

II. TINJAUAN PUSTAKA

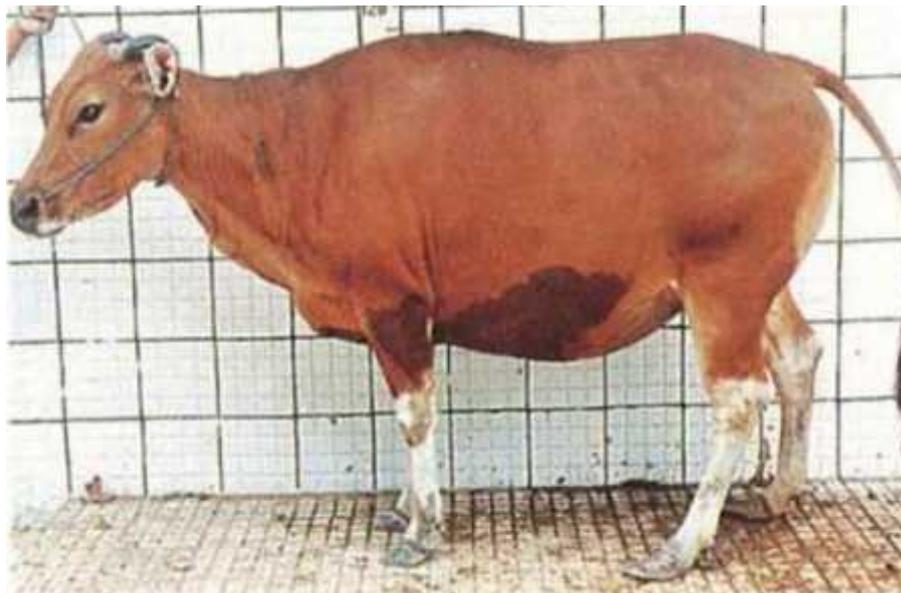
2.1. Sapi Bali

Sapi Bali (*Bos sondaicus*) adalah jenis sapi asli Indonesia yang diduga dari keturunan Banteng yang sudah didomestikasi dan merupakan plasma nutfah ternak asli Indonesia (Wibisono, 2010). Sapi Bali juga mudah beradaptasi di lingkungan yang buruk dan tidak selektif terhadap makanan. Selain itu, sapi Bali cepat beranak, jinak, mudah dikendalikan dan memiliki daya cerna terhadap makanan serat yang baik (Batan, 2006).

Payne dan Rollingson (1973) menyatakan bahwa sapi Bali adalah salah satu bangsa sapi murni Indonesia yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan. Sapi ini adalah keturunan Banteng (*Bos sondaicus*) dan mempunyai bentuk yang seragam dan mudah dibedakan dari sapi-sapi lainnya. Beberapa fungsi dan kegunaan hewan tersebut adalah sebagai sumber protein hewani (*tipe pedaging*) sumber tenaga kerja dan sumber bahan-bahan lainnya (kulit, tulang, tanduk dan lain-lain). Menurut Blakely dan Bade (1998) taksonomi sapi bali sebagai berikut :

Filum : *Chordata*
Kelas : *Mammalia*
Ordo : *Artiodactyla*
Sub-Ordo : *Ruminansia*
Famili : *Bovidae*
Genus : *Bos*.

Dinyatakan juga oleh Payne dan Rollingson (1973) bahwa umumnya sapi Bali tahan terhadap parasit internal dan eksternal. Sapi Bali menjadi primadona sapi potong di Indonesia karena mempunyai kemampuan reproduksi tinggi, serta dapat digunakan sebagai ternak kerja di sawah dan ladang (Putu *et al.*, 1998), persentase karkas tinggi, daging tanpa lemak, heterosis positif tinggi pada persilangan (Pane, 1990). Hasil penelitian Talib *et al.*, (1998) menunjukkan bahwa korelasi genetik sapi Bali antara bobot umur 120 hari dengan bobot sapih dan bobot setahun maupun dengan bobot lahir dengan penambahan bobot harian relatif cukup baik. Gambar sapi Bali betina dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Sapi Bali Betina
Sumber : Awaluddin dan Panjaitan (2010)

