

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kelinci *New Zealand White*

Kelinci termasuk hewan yang memiliki sistem pencernaan monogastrik dan tidak dapat mencerna serat-serat secara baik, sehingga kelinci disebut pseudo-ruminansia. Kelinci *New Zealand White* memiliki keunggulan seperti pertumbuhannya cepat sehingga pada umur 7-8 bulan sudah bisa dikawinkan (Sarwono, 2003).

Klasifikasi kelinci menurut Kartadisastra (1997) sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Chordota*
Sub Phylum : *Vertebrata*
Clasis : *Mamalia*
Ordo : *Lagomorpa*
Familia : *Leporidae*
Sub Familia : *Lepus, Orictolagus*
Species : *Orictolagus canicullus*

Kelinci dengan ras *New Zealand White* merupakan kelinci albino, kelinci ini memiliki ciri bulu putih halus, padat, tebal, dan matanya berwarna merah. Berat anak kelinci *New Zealand White* umur 58 hari sekitar 1,8 kg, umur 8 minggu beratnya rata-rata 3,6 kg dan umur 10-12 minggu beratnya mencapai 4,5-5 kg (Hustamin, 2006). Pertumbuhan kelinci terdiri dari lima fase, yaitu fase

pertama umur 0–40 hari (periode lahir-sapuh), fase kedua umur 40–100 hari (saat disapih), fase ketiga umur 100–140 hari (periode remaja), fase keempat umur 140–200 hari (saat kelinci mencapai keseimbangan hormonal) dan fase kelima lebih dari 200 hari (saat kelinci mencapai dewasa tubuh) (Gasnier, 1948).

2.2. Pelet

Pelet merupakan salah satu bentuk bahan pakan atau ransum yang dibentuk dengan cara menekan dan memadatkan melalui lubang cetakan secara mekanis (Hartadi dkk., 1990). Pelet tidak berupa tepung, tidak berupa butiran, dan tidak pula berupa larutan (Setyono, 2012). Performa kelinci yang diberi pakan berupa pelet lebih baik dibandingkan dengan kelinci yang diberi pakan berupa butiran atau *mash*. Faktor yang mempengaruhi kualitas pelet adalah bahan baku, sistem variabel, proses variabel dan perubahan fungsi pakan pada saat pembuatan pelet (Thomas dkk., 1998). Pelet yang memiliki densitas tinggi akan meningkatkan konsumsi pakan dan mengurangi pakan yang tercecer, serta mencegah *de-mixing* yaitu peruraian kembali komponen penyusun pellet sehingga konsumsi pakan sesuai dengan kebutuhan standar (Stevens, 1987). Manfaat *pelleting* adalah untuk memudahkan penanganan pakan dan meningkatkan performans ternak. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas pellet adalah formulasi (pengaruhnya sebesar 40%), *conditioning* (20%), ukuran partikel (20%), spesifikasi *die* (cetakan) dari mesin pellet (15%), dan pendinginan (5%) (Behnke, 1994). Pada masa pertumbuhan kelinci membutuhkan Digestible Energy (DE) 2500 kkal/kg, TDN 65%, serat kasar 10-12%, protein kasar 16% dan lemak 2% (NRC, 1977).

2.3. Limbah Kubis Fermentasi

Fermentasi adalah suatu proses perubahan substrat dalam kondisi anaerob oleh aktivitas enzim selulose yang dihasilkan oleh mikrobia tertentu (Judoamidjojo dkk., 1992). Fermentasi terjadi karena adanya aktivitas mikrobia pada bahan organik sehingga terjadi pemecahan karbohidrat menjadi monosakarida dengan bantuan enzim selulose yang akan diubah menjadi asam laktat (Santoso, 1987). *Aerococcus*, *Bifidobacterium*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus*, dan *Weissella* merupakan suatu mikroorganisme yang berfungsi dalam pembentukan Asam laktat dari laktosa (Volk dan Wheeler, 1992).

Tanaman kubis yang difermentasi berpotensi sebagai sumber bakteri asam laktat (Syabana, 2003). Bakteri yang terdapat didalam limbah kubis fermentasi yaitu *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Lactobacillus fermentum*, dan *Lactobacillus brevis* (Schlegel, 1994). Bakteri tersebut merupakan suatu mikroorganisme yang berfungsi dalam pembentukan asam laktat dari laktosa. Asam laktat dapat terbentuk melalui proses fermentasi dengan adanya aktivitas bakteri asam laktat yaitu *Lactobacillus*, yang berlangsung secara spontan dan terjadi secara alamiah dengan memperhatikan kondisi lingkungannya yaitu anaerobik (Khumalawati, 2009).

