

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Gambaran Darah

Darah merupakan media transportasi yang membawa nutrisi dari saluran pencernaan ke jaringan tubuh, membawa kembali produk sisa metabolisme sel ke organ eksternal, mengalirkan oksigen ke dalam sel tubuh dan mengeluarkan karbondioksida dari sel tubuh, dan membantu membawa hormon yang dihasilkan kelenjar endokrin ke seluruh bagian tubuh. Selain itu, darah juga membantu regulasi temperatur tubuh, menjaga kestabilan konsentrasi air dan elektrolit di dalam sel tubuh, membantu regulasi konsentrasi ion hidrogen, dan mempertahankan tubuh dari mikroorganisme (Swenson, 1984) .

Darah tersusun atas cairan plasma, garam-garam, bahan kimia lainnya, sel darah merah, dan sel darah putih (Hartono dkk., 2002). Darah termasuk cairan *intravaskuler* yaitu cairan merah yang terdapat dalam pembuluh darah. Bagian darah yang padat meliputi sel darah merah, sel darah putih, dan keping darah. Darah juga berperan dalam sistem *buffer* seperti bikarbonat dalam air. Darah yang kekurangan oksigen akan berwarna kebiru-biruan yang disebut *sianosis* (Frandsen, 1993).

## 1. Sel darah merah (SDM)

Menurut Frandson (1993), sel darah merah (eritrosit) memiliki diameter rata-rata 7,5 mikro dengan spesialis untuk pengangkutan oksigen. Sel-sel ini berbentuk cakram (disk) yang bikonkaf dengan pinggiran sirkuler yang tebal 1,5 mikro dan pusat yang tipis. Jumlah sel darah merah dapat dijadikan sebagai parameter untuk mengetahui kesehatan probandus pada suatu saat.

Menurut Tambayong (1995) dalam penelitiannya dengan *isotope tracer* (alat penelusur isotop) menunjukkan bahwa sel-sel darah merah hanya hidup selama hampir 120 hari. Sel darah merah adalah sel yang fungsinya mengangkut oksigen. Pembentukan sel darah merah pada hewan maupun manusia dewasa normalnya terjadi dalam sumsum tulang merah, sedangkan pada janin atau *fetus* dihasilkan dalam hati, limpa, dan nodus limpatikus.

Sel darah merah terdiri dari air 62--72% dan sisanya berupa *solid* terkandung hemoglobin 95% dan sisanya berupa protein pada *stroma* dan membran sel, lipid, enzim, vitamin dan glukosa serta urin (Guyton, 1986). Sel darah merah mamalia tidak berinti, tetapi sel darah merah muda memiliki inti. Dalam sel darah merah burung ditemukan inti sepanjang kehidupan sel darah merah tersebut.

Kebanyakan sel darah merah mengalami disintegrasi dan ditarik dari aliran darah oleh sistem *retikuloendotelial*. Pada proses ini dihasilkan pigmen empedu yang dinamakan *bilirubin* dan *biliverdin*. Apabila di dalam aliran darah banyak mengandung kedua bentuk pigmen itu maka *membran mukosa* mata dan mulut akan berwarna kuning, keadaan ini disebut *ikterus* (Hartono dkk., 2002).

Adanya hemoglobin di dalam eritrosit memungkinkan timbulnya kemampuan untuk mengangkut oksigen, serta menjadi penyebab warna merah pada darah.

Berbeda dengan eritrosit mamalia, eritrosit unggas memiliki inti sel. Jumlah sel darah merah unggas berkisar  $2,5\text{--}3,5 \times 10^6/\text{mm}^3$  (Nesheim dkk., 1979).

Suprijatna dkk. (2005) menyatakan bahwa darah *broiler* mengandung sekitar  $2,5\text{--}3,5 \times 10^6/\text{mm}^3$ , sedangkan menurut Sturkie (1976), rata-rata sel darah merah dalam kondisi normal pada ayam umur 26 hari adalah  $2,7 \times 10^6/\text{mm}^3$ .