Sapi Bali mempunyai ciri-ciri khusus antara lain: warna bulu merah bata, tetapi yang jantan dewasa berubah menjadi hitam (Hardjosubroto, 1994). Satu karakter lain yakni perubahan warna sapi jantan kebirian dari warna hitam

kembali pada warna semula yakni coklat muda keemasan yang diduga karena makin tersedianya hormon testosteron sebagai hasil produk testes (Darmadja, 1980). Pada sapi Bali betina bentuk tanduk yang ideal yang disebut *manggul gangsa* yaitu jalannya pertumbuhan tanduk satu garis dengan dahi arah ke belakang sedikit melengkung ke bawah dan pada ujungnya sedikit mengarah ke bawah dan ke dalam, tanduk ini berwarna hitam (Hardjosubroto, 1994).

2.2. Adaptasi Hijauan Pakan Ternak dan Konsentrat

Sapi Bali merupakan hewan ruminansia yang mempunyai ciri khas tersendiri, banyak keunggulan dari sapi Bali selain mempunyai prosentase daging yang cukup besar, dan mempunyai daya cerna terhadap pakan yang baik serta daya adaptasi yang baik (Siswanto, 2011). Ketersediaan pakan baik yang berasal dari habitat alami maupun hasil kultivasi dipengaruhi oleh kondisi iklim. Pada musim penghujan ketersediaan hijauan sering melimpah, sedangkan pada musim kemarau menjadi kurang. Pada kondisi iklim yang normal, ritme ketersediaan pakan cenderung berimbang antara kebutuhan dan ketersediaannya di alam. Namun telah terjadi kecenderungan kebutuhan ternak yang terus meningkat, sedangkan pada sisi lain terjadi pergeseran pola iklim atau anomali cuaca yang mempengaruhi pola kehidupan flora. Dalam menghadapi perubahan tadi diperlukan strategi untuk meningkatkan daya adaptasi pada setiap komponen kehidupan dilingkungannya masing-masing. Tidak tersedianya bahan pakan dalam jumlah yang memadai karena keterbatasan lahan harus dipecahkan bersama untuk mendapatkan solusi (Janzen, 2011). Rahmansyah *et al.*, (2013) juga menambahkan bahwa konsep adaptasi perlu dilakukan pada lingkup kegiatan

ternak sapi sehubungan dengan dampak perubahan iklim yang dapat berpengaruh kepada kegiatan peternakan skala kecil di lingkup pedesaan. Konsep adaptasi pada kegiatan ternak skala kecil berbasis keragaman biodiversitas tumbuhan lahan kering yang dapat dikembangkan adalah dengan memanfaatkan ketersediaan pakan hijauan dari tumbuhan hutan dan kebun atau ladang seperti tumbuhan leguminosa (*Acacia leucophloea*, *Calliandra calothyrsus*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Sesbania grandiflora*, *Paraserianthes falcataria*, *Pterocarpus indicus*, dan *Tamarindus indica*) dan non-leguminosa (*Artcarphus heterophyllus*, *Chromolaena odorata*, *Ficus glauca*, *Gmelina arborea*, *Lanea grandis*, *Swietenia macrophylla*, dan *Zizyphus timoriensis*). Sumberdaya tersebut tersedia di lingkungan pedesaan (Rook *et al.*, 2004).

Blakely dan Bade (1991) menyatakan pakan ruminansia terdiri dari konsentrat dan pakan berserat. Haryanto (1992) juga menyatakan bahwa ternak ruminansia memerlukan pakan hijauan serta pakan konsentrat. Hijauan pakan merupakan makanan utama bagi ternak ruminansia dan berfungsi sebagai sumber nutrisi yaitu protein, energi, vitamin dan mineral (Murtidjo, 1993). Hijauan yang ada di daerah tropis pada umumnya cepat tumbuh, Namun kualitasnya lebih rendah dari hijauan di daerah sub tropis. Oleh karena itu, ternak ruminansia yang diperuntukkan bagi produksi daging harus memperoleh konsentrat selain pemberian hijauan agar tercapai pertumbuhan ternak yang cepat (Siregar, 1994). Konsentrat atau pakan penguat adalah terdiri dari biji-bijian dan limbah hasil dari proses industri bahan pangan seperti jagung giling, tepung kedelai, menir, dedak, bekatul, bungkil kelapa, tetes dan umbi. Peranan konsentrat adalah untuk meningkatkan nilai nutrisi yang rendah agar memenuhi kebutuhan normal hewan

