

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Kedu Pasca Tetas

Ayam kedu termasuk ragam ayam kampung dari spesies *Gallus gallus* yang dikenal dengan *Gallus Bankiva* (Card dan Nesheim, 1979). Ayam kedu banyak ditemukan di kabupaten Magelang dan Temanggung khususnya di karesidenan Kedu Temanggung dan di daerah Magelang, Jawa Tengah (Isroli dkk., 2009). Keunggulan dari ayam kedu yaitu memiliki harga jual produk baik telur maupun daging lebih mahal dari pada ayam lokal lainnya, mempunyai produksi telur dan pertumbuhan yang lebih tinggi dibanding dari ayam lainnya (Creswell dan Gunawan, 1982). Ayam kedu merupakan ayam lokal yang terkenal sebagai ayam dwi guna yang mempunyai sifat tahan penyakit, jinak dan mudah dalam pemeliharaan (Johari dkk., 2009).

Ayam kedu memiliki 4 jenis yaitu ayam kedu hitam, merah, putih, lurik dan ayam kedu cemani (Muryanto dkk., 1993). Ciri khas ayam kedu hitam yaitu warna bulu didominasi dengan warna hitam berkilauan, jengger berbentuk bilah tunggal bergerigi warna merah atau warna kehitaman, paruh, kaki dan cakar berwarna gelap kehitaman (Nataamijaya, 2008). Hardjosubroto (1994) menyatakan bahwa ayam kedu jantan memiliki jengger berbentuk tunggal bergerigi 5-7 buah dan berdiri. Ayam kedu mempunyai warna jengger yang bervariasi, ada yang berwarna abu-abu, hitam dan merah (Johari dkk., 2009).

Menurut Frandson (1996) warna hitam dan merah pada jengger ayam kedu hitam disebabkan oleh pembuluh-pembuluh darah pada epidermis.

Ayam kedu fase starter merupakan periode ayam berumur 1 hari sampai 4 minggu. Fase starter merupakan fase ayam dalam proses pembentukan kekebalan tubuh dan masa awal pertumbuhan semua organ tubuh (Fadilah, 2005). Anak ayam atau *day old chick* (DOC) yang baru menetas belum mampu beradaptasi dengan suhu lingkungan karena sistem pengaturan panas dalam tubuh belum sempurna (Suprijatna, 2005). Anak ayam memiliki bulu yang belum tumbuh secara sempurna sehingga dalam menjaga temperatur tubuhnya biasanya membutuhkan panas tubuh sang induk atau panas dari brooder (Rasyaf, 2008). Alat pemanas atau brooder digunakan sampai anak ayam berumur 1-2 minggu, tergantung dari kecepatan pertumbuhan bulunya dan keadaan lingkungan (Kartasudjana dan Suprijatna, 2010).

Pemeliharaan awal pada umur sekitar umur 1- 2 minggu, ayam membutuhkan suhu pemeliharaan yang cukup tinggi, berikutnya pada umur 4-6 minggu kebutuhan suhu lingkungan dapat diturunkan (Kuczynski, 2002). Kebutuhan temperatur pada anak ayam sekitar 31 °C dan berangsur-angsur menurun sampai 21 °C pada umur 17 sampai 20 hari (Prayitno dan Yuwono, 1997). Suhu nyaman pada anak ayam berkisar pada temperatur 26 °C sampai 43 °C (Austic dan Nesheim, 1990). Anak ayam yang baru menetas belum mampu bertahan dari cekaman dingin sehingga membuat panas dari dalam tubuhnya terus keluar (Rasyaf, 2008).

