

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ayam Kedu

Ayam Kedu merupakan salah satu jenis ayam lokal langka dan dikenal sebagai tipe petelur yang cukup produktif (Nataamijaya, 2008). Ayam lokal merupakan ayam asli Indonesia yang merupakan persilangan ayam hutan (*Gallus bankiva*) dengan ayam yang banyak tersebar di pulau Jawa dan Nusa Tenggara (*Gallus varius*) dan tidak diarahkan untuk tujuan produksi tertentu (Sidadolog, 1999).

Ayam Kedu merupakan ayam asli Indonesia yang berasal dari karesidenan Kedu dan dikenal sebagai ayam dwiguna. Ayam Kedu dapat juga dibedakan melalui warna jengger, yaitu ayam Kedu jengger merah dan ayam Kedu jengger hitam. Selain variasi warna dan jengger, ayam Kedu dapat diketahui dari ciri-ciri bulu, kulit, dan daging (Nugroho, 2016). Produktivitas ayam Kedu tinggi antara lain bobot badan pada jantan dan betina dewasa umur 2 tahun masing-masing sekitar 3,6 kg dan 3 kg, produksi telur ayam kedu hitam pada pemeliharaan intensif sebesar 58,8%, sedangkan ayam Kedu putih 50,4% (Johari *et al.*, 2008).

2.2. Darah

Darah merupakan jaringan dalam tubuh yang mengalir di dalam pembuluh darah (Harper *et al.*, 1980). Fungsi darah yaitu sebagai tempat mengalirkan oksigen (O₂) ke seluruh tubuh dan karbondioksida (CO₂) keluar tubuh. Aliran

darah tidak hanya membawa O₂ dan CO₂ saja namun juga nutrisi dari pakan sebagai proses metabolisme tubuh (Rahayu *et al.*, 2011). Darah terbagi menjadi dua, yaitu plasma darah dan globulin darah (Ismoyowati *et al.*, 2006).

Plasma darah merupakan bagian cairan darah yang jumlahnya kurang lebih 55%. Plasma banyak mengandung senyawa organik dan anorganik. Senyawa organik yang terkandung di dalam plasma adalah glukosa, asam amino (protein), asam lemak dan gliserol (Yuniwanti, 2015). Protein yang terlarut di dalam plasma darah antara lain albumin, globulin, fibrinogen dan aglutinin (Riis, 1983).

2.3. Polimorfisme

Polimorfisme merupakan munculnya lebih dari satu gen dalam suatu genetik makhluk hidup. Istilah polimorfisme banyak digunakan jika dikaitkan dengan keragaman genetik. Istilah lain polimorfisme yaitu sebuah ekspresi gen yang dapat diketahui jika melalui uji elektroforesis (Legates dan Warwick, 1990). Untuk mengetahui/mendeteksi spesies atau bangsa ternak dapat dilakukan dengan yang namanya polimorfisme (Warwick *et al.*, 1990). Frekuensi gen pada lokus dapat digunakan sebagai cara untuk mengetahui alur kekerabatan suatu individu dengan cara melihat persamaan sekaligus perbedaan yang terdapat pada protein darah. Polimorfisme plasma pada ayam Kedu meliputi prealbumin, albumin, ceruloplasmin, transferin, post-transferin dan amylase-I (Abubakar *et al.*, 2014).

2.3.1. Prealbumin

Prealbumin merupakan plasma darah yang memiliki berat molekul sebesar 55 kDa (Keren, 2003). Locus prealbumin memiliki fenotip homozigot dan heterozigot. Fenotip homozigot adalah $Palb^A$ dan $Palb^B$, sedangkan heterozigot adalah $Palb^{AB}$ (Wulandari *et al.*, 2008). Terdapat alel yang lebih cepat menuju arah anoda yaitu alel A, sedangkan yang lebih lambat adalah alel B (Johari *et al.*, 2008).