untuk tumbuh dan berkembang secara sehat (Akoso, 1996). Tujuan dari pemberian konsentrat pada sapi potong adalah agar sapi dapat cepat dijual, untuk memenuhi permintaan tertentu terhadap kualitas karkas sebagai hasil penggemukan (Parakksi, 1999).

Pertumbuhan ternak sangat tergantung dari imbang protein energi yang bersumber dari pakan yang dikonsumsi (Yassin dan Dilaga, 1999). Pakan yang diberikan harus berkualitas tinggi yaitu mengandung zat-zat yang diperlukan oleh tubuh ternak seperti air, karbohidrat, lemak, protein dan mineral (Parakkasi, 1995). Pakan yang diberikan jangan sekedar dimaksudkan untuk mengatasi lapar atau sebagai pengisi perut saja melainkan harus benar-benar bermanfaat untuk kebutuhan hidup, membentuk sel-sel baru, mengganti sel-sel yang rusak dan untuk produksi (Widayati dan Widalestari, 1996). Pemberian pakan pada ternak sapi diberikan acuan 10% dari bobot badan dalam sehari serta konsentrat dapat diberikan sebanyak 2,5-3,0% dari bobot badan sapi (Bandini, 1999).

2.2.1. Rumput Lapang

Menurut Wiradarya (1989) rumput lapang merupakan campuran dari berbagai rumput lokal yang umumnya tumbuh secara alami dengan daya produksi dan kualitas nutrisi yang rendah. Rumput ini mudah diperoleh, murah, dan mudah dikelola karena tumbuh liar tanpa dibudidayakan, karena itu rumput lapang mempunyai kualitas yang rendah untuk pakan ternak (Aboenawan, 1991).

Soetanto dan Subagyo (1988) menyatakan rumput lapang mempunyai komposisi botani yang terdiri atas rumput pahitan (*Axonopus compressus*), rumput bermuda (*Cynodon dactylon*), rumput jukut (*Eleusin indica*) dan rumput teki (*Kyllinga monocephala*). Prabowo *et al.*, (1992) melaporkan jenis-jenis rumput

lapang diantaranya yaitu rumput tatangkalan (*Uehaeum* sp.), rumput pahit (*Axonopus/Paspalum* sp.), rumput perimping (*Themeda* sp.), rumput katumpang (*Callicarpa* sp.), rumput kakawatan (*Cynodon* sp.) dan lain-lain yang belum teridentifikasi. Komposisi zat makanan rumput lapang berdasarkan bahan kering dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Rumput Lapang (%)

Nutrien	Kandungan
Bahan Kering	22,97
Protein Kasar	10,21
Lemak Kasar	1,23
Serat Kasar	32,09
Abu	9,12
BETN	47,35

Sumber : Batubara (1992)

2.2.2. Daun Pelepah Sawit

Menurut (Pahan, 2008) bahwa nama latin kelapa sawit (*Elaeis guineensis*), berasal dari bahasa Yunani kuno yaitu *elaia* yang berarti zaitun, karena buahnya mengandung minyak dalam jumlah yang banyak. Pembudidayaan komersial pertama kali dilakukan sekitar tahun 1914 di daerah Deli, Sumatera Utara, hingga kini berkembang sebagai pusat produksi kelapa sawit Indonesia (Said, 1996).

