

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*)**

Puyuh Jepang (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan spesies dari genus *Coturnix* yang tersebar luas di seluruh daratan Eropa, Asia, dan Afrika, kecuali Amerika. Usaha ternak puyuh saat ini termasuk salah satu sektor unggulan sebagai penyedia bahan makanan di Indonesia (Lainawa *et al.*, 2015). Usaha ternak puyuh mulai dikembangkan sejak akhir tahun 1979 (Kasiyati *et al.*, 2010). Burung puyuh dapat memproduksi telur hingga 250 - 300 butir/tahun dengan berat rata-rata 10 g/butir (Randell dan Gery, 2008 dalam Setyawan *et al.*, 2012).

Puyuh mulai bertelur pada umur 42 hari dan akan memproduksi penuh pada umur 50 hari. Secara garis besar produksi telur puyuh dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, genetik dan faktor luar seperti ransum, kandang, temperatur, lingkungan, penyakit dan stres (Yuwanta, 2004). Kemampuan memproduksi mulai awal produksi akan terus mengalami kenaikan secara drastis hingga mencapai puncak produksi (98,5%) pada umur 4 - 5 bulan dan perlahan-lahan menurun hingga 70% pada umur 9 bulan (Sugiharto, 2005).

#### **2.2 Ransum Burung Puyuh**

Semua kebutuhan puyuh harus dipenuhi dari luar tubuhnya, yaitu kebutuhan akan protein, energi metabolis, vitamin, mineral dan air. Unsur-unsur gizi tersebut digunakan untuk kebutuhan hidup pokok, menggantikan bagian-bagian tubuh yang

rusak, pembentukan daging dan lemak, memproduksi telur dan pembentukan bagian tubuh lain seperti bulu (Rasyaf, 1981 dalam Dewansyah, 2010).

Ransum merupakan campuran bahan organik dan anorganik yang diberikan kepada ternak untuk memenuhi kebutuhan zat-zat makanan dalam waktu 1x24 jam (Suprijatna *et al.*, 2005). Ransum yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan burung puyuh harus mengandung energi metabolis 2.900 kkal/kg, protein 21%, lemak kasar dan serat kasar maksimal 7%, abu maksimal 8%, kalsium 0,9 - 1,2% dan fosfor 0,6 - 1,0% pada fase *grower* (SNI, 2006). Sementara fase *layer* harus memiliki kandungan nutrisi energi metabolis 3.000 kkal/kg, protein 19%, lemak kasar dan serat kasar maksimal 7%, abu 8%, dan fosfor 1,5 - 2,0% (NRC, 1994). Kebutuhan kalsium untuk puyuh umur 0 - 3 minggu adalah 1,00%, 0,90% pada umur 4 - 7 minggu dan 3,5% untuk bibit dewasa (Ahmad, 2002).

### **2.3 Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)**

Buah naga merupakan tanaman yang berasal dari keluarga kaktus dan berasal dari daerah Meksiko dan Amerika Tengah. Terdapat beberapa varietas buah naga yaitu buah naga putih, merah dan super merah (Hardjadinata, 2013). Buah naga dikenal sebagai buah yang memiliki potensi sebagai antioksidan. Buah naga terdiri dari berbagai spesies, antara lain *Hylocereus polyrhizus*, *Hylocereus udantus*, *Hylocereus camponis*, *Selenicereus megalanthus*, *Cereus triangularis*, *Acanthocereus pitajaya* dan *Cereus ocaamponis*. Salah satu spesies buah naga yaitu *Hylocereus polyrhizus* atau buah naga merah memiliki kandungan zat aktif

berkhasiat sebagai antioksidan, seperti flavonoid, polifenol dan vitamin C (Rebecca *et al.*, 2010 dalam Chandra, 2013).

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) kaya akan berbagai zat vitamin dan mineral yang mampu meningkatkan daya tahan tubuh (Fitria, 2014). Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa buah naga merah sangat baik untuk sistem peredaran darah. Buah naga merah juga mampu menetralkan toksik dalam darah. Secara keseluruhan, buah naga merah mengandung serat yang berperan mencegah kanker usus dan kencing manis, karotene yang berperan dalam kesehatan mata dan menguatkan otak, kalsium dan fosfor yang berperan menguatkan tulang (Wu *et al.*, 2005).

