimakan (%)	88,00

Sumber : Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1981)

Tanaman wortel (*Daucus carota* L.) memiliki kandungan gizi yang banyak diperlukan oleh tubuh terutama sebagai sumber vitamin A. Umbi wortel banyak mengandung vitamin A yang disebabkan oleh tingginya kandungan *karoten* yakni suatu senyawa kimia pembentuk vitamin A. Empat (4) senyawa ini pula yang membuat umbi wortel berwarna kuning kemerahan. Selain vitamin A, wortel memiliki kandungan gizi yang lain sebagaimana tercantum pada Tabel 1.

2.2.2. Umbi wortel

Wortel (*Daucus carota* L.) mengandung senyawa karotenoid dalam jumlah besar, berkisar antara 6000-54800 / 100 g (Nuraini dkk., 2005). Karotenoid adalah pigmen berwarna kuning dan kemerahan (Meyer, 1960) yang terlarut dalam lipida meliputi kelompok hidrokarbon yang disebut karoten dan derivat oksigenasinya xantofil. Karoten pada wortel juga berperan sebagai prekursor vitamin A sehingga dapat memberi nilai tambah tersendiri pada penggunaan wortel sebagai bahan pewarna alami.

Karotenoid dapat diekstrak dari wortel dengan yield sekitar 37,21-46,41 % (Hutchings, 1994). Pelarut organik seperti heksan, toluene, etanol dan piridin biasa digunakan dalam proses ekstraksi karotenoid, tetapi secara umum karotenoid memiliki kelarutan yang baik dalam aseton atau campuran aseton-metanol (Britton dkk., 1995). Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi ini antara lain adalah rasio bahan terhadap pelarut, waktu ekstraksi, jumlah tahapan kontak atau frekuensi ekstraksi, suhu ekstraksi (Adnan, 1972).

Menurut data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah (2012), luas panen wortel untuk Jawa Tengah adalah 2.467 hektar dengan produksi umbi

wortel 26.034 ton. Tanaman wortel banyak tumbuh pada lahan pertanian di daerah seperti Kopeng, Bandungan dan Sumowono, yang mempunyai suhu dingin (22-24 °C), lembab, dan cukup sinar matahari. Limbah umbi wortel berasal dari tanaman wortel yang tidak lolos seleksi dan tidak sesuai. Satu tanaman wortel didapatkan 162,3 gram, yang terdiri dari umbi sebanyak 135,1 gram (83,24%) dan daun wortel 27,2 gram (16,76%) (Widowati dan Darmadji, 2001).

Vitamin A mempunyai peranan dalam system reproduksi dan produktivitas serta kualitas telur yang dihasilkan pada ayam petelur (Paramita dkk., 2003). Menurut Amiruddin dkk. (2014) vitamin A akan berfungsi dalam proses pertumbuhan, stabilitas jaringan epitel pada membran mukosa saluran pencernaan, pernapasan, saluran reproduksi, serta mengoptimalkan indera penglihatan. Jika saluran pencernaan ayam sehat maka akan meningkatkan menyerapan zat-zat makanan, terutama protein dan lemak, sehingga dihasilkan kualitas telur yang baik (Lin dkk., 2002). Menurut Sihalohe dkk. (2013) Defisiensi vitamin A pada ayam dapat menyebabkan *ruffled feathers* (bulu berdiri), ataxia (kehilangan keseimbangan saat berjalan) dan berakibat pada penurunan produksi telur serta daya tetas.

2.3. Ransum dan Kebutuhan Nutrisi Ayam Petelur Fase Layer

Ransum adalah bahan ransum ternak yang telah diramu dan biasanya terdiri dari berbagai jenis bahan ransum dengan komposisi tertentu. Pemberian ransum bertujuan untuk menjamin pertumbuhan berat badan dan menjamin produksi daging agar menguntungkan (Sudaro dan Siriwa, 2007). Kekurangan zat nutrisi selama tumbuh akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan (Scott dkk., 1982).

Menurut Kartasudjana dan Suprijatna (2006), ayam mengkonsumsi ransum untuk memenuhi kebutuhannya, sebelum kebutuhannya terpenuhi ayam akan terus makan. Menurut Abidin (2004), pada *fase layer* ayam cukup mendapatkan pakan berkadar protein 17 % – 19 % dengan energi metabolisme 2700-2900 kkal, ransum yang disusun untuk memenuhi kebutuhan ayam petelur dengan kandungan Ca 3,25%, P total 0,75%, dan abu 13,77% (National Research Council, 1994).