Menurut Batubara (2002) kelapa sawit merupakan merupakan salah satu tanaman perkebunan yang dapat tumbuh baik di Indonesia, terutama di daerah-daerah dengan ketinggian kurang dari 500 meter dari permukaan laut. Luas area tanam kelapa sawit di Provinsi Riau pada tahun 2008 seluas 1.612.382 Ha. Pada tahun 2009 luas areal mencapai 1.925.341 Ha (BPS, 2010), kemudian mengalami perkembangan yang signifikan hingga tahun 2011 menjadi 2.256.538 Ha (BPS, 2012).

Semakin meningkatnya luas area maupun produksi kelapa sawit diperlukan pemikiran tentang pemanfaatan perkebunan kelapa sawit tersebut, selain untuk menanggulangi pencemaran lingkungan juga dilihat dari segi ekonomis penggunaan bahan-bahan tersebut dalam ransum ternak akan lebih menguntungkan (Junaidi, 2008). Pemanfaatan limbah kelapa sawit lebih berpeluang di Sumatera dan Kalimantan, hal ini dikarenakan daerah tersebut memiliki lahan kelapa sawit lebih banyak (Supriyatna dan Sihite, 2006). Kendala utama pengembangan ternak di area perkebunan kelapa sawit adalah rendahnya kandungan gizi rumput alam dan jumlah produksi rumput yang masih jauh dari mencukupi, terlebih pada musim kemarau (Harfiah, 2007).

Menurut Djajanegara dan Juniar (2000) ketersediaan daun kelapa sawit diperoleh sepanjang tahun, karena panen tandan buah segar dilakukan setiap hari. Pemangkasan dilakukan pada pelepah-pelepah yang tua didasar tandan buah untuk mengurangi naungan, memudahkan terjadinya penyerbukan, menjaga kebersihan, memperbesar buah dan mengurangi penguapan yang berlebihan dari daun (Mansyur, 1980). Hasil pemangkasan daun kelapa sawit tersebut merupakan limbah perkebunan kelapa sawit yang cukup banyak terutama di Indonesia khususnya Sumatera Utara, Riau, dan Sumatera Selatan (Batubara, 2002).

Djajanegara dan Juniar (2000) selanjutnya menambahkan bahwa daun kelapa sawit cukup potensial sebagai bahan pakan ternak ruminansia. Mathius (2003) menyatakan bahwa daun kelapa sawit dapat digunakan sebagai pakan ternak pengganti hijauan. Batubara (2003) menyatakan bahwa pemberian daun kelapa sawit sebesar 40% dari ransum menunjukkan hasil yang baik karena semua sapi yang diberikan daun kelapa sawit langsung mengkonsumsinya secara normal.

Pemberian pelepah daun kelapa sawit sebagai bahan pakan dalam jangka panjang menghasilkan kualitas karkas yang baik (Balai Penelitian Ternak, 2003).

Kandungan nutrisi daun pelepah sawit dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Kandungan Nutrisi daun Pelepah Sawit (%)

Nutrien	Kandungan
Bahan Kering	26,07 ^b
Protein Kasar	13,3 ^a
Lemak Kasar	4,47 ^a
Serat Kasar	32,5 ^a
TDN	65 ^c
Zat Besi Fe	-

Sumber : a. *Laboratorium Ilmu Makanan Ternak IPB (2000)*

b. *Balai Penelitian Ternak (2003)*

c. *Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) (2007)*

Berdasarkan hasil penelitian Saripudin (2008) diketahui bahwa rata-rata berat pelepah kelapa sawit adalah 18 kg, pemotongan dilakukan setiap 15 hari, jumlah pemotongan setiap pemangkasan adalah 1-2 pelepah. Berdasarkan perkiraan, tanaman kelapa sawit dapat menghasilkan 18-25 pelepah/pohon/tahun (Lubis dan Sitepu, 1998). Dengan demikian, dengan areal seluas 1 Ha yang ditanam dengan 140 pohon kelapa sawit dapat menampung 3,11 satuan ternak (ST).