Tabel 1. Kebutuhan panas lingkungan untuk Anak ayam umur 0-3 minggu (Fadilah, 2005)

Umur (hari)	Temperatur (°C)
0-3	32-35
4-7	29-34
8-13	27-31
15-21	25-27

2.2. Kondisi Fisiologis Ayam pada Ketinggian Tempat Berbeda

Produktivitas Ayam kedu dapat ditentukan oleh 2 faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Ketinggian tempat merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ayam ketika tidak sesuai dengan kondisi temperatur normal ayam. Ketinggian tempat menunjukkan ketinggian dari permukaan air laut yang dapat mempengaruhi suhu udara sekitarnya. Kenaikan tinggi tempat dari permukaan laut selalu diikuti dengan penurunan suhu rata-rata harian (Rasyaf, 1989). Daerah dataran rendah memiliki ketinggian tempat berkisar antara 0-250 m dari permukaan laut (dpl) dan daerah dataran sedang berkisar antara 250-750 m dpl sedangkan dataran tinggi berada diatas 750 m dpl (Soribasya, 1980). Dataran rendah dengan ketinggian <200 m dpl mempunyai suhu lingkungan sekitar 24–32 °C dan memiliki tekanan parsial oksigen (PO₂) lebih tinggi dari pada dataran tinggi yang terletak pada ketinggian > 200 m dpl dengan suhu lingkungan sekitar 23-28 °C dan iklim lembab (Widyatmanti dkk., 2008).

Suhu lingkungan pada zona nyaman (*comfort zone*) untuk ayam di Indonesia berada dalam kisaran suhu lingkungan 18-23 °C (Sinurat, 1986). Ayam broiler dipelihara dalam kondisi nyaman berada dalam suhu berkisar antara 20-25

°C dan kelembaban relatif sekitar 50-70% (Borges dkk., 2004). Kondisi suhu lingkungan kandang dengan suhu tinggi yaitu antara 25-31 °C berada di atas zona nyaman akan menyebabkan terjadinya stres panas pada ayam (Gunawan dan Sihombing, 2004). Menurut Wiharto (1990) lingkungan yang nyaman bagi ayam buras pada kisaran suhu 13-23 °C dengan kelembaban udara 50-60%.

Ayam kedu merupakan hewan homeoterm yang berusaha mempertahankan keseimbangan tubuh walaupun terjadi perbedaan temperatur didalam dan dipermukaan tubuh. Upaya yang dilakukan dalam mempertahankan suhu tubuh tersebut, dapat mempengaruhi proses biokimia dan perubahan fisiologis yang berlangsung dalam tubuh ayam (Hillman dkk., 2000). Sifat homeoterm pada ayam menyebabkan jumlah panas yang dihasilkan oleh aktivitas otot dan metabolisme jaringan (*Heat Production*) sebanding dengan kehilangan panas (*heat loss*) karena lingkungan. Pembuangan panas dari dalam tubuh ayam dilakukan dengan 2 cara yaitu secara *sensible heat loss* dan *insensible heat loss*. *Sensible heat loss* adalah hilangnya panas tubuh melalui proses radiasi, konduksi dan konveksi, sedangkan secara *insensible heat loss* adalah hilangnya panas tubuh melalui proses *panting* (Bird dkk., 2003). Berbeda dengan suhu tubuh ayam dewasa, suhu tubuh ayam pasca tetas yaitu 39 °C secara bertahap akan meningkat setelah hari ke-4 dan pada hari ke-10 suhu tubuh ayam menjadi normal (Prayitno dan Sugiharto, 2015).

Ayam yang mengalami stres akibat kondisi lingkungan yaitu suhu dan kelembaban yang tidak sesuai dengan kondisi tubuh akan menyebabkan detak jantung bertambah, tekanan darah naik, antibodi yang diproduksi berkurang dan daya pertumbuhan rendah (Fadilah, 2005). Secara fisik, ayam yang stres ditandai

dengan warna pial kebiruan, kondisi fisik unggas yang lesu, kondisi bulu kusam, sedangkan dari aspek tingkah laku ayam dilihat dari nafsu makan berkurang, minum berlebihan, gelisah dan *panting* (Prayitno dan Sugiharto, 2015).