Buah naga disebut juga dengan buah kaktus manis, ada juga yang menyebutkan buah kaktus madu. Buah ini mengandung vitamin B kompleks (B1, B2 dan B3) dan vitamin C (Fitria, 2014). Vitamin B1 (*thiamin*) memiliki peranan penting dalam metabolisme karbohidrat, metabolisme asam amino dan sintesis asam-asam lemak untuk pembentukan lemak. Tanda-tanda kekurangan vitamin B1 (*thiamin*) adalah hilangnya nafsu makan, kurus, otot lemah dan pertumbuhan terganggu (Tillman *et al.*, 1991). Rizal (2006) menyatakan bahwa kekurangan vitamin B2 (*riboflavin*) dapat merusak jaringan epitel dan jaringan saraf yang dapat menurunkan produksi telur, menurunkan daya tetas, meningkatkan kematian embrio, pertumbuhan lambat dan kaki lemah (lumpuh). Vitamin C mampu menurunkan pH saluran pencernaan sehingga mampu meningkatkan pencernaan nutrisi pada ternak. Buah naga merah juga mengandung zat besi untuk menambah darah, vitamin B1 yang menjaga stabilitas panas tubuh, vitamin B2 yang mampu

meningkatkan nafsu makan, vitamin B3 yang menurunkan kadar kolesterol dan vitamin C yang mampu meningkatkan daya tahan tubuh (Zain, 2006 dalam Pratiwi, 2014). Tillman *et al.* (1991) menyatakan bahwa vitamin C bekerja sebagai katalisator jaringan (membantu dalam penyembuhan), meningkatkan nafsu makan dan pencernaan, memelihara susunan syaraf agar sehat dan mencegah perangsangan. Buah naga mengandung vitamin C dan betakaroten yang bersifat antioksidan yang dapat meningkatkan kekebalan tubuh.

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Buah Naga Merah Segar per 100 g

Komponen	Kadar
Air (g)	82,5-83
Protein (g)	0,16-0,23
Lemak (g)	0,21-0,61
Serat (g)	0,7-0,9
Betakaroten (mg)	0,005-0,012
Kalsium (mg)	6,3-8,8
Fosfor (mg)	30,2-36,1
Besi (mg)	0,55-0,65
Vitamin B1 (mg)	0,28-0,30
Vitamin B2 (mg)	0,043-0,045
Vitamin C (mg)	8-9

Sumber : Taiwan *Food Industry Development & Research Authoritis* (2007) dalam Panjuantiningrum (2009)

Buah naga merah telah banyak digunakan sebagai pakan ternak di Amerika Selatan, buah naga tersebut terbukti dapat meningkatkan kualitas daging ternak (Winarsih, 2007). Beberapa zat aktif yang terkandung dalam buah naga juga dapat dimanfaatkan oleh ternak. Pada buah naga terdapat kandungan betakaroten yang merupakan provitamin A di dalam tubuh yang akan diubah menjadi vitamin A yang berguna dalam proses penglihatan, reproduksi dan proses metabolisme (Panjuantiningrum, 2009). Sujana *et al.* (2006) menyatakan bahwa betakaroten

merupakan sumber pigmen, dalam hal ini jika dikonsumsi oleh ternak petelur maka akan berpengaruh langsung terhadap warna kuning telur yang dihasilkan. Menurut Astriana *et al.* (2013), pigmen pemberi warna kuning telur tersebut diserap secara fisiologi oleh organ pencernaan. Menurut Yuwanta (2007) karotenoid merupakan pigmen pembawa warna kuning, mempunyai struktur seperti vitamin A, antara lain xantofil, lutein dan zeaxantin pada jagung kuning. Penelitian lain oleh Nuraeni dan Latif (2008) menunjukkan bahwa peningkatan kandungan betakaroten dalam pakan dari 8,40 menjadi 10,60 mampu meningkatkan skor warna kuning telur.