2.2.3. Dedak Padi

Hasil ikutan penggilingan padi yaitu berupa bekatul, dedak halus dan dedak kasar (Suprijatna *et al.*, 2005). Dedak padi berfungsi sebagai sumber energi dan protein (Hardjosubroto, 1992). Anggorodi (1990) berdasarkan serat kasarnya dedak padi dibedakan dalam tiga golongan, yaitu bekatul yang mengandung komponen serat kasar kurang dari 9%, dan komponen serat kasar antara 9-18% digolongkan kepada dedak halus, sedangkan di atas 18% termasuk kedalam

golongan dedak kasar. Dedak padi kasar sebaiknya tidak digunakan sebagai bahan pakan lokal dalam ransum karena komposisi kimianya kurang baik terlebih kandungan serat kasarnya tinggi. Kandungan nutrisi dedak padi terlihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kandungan Nutrisi dedak padi (%)

Nutrien	Kandungan
Bahan Kering	89,1
Protein Kasar	13,8
Lemak Kasar	8,2
Serat Kasar	11,2
Abu	-
TDN	64,3

Sumber : *Tillman et al., (1991)*

2.3. Darah

Isnaeni (2006) menyatakan bahwa darah adalah cairan dalam pembuluh darah yang beredar ke seluruh tubuh mulai dari jantung dan segera kembali ke jantung. Frandson (1996) menyatakan bahwa darah terdiri dari sel-sel yang terendam dalam cairan yang disebut plasma. Sebagian besar sel-sel darah berada di dalam pembuluh-pembuluh, akan tetapi leukosit dapat bermigrasi melintasi dinding pembuluh darah guna melawan infeksi.

Swenson (1984) menyatakan bahwa darah pada hewan berfungsi sebagai media pembawa yaitu membawa nutrisi dari saluran pencernaan ke jaringan, hasil akhir metabolisme dari sel ke organ ekskresi, oksigen dari paru-paru ke jaringan, karbondioksida dari jaringan ke paru-paru, dan sekresi kelenjar endokrin ke seluruh tubuh. Darah juga membantu regulasi suhu tubuh, menjaga keseimbangan konsentrasi air dan elektrolit didalam sel, mengatur konsentrasi ion hidrogen tubuh dan menjaga tubuh dari mikroorganisme. Cunningham (2002) menyatakan

bahwa darah mentransportasikan substrat metabolik yang dibutuhkan oleh seluruh sel di tubuh, termasuk oksigen, glukosa, asam amino, asam lemak dan beberapa lipid. Darah juga membawa keluar beberapa produk metabolit yang dikeluarkan oleh setiap sel seperti karbondioksida, asam laktat, buangan bernitrogen dari metabolisme protein dan panas.

Selanjutnya Swenson (1984) juga menambahkan bahwa darah mengangkut zat-zat makanan dari alat pencernaan ke jaringan tubuh, hasil limbah metabolisme dari jaringan tubuh ke ginjal dan hormon dari kelenjar endokrin ke target organ tubuh. Darah mengandung sekitar 80% air dan 20% bahan organik, sedangkan bahan anorganik kurang dari 1%. Viskositas darah adalah 3 sampai 5 kali viskositas air, derajat keasaman (pH) berkisar antara 7-7,8, mempunyai *sistem buffer*, kemampuan mempertahankan pH darah di dalam batas-batas yang relatif sempit karena adanya buffer kimia terutama natrium bikarbonat.

Golongan zat yang dibutuhkan dalam pembentukan darah adalah : 1) logam : besi, mangan dan kobalt, 2) vitamin : cianokobalamin, folafat, piridoksin, tiamin, riboflavin, asam pantotenat, vitamin C dan vitamin E, 3) asam amino, 4) hormon : eritropoietin, androgen dan tiroksin. Mineral Ca dan Vitamin K diperlukan dalam pembekuan darah (Anggorodi,1984).

2.3.1. Hemoglobin (Hb)

Menurut Srigandono (1996) hemoglobin merupakan senyawa organik yang mengandung ferrum (zat besi) dan yang memberi warna merah pada eritrosit dalam darah. Hemoglobin berperan sangat penting dalam mengangkut O₂ dari paru-paru ke jaringan. Mitruka dan Rawnsley (1981) menyatakan bahwa hemoglobin adalah zat besi yang mengandung gabungan protein (heme + globin).

