II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Broiler*

Broiler adalah ternak yang paling ekonomis dibandingkan dengan ternak lain. Daging *broiler* diperoleh, dipasarkan atau dikonsumsi dalam waktu yang relatif singkat (Murtidjo, 2001). Menurut Kartasudjana dan Suprijatna (2006), *broiler* adalah ayam-ayam muda jantan atau betina yang umumnya dipanen umur 5–6 minggu dengan tujuan sebagai penghasil daging. *Broiler* mempunyai peranan yang penting sebagai sumber protein hewani asal ternak. *Broiler* mempunyai kelebihan bila dibandingan dengan ayam kampung yakni keempukan daging, kulit halus dan lunak, ujung tulang dada lunak, serta dada lebar dengan timbunan daging yang baik.

Menurut Rasyaf (2001), *broiler* adalah ayam jantan atau betina muda yang berumur kurang dari 8 minggu ketika dijual, dengan berat tertentu, mempunyai pertumbuhan yang cepat dan dada yang lebar, serta dengan timbunan daging yang banyak. Menurut Fuad (1986), *broiler* merupakan ternak yang dipelihara baik jantan maupun betina untuk diambil produk dagingnya dengan ciri berdaging banyak, dada montok dan perawakan lamban. Menurut Aksi Agraris Kanisius (2003), *broiler* mempunyai karakteristik pertumbuhan yang cepat, efisien dalam mengkonversi ransum menjadi daging, ukuran tubuh besar dengan dada yang lebar, padat dan berisi serta mempunyai daging yang banyak.

Broiler dibedakan menjadi dua bagian, yaitu *broiler* klasik dan *broiler* modern. *Broiler* klasik menggunakan bahan nutrisi pakan untuk mempertahankan hidup (*live ability rate*), pada *broiler* modern disamping untuk mempertahankan hidup, juga untuk penampilan akhir (*performance*). *Broiler* modern mempunyai pertumbuhan yang cepat dan bobot tubuh pada 28 hari sudah mencapai 1,2 kg (Unandar, 2003).

B. Semi Closed House (Kandang Semi Tertutup)

Semi closed house merupakan adopsi dari prinsip *closed house*. *Semi closed house* bentuknya seperti kandang terbuka, dinding dibuat belum permanen masih menggunakan tirai atau terpal, bagian atas kandang dibuat *plafon*, dan menggunakan alat *exhaust fan* yang berfungsi untuk menarik atau menyedot oksigen dan mengeluarkan karbondioksida. Kandang yang semula terbuka ditutup seluruhnya dengan terpal (layar), bagian atas kandang dibuat *plafon*. Tujuannya untuk mengadopsi konsep vakum udara pada sistem *closed house* yang dikenal dengan *tunnel system*. Setelah menutupi sekeliling kandang dengan menggunakan layar, kipas pun dipasang di kedua ujung kandang. Satu ujung kipas berfungsi mendorong angin masuk (*inlet*) dan ujung lain menarik angin dalam kandang dan mendorong keluar (*outlet*). Untuk berhasilnya sistem ini, maka kandang harus ditutup layar. Agar modifikasi *semi closed house* dapat maksimal memberikan hawa sejuk dan nyaman dalam kandang, maka perlu diberi pendinginan di ujung *inlet* (Priyo 2009).

Menurut Sunanto (1997), teknologi *closed house* memang bisa menekan kematian ayam karena teknologi ini mampu menjaga kondisi lingkungan kandang sesuai dengan kondisi optimum yang dibutuhkan ayam. Dengan keadaan seperti ini kematian akibat stres karena panas bisa ditekan. Penularan dan masuknya bibit penyakit ke kandang juga bisa dikurangi. Jadi kandang ini mampu meningkatkan daya tahan ayam terhadap serangan penyakit.