Tabel 2. Kebutuhan Nutrien Ransum Ayam Petelur Layer

Nutrien Ransum	Umur Ayam (> 40 minggu)
Energi Metabolis (kkal/kg)*	2700-2900
Protein Kasar (%)*	Min. 16%
Serat Kasar (%)**	4-5
Lemak Kasar (%)**	4-7
Kalsium (%)*	3,25 - 4,25
Pospor (%)*	0,60 - 1,00
Lysine (%)*	Min. 0,80
Methionine (%)*	Min. 0,35
Vitamin A (IU)*	12.000

Sumber : * SNI (2006)

**Zainudin (2006)

Jika energi pakan saat fase layer terlalu rendah, maka konsumsi pakan lebih banyak sehingga FCR meningkat dan efisiensi pakan menurun. Sebaliknya jika energi pakan terlalu tinggi akan terjadi penurunan konsumsi (Harms dkk., 2000). Kebutuhan PK dan EM pada fase layer tidak sama, tergantung dari umur ayam, produksi telur, dan konsumsi pakan.

2.4. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan adalah proses masuknya sejumlah unsur nutrisi yang ada di dalam ransum yang telah tersusun dari berbagai bahan pakan untuk memenuhi kebutuhan ayam. Konsumsi pakan harian diperoleh berdasarkan selisih antara jumlah pakan yang diberikan dikurangi sisa pakan dalam satu hari (Sultoni dkk., 2006). Shaleh dkk. (2005) bahwa konsumsi ransum dipengaruhi oleh iklim, kesehatan, palatabilitas ransum, bentuk ransum, bau dan warna ransum, dan bobot badan.

Menurut Shaleh dkk. (2005) menambahkan bahwa konsumsi ransum dipengaruhi juga oleh kualitas dan kuantitas ransum serta faktor lain seperti umur, aktivitas ternak, palatabilitas ransum, suhu, lingkungan, kesehatan, tingkat produksi, dan pengelolaannya. Diperkuat oleh pendapat Kamal (1990) bahwa konsumsi pakan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : 1) Macam pakan, pakan yang berupa hasil sampingan akan berlainan dengan pakan yang bukan hasil sampingan; 2) Palatabilitas, pakan yang tercemar jamur akan berlainan dengan pakan yang tidak tercemar; 3) Faktor toksik, pakan yang toksik akan dapat menghambat proses metabolisme; 4) Pakan yang volumeus, pakan yang volumeus atau pakan yang mengandung serat kasar tinggi akan menurunkan konsumsi pakan.

2.4.1. Konsumsi vitamin A

Menurut Meilani dkk. (2016) vitamin mempunyai peranan dalam tubuh hewan, walaupun dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit. Peranan ini berkaitan dengan pengaturan pada berbagai proses dalam tubuh, seperti: a) pertumbuhan b)

produksi c) reproduksi maupun d) menjaga kesehatan. Kekurangan vitamin dapat mengakibatkan kematian. Vitamin A merupakan vitamin yang larut lemak dan berguna untuk pemeliharaan kesehatan dan kelangsungan hidup. Vitamin A berfungsi dalam hal penglihatan, pertumbuhan dan perkembangan, pencegahan kanker dan penyakit jantung (Almatsier, 2009).

Menurut Palupi dkk. (2014) vitamin A akan berfungsi dalam proses pertumbuhan, stabilitas jaringan epitel pada membran mukosa saluran pencernaan, pernapasan, saluran reproduksi, serta mengoptimalkan indera penglihatan. Jika saluran pencernaan ayam sehat maka akan meningkatkan menyerapan zat-zat makanan, terutama protein dan lemak, sehingga dihasilkan kualitas telur yang baik (Lin dkk., 2002).

Menurut Murray dkk. (1999) vitamin A dan β -karoten juga merupakan senyawa antioksidan, antioksidan adalah substansi yang diperlukan tubuh untuk menangkal radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak. Surai dkk. (1998) menyatakan bahwa sumber pakan yang mengandung karotenoid yang memiliki aktifitas pembentuk vitamin A memiliki fungsi sebagai antioksidan.