Faktor -faktor yang memengaruhi jumlah eritrosit dalam darah bukan hanya konsentrasi hemoglobin tetapi juga umur, latihan, status nutrisi, laktasi, kehamilan, produksi telur, peningkatan *epinephrine*, volume darah, pemeliharaan, waktu, temperatur lingkungan, ketinggian, dan faktor iklim (Swenson, 1984).

Menurut Sturkie (1976), apabila perubahan fisiologis terjadi pada tubuh hewan, maka gambaran total sel darah merah juga ikut mengalami perubahan. Menurut Suprijatna dkk. (2005), salah satu fungsi dari sel darah merah adalah mengikat oksigen oleh hemoglobin ke dalam sel tubuh dan mengeluarkan karbondioksida dari sel tubuh, pengikatan oksigen oleh hemoglobin erat kaitannya dengan total sel darah merah dan juga berhubungan dengan organ-organ pernafasan. Semakin banyak total sel darah merah maka frekuensi pernafasan akan semakin baik pula karena oksigen yang diikat oleh hemoglobin untuk diedarkan ke seluruh tubuh semakin banyak.

## 2. Kadar hemoglobin

Hemoglobin merupakan zat padat dalam darah yang menyebabkan warna merah dan molekul protein pada sel darah merah. Hemoglobin merupakan bagian dari sel darah merah yang mengangkut oksigen. Hemoglobin merupakan petunjuk kecukupan oksigen yang diangkut (Kimball, 1988). Menurut Swenson (1984) kandungan oksigen dalam darah yang rendah menyebabkan peningkatan produksi hemoglobin dan jumlah eritrosit.

Adanya hemoglobin dalam darah memungkinkan timbulnya kemampuan untuk mengangkut oksigen, serta menjadi timbulnya warna merah pada darah (Frandsen, 1993). Fungsi dari hemoglobin adalah mengangkut CO<sub>2</sub> dari jaringan, mengambil O<sub>2</sub> dari paru-paru, memelihara keseimbangan asam-basa, dan merupakan sumber bilirubin. Jumlah hemoglobin di dalam darah dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, keadaan fisik, cuaca, tekanan udara, dan penyakit. Kadar hemoglobin berbanding lurus dengan jumlah sel darah merah. Semakin tinggi sel darah merah maka semakin tinggi pula kadar hemoglobin dalam sel darah merah tersebut (Haryono, 1978).

Menurut Azhar (2009), kadar atau jumlah hemoglobin pada ayam dan unggas (mg/100mL darah atau mg%) pada kisaran yang hampir sama dengan yang dimiliki mamalia, yaitu 11 mg% pada ayam, dan 13,7 mg% pada burung dara. Kadar 6--9 mg% pada ayam masih merupakan kisaran yang normal. Pada ternak sapi dan babi, kadar hemoglobinnya 12 mg/100 ml, untuk kuda kadar hemoglobinnya mencapai 12,5 mg/100 ml, dan untuk domba hanya 11 mg/100ml.

### 3. Nilai hematokrit

Nilai hematokrit merupakan panjangnya endapan sel darah merah yang dinyatakan dalam persentase volume darah di dalam tabung hematokrit, nilai ini berbanding lurus dengan jumlah sel darah merah. Nilai hematokrit adalah persentase volume endapan eritrosit setelah sampel darah dipisahkan dalam waktu dan kecepatan tertentu (Azhar, 2009).

Nilai hematokrit merupakan cara yang sering digunakan dalam menentukan jumlah sel darah merah yang terlalu tinggi, terlalu rendah, atau normal.

Hematokrit sejatinya merupakan ukuran yang menentukan seberapa banyak jumlah sel darah merah dalam satu militer darah atau dengan kata lain perbandingan antara sel darah merah dengan komponen darah lain. Faktor-faktor yang memengaruhi nilai hematokrit adalah jenis kelamin, spesies, dan jumlah sel darah merah. Selain itu, aktivitas dan keadaan patologis, serta ketinggian tempat juga memengaruhi nilai hematokrit, karena pada tempat yang tinggi seperti pegunungan kadar oksigen dalam udara berkurang, sehingga untuk menjaga keseimbangan maka sumsum tulang belakang memproduksi sel-sel darah merah dalam jumlah banyak. Nilai hematokrit berbanding lurus dengan jumlah sel darah merah, apabila jumlah sel darah merah meningkat maka nilai hematokrit juga akan mengalami peningkatan. Nilai hematokrit pada ayam bervariasi yaitu pada jantan dewasa 30--35 % dan 33--35 % pada anak ayam (Azhar, 2009). Hasil penelitian Riduan (2011), rata-rata nilai hematokrit ayam jantan medium umur 5 minggu adalah 29,33--33,67 %.