Hasil penelitian Nugroho (2016) menunjukkan bahwa frekuensi gen pada locus prealbumin dari ayam Kedu jengger hitam adalah $Palb^A$ 0,536 dan $Palb^B$ 0,464, sedangkan ayam Kedu jengger merah adalah $Palb^A$ 0,286 dan $Palb^B$ 0,714. Amijaya (2018) menyatakan bahwa frekuensi gen pada locus prealbumin dari ayam Kedu jengger hitam adalah $Palb^A$ 0,416 dan $Palb^B$ 0,584, sedangkan ayam Kedu jengger merah adalah $Palb^A$ 0,500 dan $Palb^B$ 0,500.

2.3.2. Albumin

Locus albumin memiliki ciri paling mudah dikenali dari locus lainnya, karena memiliki ciri tebal dan memiliki 2 pita sama tebalnya. Genotip homozigot terdiri dari alel Alb^A dan Alb^B , sedangkan heterozigot adalah Alb^{AB} (Wulandari *et al.*, 2008). Ardinarsasi (2007) menyatakan bahwa sifat kualitatif protein polimorfisme albumin dapat dipakai untuk mengamati penyebaran populasi ayam Kedu hitam. Amijaya (2018) menyatakan bahwa pada albumin terdapat tiga alel yaitu Alb^A , Alb^B dan Alb^C . Perbedaan tersebut diakibatkan karena terjadi proses seleksi sehingga terjadi keragaman.

Hasil penelitian Nugroho (2016) menunjukkan bahwa frekuensi gen pada lokus albumin dari ayam Kedu jengger hitam adalah Alb^A 0,786 dan Alb^B 0,214, sedangkan ayam Kedu jengger merah adalah Alb^A 0,750 dan Alb^B 0,250. Amijaya (2018) menyatakan bahwa frekuensi gen pada lokus albumin dari ayam Kedu jengger hitam adalah Alb^A 0,375, Alb^B 0,417 dan Alb^C 0,208, sedangkan ayam Kedu jengger merah adalah Alb^A 0,500, Alb^B 0,306 dan Alb^C 0,194.

2.3.3. Ceruloplasmin

Ceruloplasmin merupakan salah satu lokus protein darah yang berperan untuk mengetahui keragaman genetik suatu individu (Warwick *et al.*, 1990). Genotip heterozigot berupa FS, sedangkan homozigot adalah F dan S. Lokus ceruloplasmin pada ayam Kedu memiliki dua alel yaitu alel Cp^F dan alel Cp^S (Abubakar *et al.*, 2014). Alel F bergerak lebih cepat menuju anoda daripada alel S (Dewanti *et al.*, 2014).

Hasil penelitian Nugroho (2016) menunjukkan bahwa frekuensi gen pada lokus ceruloplasmin dari ayam Kedu jengger hitam adalah Cp^F 0,321 dan Cp^S 0,679, sedangkan ayam Kedu jengger merah adalah Cp^F 0,286 dan Cp^S 0,714. Amijaya (2018) menyatakan bahwa frekuensi gen pada lokus ceruloplasmin dari ayam Kedu jengger hitam adalah Cp^F 0,417 dan Cp^S 0,292, sedangkan ayam Kedu jengger merah adalah Cp^F 0,583 dan Cp^S 0,708.

2.3.4. Transferin

Transferin merupakan salah satu bagian dari plasma darah yang berperan penting dalam menentukan genetik suatu individu (Sartika *et al.*, 1997). Lokus transferin pada ayam Kedu mempunyai genotip homozigot dan heterozigot. Genotip homozigot adalah B dan C, sedangkan genotip heterozigot adalah AB, BC dan AC (Wulandari *et al.*, 2008). Alel yang bergerak lebih cepat menuju anoda adalah alel B, sedangkan alel C lebih lambat (Johari *et al.*, 2008).

Hasil penelitian Nugroho (2016) menunjukkan bahwa frekuensi gen pada lokus transferin dari ayam Kedu jengger hitam adalah Tf^B 0,607 dan Tf^C 0,393, sedangkan ayam Kedu jengger merah adalah Tf^B 0,643 dan Tf^C 0,357. Amijaya (2018) menyatakan bahwa frekuensi gen pada lokus transferin dari ayam Kedu jengger hitam adalah Tf^B 0,389 dan Tf^C 0,542, sedangkan ayam Kedu jengger merah adalah Tf^B 0,611 dan Tf^C 0,458.