Buah naga merah juga mengandung kalsium dan fosfor yang bersifat organik sehingga mudah diserap oleh saluran pencernaan, kalsium dan fosfor adalah komponen pembentuk cangkang telur (Agustantikaningsih *et al.*, 2015). Kandungan kalsium dan fosfor dalam buah-buahan, kulit buah dan biji-bijian merupakan kalsium dan fosfor yang organik dan mudah diserap serta dimanfaatkan oleh tubuh (Siahaan *et al.*, 2012 dan Maghfiroh *et al.*, 2014)

#### **2.4 Proses Pembentukan Telur**

Pembentukan telur diawali dengan proses pembentukan kuning telur yang terjadi di ovarium. Mushawwir dan Latipudin (2013) menyatakan bahwa ovarium unggas terdiri dari dua lobus besar, di setiap lobus terdapat banyak folikel yang menempel di tangkai-tangkai folikel. Folikel terbentuk oleh sintesis komponen-komponen yang terdiri atas protein dan lemak di dalam sel-sel hati yang ditransfer melalui sistem vaskuler menuju ovarium. Folikel tersebut merupakan calon kuning telur. Calon kuning telur berkembang menjadi kuning telur yang kemudian keluar

dari ovarium (ovulasi) dan ditangkap infundibulum. Di infundibulum terjadilah fertilisasi jika ada sel sperma yang masuk, kuning telur berada di infundibulum selama 15 menit (Parkhurst dan Mountney, 1995). Suprijatna *et al.* (2008) menyatakan bahwa penyusunan kuning telur dibantu oleh asam-asam amino yang diserap oleh usus, asam-asam amino kemudian disintesis oleh hati dan masuk ke pembuluh darah, selain itu hasil sintesis asam-asam amino juga mempengaruhi protein telur pada albumen yang disintesis di magnum.

Proses pembentukan telur selanjutnya berada di magnum, kuning telur dari infundibulum berada di magnum selama tiga jam, di sini terjadi proses pembentukan putih telur atau albumen. Pembentukan struktur fisik putih telur didukung oleh tiga protein putih telur, yaitu mucin dan globulin sebesar 10 % dan albumin sebesar 90%, komponen tersebut disintesis di dalam sel-sel jaringan *oviduct*, yaitu sel-sel epitel dan sel kelenjar tubular. Kuning telur yang telah dikelilingi putih telur selanjutnya menuju *isthmus*. Di sini terjadi pembentukan membran sel cangkang yang tipis selama 1 sampai 2 jam. Selanjutnya di uterus selama 18 sampai 21 jam terjadi sintesis cangkang dengan komponen berupa ion bebas kalsium, natrium dan kalium (Mushawwir dan Latipudin, 2013).

## **2.5 Kualitas Telur**

Kualitas telur adalah baik tidaknya telur. Kualitas fisik telur terdiri atas kualitas interior yang meliputi kekentalan putih telur, bentuk kuning telur, dan ada tidaknya noda pada putih atau kuning telur, serta kualitas eksterior yang meliputi warna, bentuk, tekstur, ketuhan dan kebersihan cangkang (United States

Department of Agriculture, 1964). Kualitas interior dapat diukur dengan menghitung indeks Haugh, indeks putih dan kuning telur serta warna kuning telur (Stadelman dan Cotterill, 1995). Kualitas kimiawi telur meliputi kandungan air, abu, lemak, protein, karbohidrat, vitamin dan mineral (Badan Standardisasi Nasional, 2008).

## **2.6 Indeks Putih Telur (*Albumin Index*)**

Indeks putih atau *albumin index* telur segar berkisar antara 0,050 – 0,174. Indeks putih telur dapat dihitung dengan membandingkan antara tinggi putih telur kental dengan diameter rata-rata putih telur kental (Badan Standardisasi Nasional, 2008). Menurut Argo *et al.* (2013) putih telur merupakan gambaran protein pakan. Protein ransum mempengaruhi viskositas telur yang menggambarkan kualitas interior telur. Semakin tinggi protein ransum, maka putih telur akan semakin kental, pengaruhnya lebar diameter putih telur semakin sempit, dan jika dihitung maka *albumin index* menjadi tinggi.

Faktor yang mempengaruhi *albumin index* adalah umur, nutrisi dalam ransum, serta lama penyimpanan telur. Koswara (2009) menyatakan bahwa *albumin index* akan semakin menurun mengikuti berjalannya masa simpan. Semakin lama disimpan, maka *albumin index* semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh pemecahan ovomucin yang dipercepat oleh meningkatnya pH. Semakin lama penyimpanan telur maka kekentalan akan semakin menurun, akibatnya diameter telur akan semakin melebar, dan jika dihitung maka *albumin index* akan semakin menurun (Yuwanta, 2004).