Suhu lingkungan yang terlalu tinggi dari suhu normal mengakibatkan energi banyak digunakan untuk meningkatkan pelepasan panas, sedangkan suhu lingkungan yang terlalu rendah mengakibatkan ayam berusaha menghangatkan tubuhnya dengan meningkatkan produksi panas dalam tubuh (Mulyantini, 2010). Suhu lingkungan yang terlalu dingin ataupun panas akan berpengaruh pada suhu tubuh ayam yang mengakibatkan kenaikan rata-rata proses metabolisme sehingga terjadinya aliran darah lebih cepat (Sturkie, 2000).

Pertambahan bobot badan ayam broiler fase starter yang dipelihara pada temperatur 28°C berbeda nyata dengan yang dipelihara pada temperatur 32 °C (Wijayanti dkk., 2011). Ayam yang dipelihara pada cekaman panas 32°C memberikan penurunan pertambahan bobot badan dari pada suhu 28°C. Pertambahan berat badan Anak ayam umur 1 minggu menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, tetapi memberikan pengaruh nyata pada umur 2 dan 3 minggu yang dipelihara pada suhu berkisar antara 25-41 °C (Sulistyoningsih, 2004).

Perubahan status hematologis pada ayam dapat dijadikan sebagai indikator respon fisiologis tubuh terhadap cekaman panas. Keadaan lingkungan dapat mempengaruhi perubahan profil darah (Dienye dan Olumuji, 2014). Ayam pasca tetas umur 1 minggu mengalami cekaman panas pada siang hari yaitu antara suhu 35-40 °C dan malam hari antara 28-30 °C dapat menurunkan jumlah sel darah merah, konsentrasi hemoglobin dan kadar hematokit (Harlova, 2002).

Aengwanich dan Chinrasri (2003) menyatakan bahwa ayam yang mengalami cekaman panas kronis akan mengalami penurunan nilai hematologisnya. Cekaman panas (*heat stress*) pada ayam menyebabkan penurunan kadar hemoglobin dan hematokrit (PCV) akibat dari berkurangnya asupan oksigen tubuh (Tamzil dkk., 2013).

2.3. Status Hematologis

Darah merupakan salah satu parameter dari status kesehatan hewan karena darah mempunyai fungsi penting dalam pengaturan fisiologis tubuh (Setyaningtjas dkk., 2010). Darah memenuhi sekitar 12% dari bobot badan anak ayam yang baru menetas dan sekitar 6-8% pada ayam dewasa (Bell, 2002). Darah tersusun atas sel darah (eritrosit, leukosit dan trombosit) dan plasma darah (Meyer dan Harvey, 2004). Perubahan profil darah disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi kesehatan, stress, status gizi, suhu tubuh, sedangkan faktor eksternal misalnya akibat perubahan suhu lingkungan dan infeksi kuman (Ginting, 2008).

Darah mempunyai fungsi penting dalam pengaturan keseimbangan lingkungan internal dan sirkulasi yakni sebagai termoregulasi, berperan dalam sistem buffer, membawa nutrien yang telah disiapkan oleh saluran pencernaan menuju ke jaringan seluruh tubuh, membawa produk buangan dari berbagai jaringan menuju ke ginjal untuk diekskresikan, serta mengandung faktor-faktor untuk pertahanan tubuh (Frandsen, 1986; Moyes dan Schulte, 2008 dalam Isroli dkk., 2009). Menurut Colville dan Bassert (2008) fungsi darah adalah sebagai

sistem regulasi, sistem transportasi dan sistem pertahanan. Penilaian hematologis dapat meliputi jumlah eritrosit dan hematokrit darah (Jerabek dkk., 1993). Jumlah eritrosit, nilai hematokrit dan kadar hemoglobin berjalan sejajar satu sama lain apabila terjadi perubahan (Meyer dan Harvey, 2004).

2.3.1. Eritrosit

Sel darah merah pada unggas memiliki ukuran yang lebih besar dengan bentuknya yang lebih datar dibandingkan eritrosit pada mamalia (Dzialowski, 2015). Gunnarson (2012) menyatakan bahwa eritrosit pada unggas memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan eritrosit mamalia. Jumlah eritrosit normal pada ayam umumnya yaitu $2,0-3,2 \times 10^6/\text{mm}^3$ (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988). Jumlah eritrosit ditentukan oleh kandungan oksigen dalam tubuh ayam (Schmidt dan Nelson, 1990). Kandungan oksigen dapat menstimulus penambahan jumlah eritrosit, dimana ternak yang kekurangan oksigen dalam darahnya mengakibatkan peningkatan produksi jumlah eritrosit (Swenson, 1984).