2.3.5. Post-transferin

Post-transferin memiliki dua alel yang terdapat didalamnya yaitu F dan S (Wulandari *et al.*, 2008). Lokus ini memiliki dua pita (*band*) yang dapat dibaca dari hasil elektroforesis. Genotip dari lokus Post-transferin homozigot yaitu FF dan SS, sedangkan heterozigotnya yaitu FS. Lokus post-transferin pada ayam Kedu jengger merah dan jengger hitam memiliki dua alel yaitu Ptf^F dan Ptf^S (Nugroho, 2016). Kimberly *et al.* (1989) menyatakan bahwa berat molekul protein pada lokus transferin adalah 95-110 kDa. Ayam Kedu jengger merah memiliki frekuensi gen Ptf^B yang lebih tinggi (Azmi *et al.*, 2006).

Hasil penelitian Nugroho (2016) menunjukkan bahwa frekuensi gen pada lokus post-transferin dari ayam Kedu jengger hitam adalah Ptf^B 0,500 dan Ptf^C 0,500, sedangkan ayam Kedu jengger merah adalah Ptf^B 0,357 dan Ptf^C 0,643. Amijaya (2018) menyatakan bahwa frekuensi pgen pada lokus post-transferin dari ayam Kedu jengger hitam adalah Ptf^B 0,472z dan Ptf^C 0,542, sedangkan ayam Kedu jengger merah adalah Ptf^B 0,528 dan Ptf^C 0,458.

2.3.6. Amylase-I

Lokus amylase memiliki dua alel yaitu $Amy-I^B$ dan $Amy-I^C$. Alel $Amy-I^B$ bergerak lebih cepat menuju anoda daripada alel $Amy-I^C$ (Warwick *et al.*, 1990). Genotip homozigot pada lokus amylase-I yaitu $Amy-I^B$ dan $Amy-I^C$, sedangkan genotip heterozigot pada amylase-I yaitu $Amy-I^{BC}$ (Abubakar *et al.*, 2014).

Hasil penelitian Nugroho (2016) menunjukkan bahwa frekuensi gen pada lokus amylase-I dari ayam Kedu jengger hitam adalah $Amy-I^B$ 0,500 dan $Amy-I^C$ 0,500, sedangkan ayam Kedu jengger merah adalah $Amy-I^B$ 0,536 dan $Amy-I^C$ 0,464. Amijaya (2018) menyatakan bahwa frekuensi gen pada lokus amylase-I dari ayam Kedu jengger hitam adalah $Amy-I^B$ 0,500 dan $Amy-I^C$ 0,500, sedangkan ayam Kedu jengger merah adalah $Amy-I^B$ 0,542 dan $Amy-I^C$ 0,458.

2.4. Elektroforesis

Elektroforesis adalah suatu cara analisis kimiawi yang didasarkan pada pergerakan molekul protein bermuatan di medan listrik (titik isoelektrik) (Rianta, 2001). Pergerakan molekul protein didasarkan pada bentuk, ukuran, besar muatan

dan sifat kimia dari molekul, sehingga jika dalam suatu media penyangga yang berisi protein plasma dialiri listrik, maka komponen protein akan mulai bermigrasi (Richardson *et al.*, 1986). Schulz dan Schirmer (1979) menyatakan bahwa teknik elektroforesis dibedakan menjadi dua cara, yaitu elektroforesis larutan (*moving boundary electrophoresis*) dan elektroforesis daerah (*zone electrophoresis*). Pada penelitian ini menggunakan elektroforesis daerah yang menggunakan media penunjang gel poliakrilamida. Sargent dan George (1975) menyatakan bahwa elektroforesis daerah memiliki dua model, yaitu horizontal dan vertikal.