## 2.7 Indeks Kuning Telur (*Yolk Index*)

Indeks kuning telur segar atau *yolk index* berkisar antara 0,33 sampai 0,50 pada ayam (Buckle *et al.*, 1985), angka tersebut tidak jauh berbeda dengan *yolk index* telur burung puyuh, yaitu sekita 0,40 (Suprijatna *et al.*,2008). Angka tersebut didapatkan dengan membandingkan tinggi dengan diameter kuning telur (Yuwanta, 2004).

Faktor yang mempengaruhi *yolk index* adalah nutrisi ransum yang diberikan. Kekuatan membran vitelin sangat berpengaruh terhadap kualitas kuning telur, membran vitelin menahan kuning telur dengan melapisi setiap permukaan kuning telur. Membran vitelin dibentuk oleh kandungan protein dalam pakan. Membran vitelin terdiri atas 87% protein, lemak 3% dan karbohidrat 10% (Yamamoto *et al.*, 1996). Sujana *et al.* (2006) menyatakan bahwa *yolk index* dipengaruhi oleh kandungan protein dalam ransum yang diberikan, jika antar perlakuan diberikan ransum dengan kandungan protein yang sama, maka nilai indeks kuning telur yang dihasilkan relatif sama.

## 2.8 Indeks Haugh (*Haugh Unit*)

Indeks haugh atau *Haugh unit* digunakan untuk menguji kualitas putih telur. *Haugh unit* (HU) merupakan perhitungan satuan nilai putih telur dengan menghitung secara logaritma terhadap tinggi putih telur kental yang kemudian ditransformasikan ke dalam nilai koreksi dari berat telur (Yuwanta, 2004). Menurut Buckle *et al.* (1985) *Haugh unit* telur yang baru ditelurkan adalah 100, indeks tersebut akan mengalami penurunan seiring lama penyimpanan, *Haugh unit* telur



busuk bisa di bawah 50. Semakin tinggi nilai *Haugh unit*, maka kualitas telur semakin baik (Bell dan Weaver, 2002). *Haugh unit* telur puyuh dalam masa simpan 1 minggu adalah 62,83 (Suprijatna *et al.*, 2008). *Grade* atau tingkatan telur menurut United States Department of Agriculture (1964) paling baik atau dengan sebutan kualitas AA adalah yang *Haugh unit* di atas 72, telur dengan *Haugh unit* antara 60 - 71 dikategorikan dalam kualitas A, dan 31 - 59 dikelaskan B.

Bell dan Weaver (2002) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi *Haugh unit* pada telur adalah umur ternak, strain ternak, musim, nutrisi dalam ransum yang diberikan, serta lama dan suhu penyimpanan. Mardiasuti (2004) menyatakan bahwa ada korelasi positif antara tinggi *albumin* yang mempengaruhi *albumin index* dengan nilai *Haugh unit*. Nilai *Haugh unit* menggambarkan antara berat telur dengan tinggi *albumin* kental, semakin tinggi nilai *Haugh unit* maka kualitas telur juga semakin baik. Kualitas *albumin* dipengaruhi oleh struktur protein yang menyusunnya seperti *ovalbumin*, *ovomucin*, *lisosyme*, *conalbumin* dan lain-lain. Struktur protein tersebut ditentukan oleh kandungan protein dalam pakan.

## **2.9 Warna Kuning Telur**

Kuning telur merupakan bagian terdalam dari telur. Kuning telur terdiri dari membran vitelin, saluran latebra, lapisan kuning telur gelap dan lapisan kuning telur terang. Kuning telur merupakan lemak yang mengandung 50% bahan padat, yang terdiri dari 1/3 protein dan 2/3 lemak (Belitz dan Grosch, 1999 dalam Ahmad, 2015). Kuning telur berebentuk bulat pada umumnya, berwarna kuning atau *orange*, dan bersifat elastis (Winarno dan Koswara, 2002)