Faktor yang mempengaruhi perbedaan jumlah eritrosit diantaranya yaitu umur, nutrisi, volume darah, spesies, dan ketinggian tempat, musim, waktu pengambilan sampel, jenis antikoagulan (Ali dkk., 2010). Pembentukan eritrosit melalui sebuah proses yang disebut eritropoesis. Eritropoesis membutuhkan prekursor antara lain zat besi, vitamin, asam amino dan stimulasi hormon yang juga digunakan sebagai bahan metabolisme dalam tubuh ayam (Von Borell, 2001). Jumlah eritrosit pada ayam fase starter yang dipelihara pada suhu berbeda disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Eritrosit Berdasarkan Suhu dan Umur Ayam yang Berbeda (Sulistyoningsih, 2004).

Suhu (°C)	7	13	21
	-----(sel/mm ³)-----		
25-33	2.000.000	2.962.500	2.975.000
28-36	1.987.500	2.737.500	3.212.500
33-41	1.975.000	2.712.500	2.937.500
25-33	2.000.000	2.962.500	2.975.000

2.3.2. Hemoglobin

Hemoglobin merupakan senyawa organik yang kompleks yang terdiri dari empat pigmen porfirin merah (heme), masing-masing mengandung atom besi ditambah globulin (Frandsen, 1996). Kadar normal hemoglobin ayam berkisar antara 7,0-13,0 gr/dl (Jain, 1993). Satu gram hemoglobin dapat membawa 1,34 ml oksigen pada suhu 0°C dan tekanan 760 mm. Kadar hemoglobin berbanding lurus dengan jumlah sel darah merah, semakin tinggi sel darah merah maka semakin tinggi pula kadar hemoglobin (Haryono, 1978). Hemoglobin dapat dibentuk dari glisin dan methionine sebagai prekursor hema disamping digunakan dalam siklus kreb untuk sintesis energi (Mushawwir, 2005). Sintesis hemoglobin dipengaruhi oleh kadar besi (Fe) dalam tubuh karena besi merupakan komponen penting dalam pembentukan molekul heme (Guyton, 1997).

Hemoglobin adalah bagian terbesar dalam eritrosit yang memiliki kemampuan untuk mengangkut oksigen (Theml dkk., 2004). Hemoglobin memiliki 2 fungsi pengangkutan penting dalam tubuh yaitu pengangkutan oksigen dari organ respirasi ke jaringan perifer dan pengangkutan karbondioksida dan berbagai proton dari jaringan perifer ke organ respirasi untuk selanjutnya

diekskresikan keluar (Murray dkk., 2003). Hemoglobin sebelum mengikat oksigen berwarna merah keunguan dan setelah berikatan dengan oksigen menjadi oksihemoglobin berwarna merah cerah. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin adalah species, umur, jenis kelamin, hormon dan hypoksia (Wijiastuti dkk., 2013).

2.3.3. Hematokrit

Hematokrit adalah persentase (%) kandungan sel-sel dalam darah. Nilai hematokrit secara umum juga menjadi indikator penentuan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen (Davey dkk., 2000). Nilai hematokrit merupakan persentase dari sel-sel darah terhadap seluruh volume darah (Soeharsono dkk., 2010). Nilai hematokrit sangat tergantung pada jumlah sel eritrosit, karena eritrosit merupakan masa sel terbesar dalam darah (Sturkie, 2000). Nilai normal hematokrit ayam yaitu 22% - 35% (Jain, 1993).