Menurut Charles (1997), kandang sistem *closed house* adalah memanjang, ada yang terbagi atas beberapa bagian atau pen, ada pula yang terbentuk ruangan luas tanpa disekat-sekat. Antar bagian kandang situasi dan kondisinya dibuat sama. Mengenai persyaratannya adalah suhu harus di bawah 30^0 C (berkisar 26--28^0C) dengan kelembaban 70--80%. Menurut PT. Lito Prima Mandiri (1997), ada dua tipe *closed house system* yaitu *tunnel ventilation* dengan *evaporative cooler* dan *tunnel ventilation* tanpa *evaporative cooler.*

Exhaust fan adalah alat untuk menarik atau menyedot oksigen (O_2) masuk dari *in let* dan mengeluarkan gas karbondioksida (CO_2) serta gas amonia dari dalam kandang ke luar kandang. Ukuran *exhaust fan* yang berdiameter 120 cm (48") dan berkapasitas 30.000 m^3/kipas dengan kemampuan memenuhi kebutuhan udara (O_2) per kilogram bobot badan ayam hidup 8 m^3/jam. *Exhaust fan* dipasang pada bagian sisi lebar kandang. Prinsip kerja *exhaust fan* agar suhu dalam kandang menjadi stabil sesuai kebutuhan ayam (Miku dan Sumiati, 2010).

Menurut Rosario (1997), *cooling pad system* memiliki kelebihan dalam kemampuan menurunkan suhu yaitu antara 6--12^0C dibandingkan dengan *tunnel ventilation* yang hanya 4--6^0C. Model *cooling pad system* merupakan sistem

closed house yang banyak digunakan oleh industri perunggasan khususnya *breeder*. Kondisi lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan ayam dewasa adalah 20^0-- 27^0 C dengan kelembaban relatif kurang dari 50%.

C. Kepadatan Kandang

Kepadatan kandang dapat memengaruhi keseragaman berat badan. Kandang yang terlalu padat menyebabkan ayam tidak mendapatkan pakan dan minum secara serentak. Selain itu, ketidakseragaman ini dapat menimbulkan perilaku dominasi pada sekelompok ayam. Menurut Suhaimi (1997), kepadatan kandang *broiler* di kandang konvensional (*open house*) biasanya 10 ekor m^{-2}, sedangkan kepadatan kandang di *closed house* mencapai 21 ekor m^{-2}. Kepadatan kandang optimal untuk ayam pedaging (*broiler*) di daerah subtropis adalah 15 ekor m^{-2}. Menurut Creswell dan Hardjosworo (1979), untuk Indonesia kepadatan kandang yang optimal adalah 10 ekor m^2.

Kepadatan kandang tinggi, maka akan menyebabkan mortalitas meningkat dan mengakibatkan terjadi kanibalisme pada ternak . Selain itu, dapat meningkatkan persaingan antar ayam dalam mendapatkan oksigen. Kepadatan kandang yang berlebih dapat menghambat pertumbuhan ayam, menurunkan ketersediaan oksigen. dan feses yang dihasilkan akan lebih banyak sehingga amonia pun meningkat. Oksigen yang berkurang dan amonia yang meningkat menjadi ancaman bagi kesehatan ayam. Keadaan ini akan menyebabkan metabolisme dalam tubuh terganggu dan akan memicu ayam terserang penyakit pernapasan (Rasyaf, 2005).

Pengaturan kepadatan area *brooder* dilakukan dengan melebarkan *chick guard*. Pelebaran sebaiknya dilakukan seiring dengan pertambahan umur dan berat badan ayam. Pelebaran *chick guard* pada *broiler* dilakukan pada umur 3--4 hari, selanjutnya setiap 3--4 hari sekali dan pada umur 14 hari ayam sudah menempati seluruh luasan kandang. Bersamaan dengan pelebaran kandang *brooder*, juga harus diikuti dengan pengaturan letak pemanas dan distribusi tempat ransum dan minum. Kepadatan kandang ayam dinyatakan sebagai satuan luas lantai per ekor. Luas lantai kandang setiap ekor ayam antara lain tergantung dari tipe lantai, tipe ayam, jenis kelamin, dan periode produksi (North dan Bell, 1990)