Menurut Palupi dkk. (2014) Vitamin A dapat meningkatkan kesehatan ternak ayam, melalui mekanisme peningkatkan sistem imunitas, sehingga proses pencernaan zat-zat makanan berjalan lancar, terutama pencernaan protein. Di samping itu vitamin A juga penting untuk pertumbuhan normal, terutama jaringan epitel dan tulang. Menurut Wahyu (2004) Fungsi lain dari vitamin A adalah memelihara organ pernafasan, pencernaan, urogenitalia, ginjal dan mata, mencegah ataksia hebat pada ayam muda, pertumbuhan, memelihara membran

mukus yang normal, reproduksi, pertumbuhan matriks tulang yang baik dan tekanan serebrospinal yang normal.

Menurut Sihalo dkk. (2013) Defisiensi vitamin A pada ayam dapat menyebabkan *ruffled feathers* (bulu berdiri), ataxia (kehilangan keseimbangan saat berjalan) dan berakibat pada penurunan produksi telur serta daya tetas. Sedangkan kelebihan vitamin A mengakibatkan kehilangan bobot badan, konsumsi pakan menurun, pelupuk mata mengeras, luka pada mulut dan kulit kaki, penurunan kualitas tulang dan akhirnya kematian, namun tidak akan teracuni apabila sampai dengan dosis 1 - 1,5 juta IU/kg pakan (Wahju, 2004).

2.4.2. Konsumsi protein

Protein merupakan bagian terbesar dari urat daging, alat alat tubuh, tulang rawan dan jaringan ikat serta jaringan-jaringan luar lainnya. Meilani dkk. (2016) menyatakan fungsi protein bagi tubuh antara lain : a) memperbaiki jaringan yang telah rusak; b) pertumbuhan jaringan baru; c) penyusun enzim-enzim dan hormon tertentu; d) metabolisme untuk energi serta e) penyusun zat kekebalan.

Protein pakan sebagian besar digunakan untuk produksi telur, hanya sebagian kecil untuk hidup pokok. Semakin tinggi tingkat produksi maka kebutuhan protein juga semakin tinggi (Suprijatna dkk., 2005). Protein pakan harus mencukupi kebutuhan asam-asam amino untuk menunjang produksi yang optimal (Lesson, 2008).

2.4.3. Konsumsi Ca dan P

Kalsium dan fosfor merupakan mineral utama yang diperlukan untuk pem-

bentukan cangkang telur. Kalsium dan vitamin D sangat dibutuhkan untuk pembentukan kerabang telur (Acker, 2000). Clunies dkk. (1992) menyatakan bahwa metabolisme kalsium berpengaruh terhadap ketebalan dan bobot kerabang.

Menurut Wahju (2004) kualitas kerabang telur ditentukan oleh ketebalan dan struktur kerabang. Kandungan Ca dan P dalam pakan berperan terhadap kualitas kerabang telur, karena dalam pembentukan kerabang telur diperlukan adanya ion-ion karbonat dan ion-ion Ca yang cukup untuk membentuk CaCO_3 kerabang telur. Semakin tinggi konsumsi kalsium maka kualitas kerabang telur semakin baik (Clunies dkk., 1992). Korelasi antara kekuatan kerabang telur tidak begitu baik dengan ketebalan kerabang telur (Wulandari dkk., 2012). Tebal kerabang dipengaruhi oleh kadar Ca pada ransum, sedangkan penyerapannya dipengaruhi oleh kadar fosfor dan keasaman darah (Muharlién, 2010).

Wahju (2004) mengemukakan bahwa kebutuhan mineral Ca dalam ransum ayam petelur fase II (umur ayam lebih dari 40 minggu) adalah 2.6-3.7%. Kebutuhan Ca relatif lebih besar dibandingkan dengan fase I karena menurut Scott dkk. (1982) dengan meningkatnya umur ayam ukuran telur semakin besar, tetapi kemampuan ayam dalam menyerap Ca dari ransum semakin menurun. Defisiensi kalsium akan menyebabkan cangkang telur menjadi tipis dan mudah retak. Jika absorpsi kalsium pakan tidak memenuhi kebutuhan pembentukan cangkang, kalsium diambil dari tulang medulair (Riczu dan Korver, 2008).