Faktor yang mempengaruhi kadar hematokrit yaitu bangsa dan jenis ternak, umur dan fase produksi, jenis kelamin ternak, penyakit serta iklim lingkungan (Sujono, 1991). Nilai hematokrit dalam tubuh ternak dapat mengalami peningkatan maupun penurunan disebabkan oleh kondisi ayam itu sendiri atau disebut juga homeostatis (Davey dkk., 2000). Perubahan nilai hematokrit dipengaruhi oleh perubahan volume eritrosit dan plasma darah yang tidak proporsional dalam sirkulasi darah. Peningkatan jumlah eritrosit dalam keadaan temperatur lingkungan yang rendah dapat meningkatkan nilai hematokrit meskipun volume darah yang tetap, sebaliknya apabila pada temperatur

lingkungan yang tinggi akan menurunkan nilai hematokrit karena berkurangnya jumlah eritrosit (Swenson, 1984).

Peningkatan nilai hematokrit mengindikasikan adanya dehidrasi, pendarahan atau edema akibat adanya pengeluaran cairan dari pembuluh darah (Sutedjo, 2007). Penurunan nilai hematokrit dapat dijumpai pada kondisi anemia atau akibat kekurangan sel darah (Wientarsih dkk., 2013). Nilai hematokrit dapat dipengaruhi oleh jumlah sel dan ukuran sel, tetapi dimana volume sel saat mengalami perubahan akibat peningkatan air plasma (*hemodulation*) atau penurunan air plasma (*hemoconcentration*) tanpa mempengaruhi jumlah sel sepenuhnya (Sturkie dan Griminger, 1976).

Nilai hematorit yang berubah akan berdampak negatif pada viskositas darah dan menyebabkan peningkatan maupun memperlambat aliran darah pada kapiler dan mempercepat kinerja jantung (Cunningham, 2002). Peningkatan persentase hematokrit dapat meningkatkan kekentalan darah yang disebabkan dari kontraksi limpa dan dehidrasi (Wilson, 1981). Nilai Hematokrit dapat dipertahankan dengan ion kalium dan ion natrium yang mempengaruhi kinerja hormon epineprin untuk menekan kontraksi limpa yang berlebihan (Von Borell, 2001).

2.3.4. Total Protein Plasma

Darah mempunyai serum protein yang merupakan salah satu dari tiga jenis protein di dalam tubuh yang terbentuk dari asam amino berupa larutan koloidal di dalam plasma darah. Protein plasma merupakan bagian utama plasma darah yang terdiri dari campuran yang sangat kompleks yaitu protein sederhana dan protein

konjugasi seperti glikoprotein dan berbagai bentuk lipoprotein (Girindra, 1989). Total protein plasma pada ayam berkisar antara 4.0 - 5.2 g/dl (Swenson, 1984). Fungsi protein plasma yaitu sebagai angkutan, Imunitas, bufer dan mempertahankan tekanan osmosis (Frandsen, 1996). Protein berfungsi untuk membantu menyalurkan cairan tubuh secara merata antara darah dan jaringan tubuh.

Faktor-faktor yang mempengaruhi konsentrasi protein darah adalah umur, pertumbuhan, hormonal, jenis kelamin, kebuntingan, laktasi, nutrisi, stres (Kaneko, 1997). Kadar total protein plasma dapat dipengaruhi oleh stress panas yang dialami oleh ternak (Mumma dkk., 2006). Respon dari stress panas membutuhkan beberapa sistem yang kompleks termasuk sistem imun untuk mempertahankan metabolisme normal dalam tubuh ternak (Yahav, 2000). Ayam yang dipelihara pada kondisi cekaman panas dengan suhu 31,5 °C dapat menurunkan nilai total protein plasma yaitu berkisar antara 2,93 - 3,42 g/dl (Mushawwir dan Latipudin, 2011).

Penurunan total protein plasma bisa disebabkan dari lama pemeliharaan ayam saat penelitian karena protein lebih banyak disimpan pada jaringan diseluruh tubuh sebagai bahan pertumbuhan otot dan jaringan protein lainnya (Guyton dan Hall, 1997). Ransum yang dikonsumsi ternak dengan kandungan protein tinggi dapat meningkatkan total protein plasma (Sutrisno, 1985)