Yuwanta (2004) menyatakan bahwa warna kuning telur dipengaruhi oleh pakan yang mengandung karotenoid yang mempunyai struktur seperti vitamin A, antara lain *xantofil*, *lutein* dan *zeaxantin* pada jagung kuning. Karotenoid merupakan prekursor vitamin A yang memiliki tiga bentuk isomer, yaitu *alpha*, *beta* dan *gamma* (Loosli, 1975 dalam Dewansyah, 2010). Prekursor vitamin A yang berupa karoten ini yang memberikan perbedaan terhadap pigmentasi warna kuning telur. Wells dan Belyavin (1987) dalam Dewansyah (2010) menjelaskan bahwa perbedaan warna pada kuning telur disebabkan oleh adanya karotenoid. Pigmen pemberi warna kuning telur tersebut diserap secara fisiologi oleh organ pencernaan usus halus (Astria *et al.*, 2013), dalam organ pencernaan (Rahayu, 2013, Astria *et al.*, 2013) betakaroten bereaksi dengan asam lemak sehingga mudah diserap. Betakaroten diserap oleh mukosa usus halus melalui difusi pasif. Selanjutnya betakaroten disalurkan menuju hati melalui jaringan limfatik dalam bentuk kilomikron bersama dengan darah. Dari usus halus, pigmen yang diserap tersebut diedarkan ke sel-sel hati melalui sistem vaskuler. Di sel-sel hati pigmen disintesis. Betakaroten di dalam hati digabungkan dengan asam palmitat dan disimpan dalam bentuk retinil palmitat. Selanjutnya betakaroten yang dibutuhkan diubah menjadi retinol dan diikat oleh protein pengikat retinol (PPR) atau *retinol binding protein* (RBP). Oleh PPR, betakaroten ditransfer menuju sel-sel jaringan di ovarium (Mushawwir dan Latipudin, 2013, Agustini, 2011 dalam Astria, 2013). Selain dipengaruhi oleh jenis pigmen dalam ransum yang diberikan (Winarno, 2002), warna kuning telur juga dipengaruhi oleh kemampuan ternak dalam merubah

pigmen tersebut menjadi kuning telur (Romanoff dan Romanoff, 1963 dalam Argo *et al.*, 2013).

Pengaruh betakaroten terhadap skor warna kuning telur telah dibahas dalam penelitian Nuraini dan Latif (2008), hasilnya menunjukkan bahwa dengan pemberian 30% onggok ampas tahu fermentasi dalam ransum dengan kandungan betakaroten 8,020 mg/100 g dapat menyebabkan tingginya skor warna kuning telur dibandingkan perlakuan kontrol. Ahmad (2015) juga mengungkapkan bahwa faktor yang mempengaruhi intensitas warna kuning telur adalah kandungan betakaroten yang dikonsumsi oleh ternak itu sendiri.

#### **2.10. Tebal Cangkang**

Cangkang merupakan bagian terluar dari telur, dan merupakan bagian yang paling keras dan kaku (Ahmad, 2015). Cangkang berfungsi sebagai pelindung isi telur dari kontaminasi berbagai mikroorganisme yang mampu merusak komponen telur di dalamnya. Komponen yang membentuk cangkang adalah 98,2% kalsium, 0,9 magnesium dan 0,9 fosfor (Sirait, 1986).

Kelenjar cangkang atau kelenjar *parathyroid* mengangkut kalsium dan disintesis selama 18 - 21 jam menjadi cangkang telur. Sintesis kalsium di kelenjar cangkang dibantu oleh Ca dan CO<sub>2</sub>, vitamin D dan osteopontin. Ca merupakan komponen utama dalam sintesis cangkang telur. CO<sub>2</sub> berperan sebagai sumber pembentukan asam karbonat. Vitamin D berperan mengaktifkan metabolit 1,25-dihydroxy vitamin D<sub>3</sub> di dalam ginjal, hasil aktivasi tersebut membantu penyerapan kalsium di usus ke sistem pembuluh. Osteopontin merupakan protein

matriks yang membantu dalam pematangan cangkang (Bagau, 2010 dalam Mushawwir dan Latipudin, 2013).

Rata-rata tebal cangkang telur puyuh adalah 0,19 mm (Zita *et al.*, 2013). Faktor yang mempengaruhi ketebalan cangkang adalah *intake* kalsium. Menurut Ahmad (2002), standar kebutuhan kalsium untuk burung puyuh fase *layer* adalah 3,5%. Sudrajat *et al.* (2014) menyatakan bahwa tebal tipisnya cangkang telur puyuh merupakan akibat dari pengaruh nutrisi dan kadar mineral dalam ransum, serta dipengaruhi oleh suhu.