2.5. Produksi telur

Menurut North dan Bell (1990) produksi telur adalah jumlah telur yang dihasilkan oleh masing-masing individu ayam selama periode peneluran.

Produktivitas ayam pada umumnya masih dibawah potensi genetiknya. Nurcholis dkk. (2009) menyatakan bahwa produktifitas ayam beragam, bergantung pada sistem pemeliharaan dan keragaman individu baik produksi telur, penambahan bobot badan, dan tingkat mortalitas yang tinggi terutama pada DOC dan ayam muda. Kemampuan ayam lokal dalam menghasilkan telur perekor induk selama periode tertentu sangat bervariasi (Zainudin, 2006).

Menurut Anggarayono dkk. (2008) menyebutkan bahwa faktor genetik merupakan faktor yang menentukan kemampuan produksi, sedangkan faktor lingkungan merupakan faktor pendukung agar ternak mampu memproduksi sesuai dengan kemampuan, selain itu menurut Zainudin (2006) menyatakan bahwa faktor lain yang juga mempengaruhi produksi telur yaitu ukuran tubuh ayam.

2.5.1. *Hen day production (HDP)*

Perhitungan HHP didasarkan pada jumlah induk pada saat awal pencatatan, sedangkan HDP berdasarkan induk yang ada dalam waktu pencatatan. Didukung pendapat Kartasudjana dan Suprijatna (2006) bahwa *hen day production* merupakan presentase produksi telur yang didasarkan pada sekelompok ayam yang ada setiap saat dan *hen house production* merupakan presentase produksi telur yang didasarkan kepada jumlah ayam yang mula-mula dimasukkan kedalam kandang. Menurut Sutimah dkk. (2013) menyatakan bahwa perhitungan HDP dimulai setelah ternak telah memproduksi telur sebanyak 5% dan berakhir setelah dibawah 45%, jadi tidak perlu menunggu sampai produksi 0%. Biaya produksi terutama untuk ransum dan kesehatan akan lebih besar dari keuntungannya bila produksi rendah, namun masih dipelihara. HDP juga dapat menggambarkan

kemampuan produksi induk. Beberapa factor yang mempengaruhi *hen day production* antara lain bibit, umur, kondisi kesehatan ayam, perkandangan, pencahayaan, pakan dan suhu lingkungan (Muharlieni, 2010).

2.6. Feed conversion ratio (FCR)

Feed conversion ratio atau konversi pakan merupakan perbandingan antara ransum yang dihabiskan ayam dalam menghasilkan sejumlah telur dengan berat per kilogram telur. Menurut Sultoni dkk. (2006) fungsi dari perhitungan konversi pakan adalah untuk mengevaluasi kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan dan selanjutnya dikonversikan menjadi produksi dalam 1 kg telur.

Menurut Mussawar dkk. (2004) *feed conversion ratio* ayam layer umumnya sebesar $2,33 \pm 0,04$. Standar *feed conversion ratio* bagi ayam layer strain Hy-Line Brown yaitu sebesar 2,05 pada umur 21 – 72 minggu (Kabir dan Haque, 2010). Konversi terhadap penggunaan pakan dianggap cukup bagus apabila setiap 2,2 sampai 2,5 kg pakan dapat menghasilkan 1 kg telur. Angka konversi tinggi menunjukkan penggunaan ransum kurang efisien, sebaliknya jika angka mendekati satu berarti penggunaan pakan semakin efisien (Sultoni dkk., 2006).

Faktor yang mempengaruhi konversi pakan dan laju pertumbuhan antara lain : produksi telur, kandungan energi metabolisme ransum, besar tubuh, kecukupan zat makanan dalam ransum, suhu lingkungan, dan kesehatan ternak (Sarwono, 1991). Faktor lain yang bisa mempengaruhi konversi pakan yaitu : bentuk pakan ternak, strain, kandungan nutrisi ransum, jenis kelamin serta suhu. Suhu yang terlalu tinggi mengakibatkan konversi pakan meningkat, demikian juga pada suhu yang terlalu rendah (Anggorodi, 1995). Diperkuat oleh Shaleh dkk.

(2005) menyatakan bahwa konversi ransum dipengaruhi oleh kadar protein dan energi, metabolis ransum, umur, bangsa ayam, tersedianya zat makanan dalam ransum, suhu, dan kesehatan ayam.