## B. Ayam Jantan Tipe Medium

Ayam jantan tipe medium merupakan hasil sampingan (*by product*) dari usaha penetasan. Pada usaha pembibitan peluang untuk menghasilkan ayam betina dan ayam jantan setiap kali penetasan adalah 50 %. Satu hari setelah penetasan anak ayam petelur betina segera dipasarkan, tetapi anak ayam jantan tidak dimanfaatkan karena belum mendapat perhatian dari masyarakat. Sementara itu, pemanfaatan anak ayam petelur jantan di negara maju bidang peternakannya adalah dengan memproses anak ayam jantan dijadikan makanan ternak (Darma, 1982).

Ayam betina merupakan ayam yang biasa digunakan sebagai ternak penghasil telur, sedangkan ayam jantan digunakan sebagai ternak penghasil daging (Riyanti, 1995). Dengan demikian, kemungkinan anak ayam jantan tipe medium digunakan sebagai ternak penghasil daging cukup besar. Pemanfaatan ayam jantan tipe medium sebagai ternak penghasil daging didasarkan oleh beberapa hal, antara lain pertumbuhan dan bobot hidupnya yang lebih tinggi dibandingkan dengan ayam betina petelur, dan harga *day old chick* (DOC) ayam jantan tipe medium lebih murah dibandingkan dengan DOC ayam pedaging (Wahju, 1992).

Ayam jantan tipe medium mempunyai kadar lemak rendah yang hampir menyerupai ayam buras, sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang lebih menyukai ayam berlemak rendah (Darma, 1982). Penelitian Daryanti (1982) yang dilakukan pada ayam jantan tipe medium *Harco* dan *Decalb* menyatakan bahwa persentase lemak ayam jantan tipe medium *Harco* pada umur enam minggu adalah 2,36 %; sedangkan ayam jantan tipe medium *Decalb*

3,39 %. Persentase lemak ini masih rendah daripada persentase lemak *broiler*, yaitu 6,65 %. Menurut Wahyu (1992), ayam jantan mempunyai kandungan lemak lebih rendah dibandingkan dengan betina. Ayam hasil persilangan antara galur *Ross* dengan galur *Arbor acres* menghasilkan ayam jantan dengan kandungan lemak sebesar 2,6 % sedangkan betina 2,8 % (Sizemore dan Siegel, 1993).

Dilihat dari segi pertumbuhan, ayam jantan tipe medium lebih baik daripada ayam tipe ringan. Hal ini ditunjukkan oleh laporan Dwiyanto (1979), bahwa ayam jantan tipe medium *Brownick*, pertumbuhannya lebih baik daripada ayam jantan tipe ringan *Kimber*. Selain itu, pada perusahaan penetasan berskala besar, anak ayam jantan tipe medium tidak ada nilai ekonomisnya (Pandelaki, 1979). Oleh karena itu, besar peluang untuk mengembangkan usaha ayam jantan tipe medium sebagai ternak penghasil daging.

### **C. Kepadatan Kandang**

Penggunaan kandang harus disesuaikan dengan kapasitasnya. Populasi yang terlalu padat mengakibatkan ayam menderita cekaman (stres) sehingga menurunkan laju pertumbuhan. Selain itu, efisiensi penggunaan pakan juga rendah. Sebaliknya, populasi yang terlalu rendah mengakibatkan efisiensi penggunaan kandang rendah. Semua itu berdampak pada berkurangnya keuntungan secara ekonomis (Suprijatna dkk., 2005).

Tingkat kepadatan kandang ayam dinyatakan dengan luas lantai yang tersedia bagi setiap ekor ayam atau jumlah ayam yang dipelihara bagi setiap ekor ayam atau jumlahnya yang dipelihara pada satu satuan luas lantai kandang.