Elektroforesis dengan menggunakan gel poliakrilamid vertikal merupakan sebuah metode yang dapat digunakan untuk menentukan fraksi protein post-transferin, transferin, post albumin dan hemoglobin yang terdapat pada plasma darah dan sel darah merah ayam (Mulyono dan Salundik, 1994). Elektroforesis gel poliakrilamid pada prinsipnya berfungsi sebagai saringan molekul, dimana mobilitas relatif dari SDS-polipeptida-Kompleks sangat proposional dengan logaritma berat molekul. Metode ini lebih dikenal dengan *SDS-Polyacrilamide-Gel Electrophoresis* (SDS-PAGE) dan prinsipnya adalah bahwa dengan adanya SDS maka akan memungkinkan pemisahan polipeptida hanya berdasarkan atas berat molekulnya. Penambahan muatan dari basa dapat menutup secara efektif perbedaan muatan individu dari masing-masing polipeptida dan perbedaan struktur molekul dapat diselaraskan (Melvin, 1987).

2.5. Frekuensi Gen

Frekuensi gen adalah perbandingan antara satu gen atau genotip dengan gen atau genotip lainnya (Yatim, 2008). Frekuensi dihitung dengan cara jumlah total salah satu alel pada lokus dibagi dengan jumlah gen pada suatu populasi (Warwick *et al.*, 1990). Frekuensi gen di dalam suatu populasi cenderung tetap dari generasi ke generasi berikutnya (Syamsuri, 2006).

Faktor yang menyebabkan timbulnya perbedaan frekuensi gen disebabkan oleh adanya mutasi gen, faktor kebetulan (*genetic drift*) dan migrasi (Maylinda, 2010). Faktor penunjang adanya keragaman frekuensi gen dapat disebabkan adanya proses seleksi yang dilakukan seperti pengelompokan sesuai warna dan bobot tubuh yang seragam (Nugroho, 2016).

2.6. Heterozigositas

Heterozigositas merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat keragaman genetik dalam suatu populasi (Arikunto, 2005). Maeda *et al.* (1999) menjelaskan bahwa rata-rata heterozigositas diukur berdasarkan proporsi heterozigositas per lokus.

Laju peningkatan heterozigositas adalah akibat adanya silang luar (*outbreeding*) yang tergantung pada perbedaan genetik dari tetuanya. *Outbreeding* berpengaruh dalam meningkatkan proporsi gen-gen yang heterozigot (individu yang genotipnya memiliki dua gen/ alel yang berbeda) dan menurunkan proporsi gen yang homozigot (individu yang genotipnya memiliki dua gen/ alel yang sama) (Noor, 2000). Baker dan Manwell (1991) menjelaskan bahwa faktor-faktor yang

mempengaruhi tingginya heterozigot antara lain overdominan (heterosis positif), perbedaan frekuensi gen antara jantan dan betina, perkawinan yang tidak terpilih (*assortative mating*), sedangkan yang mempengaruhi rendahnya heterozigositas adalah heterosis yang negatif (gen resesif), *silent* alel, perkawinan dengan kerabat dekat.

2.7. *Chi Square*

Uji *Chi Square* termasuk salah satu alat uji dalam statistik yang sering digunakan dalam praktek. Dalam bahasan statistik nonparametrik, uji *Chi Square* untuk satu sampel bisa dipakai untuk menguji apakah data sebuah sampel yang diambil menunjang hipotesis yang menyatakan bahwa populasi asal sampel tersebut mengikuti suatu distribusi yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, uji ini bisa juga disebut uji keselarasan (*goodness of fit test*), sebab untuk menguji apakah sebuah sampel selaras dengan salah satu distribusi teoritis (seperti distribusi normal, uniform, binomia dan lainnya). Namun pada prakteknya, uji ini tetap mengikuti prinsip pengujian *Chi Square*, yaitu membandingkan antara frekuensi-frekuensi harapan dengan frekuensi-frekuensi teramati (Santoso, 2003).

Keseimbangan Hardy-Weinberg berlaku jika semua asumsi hukum tersebut terpenuhi, apabila ada salah satu genotip tidak berada pada keseimbangan Hardy-Weinberg maka hukum tersebut tidak terpenuhi (Rodriguez, 2014).