Menurut Meizwarni (1993), ukuran kandang yang disediakan tergantung dari beberapa faktor seperti macam kandang, ukuran ayam, suhu lingkungan serta keadaan ventilasi. Menurut Rasyaf (2001), kepadatan kandang berpengaruh terhadap kenyamanan ternak di dalam kandang. Pengaturan kepadatan kandang dilakukan sedemikian rupa untuk mengatasi kanibalisme akibat terlalu padatnya kandang. Hal ini juga bermanfaat untuk kenyamanan ayam. Kepadatan kandang juga berpengaruh terhadap produksi, performen, dan tingkat kenyamanan *broiler* (May dan Lott, 1992).

Kepadatan tinggi yang diasumsikan dengan bobot badan perluasan lantai mengurangi aktivitas *broiler* menjadi lebih sedikit, sebaliknya lebih banyak mengantuk dan tidur (Cravener, dkk., 1992). Menurut Rasyaf (2005), kepadatan kandang optimal untuk ternak ayam dipengaruhi oleh suhu kandang. Semakin tinggi suhu udara dalam kandang maka kepadatan kandang optimal semakin

rendah, sebaliknya apabila suhu udara di dalam kandang semakin rendah, maka kepadatan kandang optimal semakin tinggi.

D. Gambaran Darah

Peredaran darah unggas tersusun oleh jantung sebagai pusat peredaran darah, dan pembuluh-pembuluh darah. Jantung unggas berbentuk kerucut dan terbungkus selaput perikardium. Jantung terdiri dari dua serambi yang berdinding tipis serta dua bilik yang dindingnya lebih tebal. Pembuluh-pembuluh darah dibedakan atas arteri dan vena. Arteri yang keluar dari bilik kiri ada tiga buah, yaitu dua arteri anonim yang bercabang lagi menjadi arteri - arteri vang memberi darah ke bagian kepala, otot terbang, dan anggota depan, dan sebuah aorta vang merupakan sisa dari arkus aortikus yang menuju ke kanan (arkus aortikus yang menuju ke kiri rnereduksi). Pembuluh nadi ini kemudian melingkari bronkus sebelah kanan dan membelok ke arah ekor menjadi aorta dorsalis (pembuluh nadi punggung). Pembuluh nadi yang keluar dari bilik kana hanya satu, yakni arteri pulmonis (pembuluh nadi paru -paru), yang kemudian bercabang menuju paru-paru kiri dan kanan. Darah yang kekurangan oksigen akan berwarna kebiru-biruan yang disebut *sianosis.* Darah dengan jumlah hemoglobin berkurang jauh dari standar karena pembentukan yang kurang memadai disebut anemia (Frandson, 1993).

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 (Hartono, dkk., 2002). Berdasarkan

hasil penelitian Marlina (2011) pada kepadatan kandang ayam jantan tipe medium 16, 19, dan 22, ekor m^{-2} di kandang panggung sistem terbuka berpengaruh tidak nyata terhadap sel darah merah, sel darah putih, dan *hemoglobin*.

a. Sel darah merah (SDM)

Menurut Hartono, dkk. (2002), darah tersusun atas cairan plasma, garam-garam, bahan kimia lainnya, sel darah merah, dan leukosit (sel darah putih). Jumlah sel darah merah dapat dijadikan sebagai parameter untuk mengetahui kesehatan probandus pada suatu saat. Sel darah merah adalah sel yang fungsinya mengangkut oksigen. Pembentukan sel darah merah pada hewan maupun manusia dewasa normalnya terjadi pada sumsum tulang merah, sedangkan pada janin atau *fetus* dihasilkan dalam hati, limpa, dan nodus limpatikus. Sel darah merah mamalia tidak berinti, tetapi sel darah merah muda memiliki inti.