Luas lantai untuk setiap ekor ayam antar lain tergantung dari tipe lantai, tipe ayam, jenis kelamin, dan periode produksi (North and Bell, 1990). Kepadatan yang tinggi lebih disukai oleh peternak dibandingkan dengan kepadatan yang rendah, karena pada kepadatan yang tinggi akan diperoleh pendapatan yang lebih besar per satuan luas kandang (Proudfoot dkk., 1979).

Kepadatan kandang yang terlalu tinggi akan menyebabkan suhu dan kelembaban yang tinggi sehingga akan mengganggu fungsi fisiologis tubuh ayam dan menyebabkan mortalitas meningkat sehingga terjadi kanibalisme pada ternak (Rasyaf, 2005). Selain itu, tingkat kepadatan kandang yang melebihi kebutuhan optimal dapat menurunkan konsumsi ransum dan nilai konversi ransum yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan ternak dan menurunnya bobot akhir (Rasyaf, 2001). Apabila kepadatan kandang rendah maka pemborosan ruang kandang per ekor ayam karena pertumbuhan ayam jantan tipe medium tidak secepat ayam betina dan pertumbuhan akan terhambat jika ayam banyak bergerak yang akan menyebabkan banyak energi yang terbuang (Fadilah, 2005).

Rasyaf (2001) menyarankan untuk dataran rendah kepadatan kandang yang baik adalah 8--9 ekor  $m^{-2}$ , sedangkan untuk dataran tinggi 11--12 ekor  $m^{-2}$  pada *broiler*. Menurut Creswell dan Hardjosworo (1979), luas lantai kandang untuk kondisi di Indonesia sebesar 10  $m^{-2}$ . Hasil penelitian Marlina (2011)



memperlihatkan bahwa kepadatan kandang 22 ekor  $m^{-2}$  ayam jantan tipe medium pada kandang panggung masih dapat digunakan secara fisiologis.

#### **D. Kandang Panggung**

Kandang merupakan tempat tinggal ayam dan tempat ayam beraktifitas sehingga kandang yang nyaman (*comfort zone*) sangat berpengaruh pada pencapaian produktivitas sehingga akan diperoleh pertumbuhan optimal dan menghasilkan performans yang baik. Selain itu, kandang juga berfungsi menyediakan lingkungan yang nyaman agar tenak terhindar dari stres (Suprijatna dkk., 2005). Menurut Siregar (1993), kandang tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal saja, akan tetapi harus dapat memberi perlindungan dari segala aspek yang mengganggu, misalnya gangguan dari hewan-hewan pemangsa atau pencurian.

Menurut Sudaryani dan Santosa (1999), kandang panggung adalah kandang dengan lantai renggang dan ada jarak dengan tanah serta terbuat dari bilah-bilah bambu atau kayu. Suprijatna dkk. (2005) menyatakan bahwa kandang panggung merupakan kandang yang lantainya menggunakan bahan berupa bilah-bilah yang disusun memanjang sehingga lantai kandang bercelah-celah. Menurut Fadillah (2004), kandang panggung merupakan bentuk kandang yang paling banyak dibangun untuk mengatasi temperatur panas.

Kandang panggung mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kelebihan kandang panggung adalah laju pertumbuhan ayam tinggi, efisien dalam penggunaan ransum, dan kotoran mudah dibersihkan (Suprijatna dkk., 2005). Menurut Fadillah (2004), kandang panggung mempunyai ventilasi yang berfungsi lebih

baik karena udara bisa masuk dari bawah dan samping kandang. Oleh karena itu, pergerakan (sirkulasi) udara di dalam kandang menjadi baik sehingga temperatur di dalam kandang relatif lebih rendah dan ayam merasa lebih nyaman.

Kekurangan kandang panggung antara lain tingginya biaya peralatan dan perlengkapan, tenaga dan waktu untuk pengelolaan meningkat, ayam mudah terluka, dan telapak kaki mengeras (bubulen) sehingga ayam kesakitan dan stres (Suprijatna dkk., 2005).