Fermentasi limbah kubis dilakukan dengan penambahan gula dan garam. Gula digunakan sebagai sumber nutrisi pada mikroba, garam berfungsi untuk menarik cairan limbah kubis yang mengandung gula dan nutrisi lain, membantu

mengontrol mikroorganisme yang tumbuh dan mendispersikan bakteri yang menggumpal (Frazier, 1967 dalam Judoamidjojo dkk., 1989). Garam dalam proses fermentasi akan menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dan merangsang pertumbuhan bakteri asam laktat (Pederson, 1971). Mikroorganisme pembusuk dan mikroorganisme pembentuk spora akan dihambat pertumbuhannya pada kadar garam 6% (Buckle dkk., 1987). Proses fermentasi berlangsung ditandai dengan timbulnya gas, jumlah asam laktat meningkat yang diikuti dengan penurunan pH (Buckle dkk., 1987). Fermentasi oleh bakteri asam laktat ditandai dengan penurunan pH sekitar 4-5 untuk mencegah pertumbuhan bakteri patogen (Yang, 2008). Kondisi fermentasi yang perlu diperhatikan antara lain antara lain pH, suhu, ketersediaan oksigen dan kadar garam (Desrosier, 1988). Faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi asam laktat yaitu suhu, oksigen, substrat dan pengaturan kadar air (Yunizal, 1986).

2.4. Uji Kualitas Pakan Secara Biologis

Pengujian mutu pakan dilakukan dengan empat metode yaitu uji fisik, uji kimia, uji fisik kimia, dan uji biologis. Pengujian biologis kualitas pakan dilakukan untuk mengetahui pengaruh nutrisi bahan baku yang dibuat dengan mengamati pertumbuhan ternak selama beberapa waktu (Gusrina, 2008). Uji pakan secara biologis bertujuan untuk mengetahui beberapa parameter biologis ternak seperti performans, indikator mikrobial dalam feses dan profil darah (Thomas, 1998).

2.5. Profil Darah

Pemeriksaan darah pada kelinci memberikan kesempatan untuk membantu mendeteksi kondisi stres, yang dipengaruhi oleh kurangnya gizi dan lingkungan fisik (Ivonne dkk., 2008). Variabel yang digunakan untuk penentuan nilai hematologi antara lain jumlah eritrosit, jumlah leukosit, jumlah trombosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit (Brown, 1980). Fungsi darah antara lain membawa oksigen dari paru-paru ke dalam jaringan dan membawa karbondioksida dari jaringan ke paru-paru, membawa nutrisi yang diserap dari saluran pencernaan, membawa sisa metabolit ke tempat-tempat ekskresi, membawa enzim dan hormon ke organ lain dalam tubuh, mengatur pH dan komposisi elektrolit tubuh, membantu tubuh melawan toksin dan patogen dengan membawa sel-sel darah putih ke dalam jaringan yang terinfeksi (Martini dkk., 1992). Volume darah yang beredar dalam tubuh kelinci berkisar antara 1,5 – 3% dari bobot tubuhnya, semakin besar bobot tubuh maka volume darah semakin banyak (Abun, 2005). Volume darah hewan dipengaruhi oleh umur, kesehatan, nutrisi, bobot tubuh, aktivitas dan faktor lingkungan (Phillis, 1976).

2.5.1 Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein yang terdapat di dalam eritrosit. Fungsi hemoglobin yaitu untuk membawa oksigen dari eritrosit ke seluruh tubuh yang akan digunakan sebagai energi (Astrid, 2002). Nilai normal kadar hemoglobin kelinci yaitu 13 gr/ml (Kartolo, 1990). Kadar hemoglobin berjalan sejajar dengan jumlah eritrosit (Natalia, 2008). Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar

hemoglobin antara lain kecukupan zat besi dalam tubuh, metabolisme zat besi, suhu tubuh, banyaknya jumlah oksigen, nutrisi, dan penyakit (Murray, 2009). Kerusakan eritrosit, penurunan produksi eritrosit dan ukuran eritrosit mempengaruhi kadar hemoglobin dalam tubuh (Wardhana dkk., 2001). Semakin banyak aktivitas enzim protease yang mengubah protein menjadi asam amino di dalam saluran pencernaan, maka kecepatan sintesis hemoglobin semakin cepat (Ali dkk., 2013). Penurunan kadar hemoglobin terjadi karena adanya gangguan pembentukan eritrosit (*eritropoesis*) (Frandsen, 1992). Kadar hemoglobin meningkat dapat menyebabkan terjadinya dehidrasi (kehilangan cairan), sedangkan kadar hemoglobin mengalami penurunan maka terjadi anemia (Joyce, 2007). Bakteri asam laktat (BAL) mempunyai aktivitas mikrobial yang tinggi karena menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang dapat merusak hemoglobin (Reddy dkk., 1983 dalam Andriani, 2002).

2.5.2 Eritrosit

Eritrosit adalah sel darah merah yang membawa hemoglobin ke dalam sirkulasi. Fungsi utama eritrosit adalah sebagai pengangkut hemoglobin yang akan membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan (Guyton, 1995). Pembentukan eritrosit disebut *Eritropoesis*. Jumlah normal kadar eritrosit pada kelinci antara $4,89-6,85 \times 10^6/\text{mm}^3$ (Rukayah, 2008). Eritrosit kurang dari normal menyebabkan terjadinya anemia sedangkan eritrosit meningkat menyebabkan terjadinya polisitemia (Price dan Wilson, 2005). Sel darah merah dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah nutrisi, kebuntingan, volume darah, temperatur

lingkungan, ketinggian tempat, perubahan volume plasma, laju destruksi eritrosit, serta hormone (Guyton dan Hall, 2006). Jumlah eritrosit dipengaruhi oleh penyakit, kondisi fisiologis, volume darah, ketinggian tempat, kandungan nutrisi, stress dan cuaca lingkungan (Swenson, 1977). Semakin banyak zat besi tubuh, vitamin, asam amino maka semakin cepat sintesa hemoglobin dan pembentukan eritrosit (Hoffbrand dan Petit, 1996).

2.5.3 Leukosit

Leukosit merupakan salah satu komponen darah yang aktif dan berperan dalam sistem pertahanan dan kekebalan tubuh. Pembentukan sel darah putih disebut *Leukopoiesis*. Keadaan normal leukosit kelinci antara $4,4-13,2 \times 10^3/\text{mm}^3$ (Budiono, 2008). Fungsi utama dari leukosit adalah bergerak ke area yang mengalami infeksi dan peradangan serius, sehingga memberikan pertahanan yang cepat dan kuat terhadap serangan benda asing (Guyton, 2006). Glutamin dalam kubis berfungsi menjaga mukosa saluran pencernaan dan memperlancar aliran darah untuk memberi nutrisi bagi sel-sel tubuh untuk memproduksi sel darah putih (Budiono, 2008). Faktor yang mempengaruhi jumlah leukosit adalah kondisi stress, aktivitas fisiologis, gizi, umur, adanya antigen yang masuk kedalam tubuh (Dellman dan Brown, 1989). Adanya peningkatan atau penurunan salah satu jenis sel dari leukosit sudah dapat menyebabkan perubahan terhadap jumlah total leukosit (Schalm dkk., 1986).

2.5.4 Hematokrit Darah

Hematokrit (Packed Cell Volume) adalah suatu hasil pengukuran yang menyatakan perbandingan sel darah merah terhadap volume darah. Kadar hematokrit normal kelinci adalah 33-48% (Fatricia, 2012). Nilai hematokrit ini dapat diperoleh dengan *sentrifuge* darah yang telah diberi antikoagulan (Junquiera, 1980). Metode yang digunakan untuk mengukur kadar hematokrit yaitu metode sentrifuse mikrohematokrit (Meyer dkk., 1992). Jumlah eritrosit, nilai hematokrit, dan kadar hemoglobin berjalan sejajar satu sama lain apabila terjadi perubahan (Meyer dan Harvey, 2004). Kadar hematokrit akan meningkat saat terjadinya peningkatan hemokonsentrasi, baik oleh peningkatan kadar sel darah atau penurunan kadar plasma darah (Sutedjo, 2007). Penurunan nilai hematokrit dapat disebabkan oleh kerusakan eritrosit, penurunan produksi eritrosit, jumlah dan ukuran eritrosit (Coles, 1982 dalam Wardhana dkk., 2001). Semakin besar jumlah eritrosit darah maka nilai hematokrit akan mengalami peningkatan juga (Nurrasyidah dkk., 2012).