Sel darah merah pada unggas mempunyai nukleus dan berbentuk *elips.* Sel darah merah terdiri dari air (65%), Hb (33%), dan sisanya terdiri dari sel stroma, lemak, mineral, vitamin, dan bahan organik lainnya dan ion K (Kusumawati, 2004). Dibandingkan dengan sel-sel lain, dalam jaringan sel darah merah kurang mengandung air. Lipid yang terdapat pada sel darah merah ialah *stromatin, lipoprotein, dan eliminin.* Beberapa enzim yang terdapat dalam eritrosit antara lain *anhidrase karbohidrat, peptidase, kolinesterase* dan enzim pada sistem glikolisis (Poedjiadi,1994).

Kebanyakan sel darah merah mengalami disentegrasi 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).

Menurut Smith (1988), nilai normal sel darah merah *broiler* sekitar 2,0 --3,2 x10 ^{6} per mm ^{3}, sedangkan menurut Sturkie (1976), rata-rata sel darah merah dalam kondisi normal pada ayam umur 26 hari adalah 2,77 x 10^{6} per mm^{3}. Hasil penilitian Marlina (2011) mununjukkan bahwa sel darah merah ayam jantan tipe medium yang dipelihara di kandang panggung dengan system ventilasi terbuka dan kepadatan kandang 16, 19, dan 22 ekor m^{-2} berkisar 2, 73 dan 2,92 x 10^{6} per mm^{3}.

b. Nilai Hematokrit

Nilai hematokrit adalah presentase volume endapan eritrosit setelah sampel darah dipisahkan dalam waktu dan kecepatan tertentu . Nilai hematokrit merupakan volume sel-sel eritrosit seluruhnya dalam 100 mL yang dinyatakan dalam persen. Nilai hematokrit merupakan cara yang paling sering digunakan untuk menentukan jumlah sel darah merah terlalu tinggi, terlalu rendah, atau normal (Azhar, 2009).

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 atau *packed cell volume* (PCV) pada ayam bervariasi mencapai 30--35% pada jantan dewasa dan 33--35% pada anak ayam; pada burung puyuh dewasa 53,1% pada jantan dan 48,7% pada betina (Azhar, 2009). Hasil penelitian Riduan (2011) menunjukkan bahwa rata–rata nilai hematokrit ayam jantan medium umur 5 minggu adalah 29,33 %--33,67%.

c. Hemoglobin

Hemoglobin merupakan zat padat dalam sel darah merah yang menyebabkan warna merah. Hemoglobin merupakan molekul protein pada sel darah merah. Adanya hemoglobin dalam sel darah merah memungkinkan timbulnya kemampuan untuk mengangkut oksigen, serta menjadi timbulnya warna merah pada darah (Frandson, 1992). Fungsi dari hemoglobin adalah mengangkut CO^2 dari jaringan, mengambil O^2 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, penyakit, dan jumlah sel darah merah. Kadar hemoglobin berbanding lurus dengan jumlah sel darah merah, semakin tinggi jumlah sel darah merah maka akan semakin tinggi pula kadar hemoglobin dalam sel darah merah tersebut (Haryono, 1978).

Pengaruh *haemoglobin* di dalam sel darah merah menyebabkan timbulnya warna merah pada darah karena mempunyai kemampuan untuk mengangkut oksigen. Haemoglobin adalah senyawa organik yang komplek dan terdiri dari empat

pigmen *forpirin* merah (*heme*) yang masing-masing mengandung *iron* dan *globin* yang merupakan protein *globural* dan terdiri dari empat asam amino. *Haemoglobin* bergabung dengan oksigen didalam paru-paru yang kemudian terbentuk *oksihaemoglobin* yang selanjutnya melepaskan oksigen ke sel-sel jaringan didalam tubuh (Frandson, 1992).

Menurut Schalms, dkk. (1986) menyatakan bahwa kadar hemoglobin normal pada ayam yaitu 7,0--13 g/dl. Hasil penelitian Marlina (2011) menunjukkan bahwa rata-rata kadar hemoglobin ayam jantan tipe medium yang dipelihara di kandang panggung dengan sistem ventilasi terbuka berkisar antara 7,18 dan 8,33g%.