Molekul hemoglobin terdiri dari satu molekul globin dihubungkan dengan empat molekul heme dan masing-masing dapat diputar mengikat empat molekul oksigen membentuk oksihemoglobin.

Fungsi utama dari hemoglobin adalah sebagai transport oksigen dari paru-paru ke jaringan dan sebaliknya membawa karbondioksida darah dan membantu regulasi asam-asam melalui CO₂ dalam paru-paru serta *buffer* dari *imidazole histidin* hemoglobin (Benjamin, 1994). Phillis (1976) selanjutnya menyatakan bahwa hemoglobin berfungsi sebagai pigmen respiratoris darah dan sebagai bagian dari sistem buffer intrinsik darah. Oksigen tersedia dan dibebaskan secara mudah oleh kandungan atom Fe dalam molekul hemoglobin sambil darah melintasi kapiler paru-paru. Menurut Hoffbrand dan Pettit (1987) bahwa oleh karena sangat besar jumlah sel darah yang harus diproduksi setiap hari, maka sum-sum memerlukan banyak prekursor untuk mensintesis sel baru dan sejumlah besar hemoglobin. Konsentrasi hemoglobin diukur dalam g/100 ml darah (Frandsen, 1993).

Ada banyak variasi nilai normal dalam spesies hewan. Umumnya pada sebagian besar darah hewan normal nilai hemoglobinnya antara 13 sampai 15 gram per 100 mililiter (Swenson, 1970; Benyamin, 1978; Mitruka dan Rawnsley, 1981; Phillis, 1976). Sedangkan sebagian besar hewan piaraan mempunyai nilai hematokrit dari 38 sampai 40% dengan rata-rata 40% (Swenson, 1984). Smith dan Mangkoewidjojo (1988) mengemukakan juga mengatakan bahwa rata-rata nilai normal hemoglobin pada sapi adalah 8,6 sampai 14,4 gram per 100 mililiter.

2.3.2. Eritrosit (Sel Darah Merah)

Fungsi utama eritrosit adalah mengangkut hemoglobin yang selanjutnya hemoglobin ini mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan (Guyton dan Hall,

1997). Swenson (1984) menyebutkan faktor status nutrisi, volume darah, spesies dan ketinggian juga mempengaruhi jumlah eritrosit. Faktor-faktor ini tidak hanya mempengaruhi jumlah eritrosit tetapi juga kadar hemoglobin, nilai hematokrit dan konsentrasi kandungan darah lainnya.

Pada saat dewasa baik sel darah merah, sel darah putih dan trombosit dibentuk dalam sumsum tulang sedangkan pada saat fetus, sel-sel darah juga dibentuk juga didalam hati dan limpa (Ganong, 1980). Proses pembentukan sel darah merah didalam tubuh disebut erithropoiesis (Ganong, 1980). Eritropoiesis merupakan suatu proses yang kontinu dan sebanding dengan tingkat pengrusakan sel darah merah. Eritropoiesis diatur oleh mekanisme umpan balik dimana prosesnya dihambat oleh peningkatan level sel darah merah yang bersirkulasi dan dirangsang oleh anemia (Swenson, 1984).

Smith dan Mangkoewidjojo (1988) mengemukakan bahwa rata-rata nilai normal jumlah eritrosit pada sapi adalah 5,8 sampai 10,4 juta/mm³. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dan Matram (1983) didapatkan hasil total eritrosit 5,6 juta/mm³, kadar hemoglobin 8,9 gr/100 ml, dan hematokrit 29%. Utama (2001) melaporkan penelitiannya bahwa sapi Bali mempunyai jumlah eritrosit 4,8–5,7 juta/mm³, Hb 8,5–12 gr/100 ml dan PCV 29–32,5%. Profil sapi jenis lain misalnya *Bos taurus* adalah total eritrosit 9,5 juta/mm³, Hb 11,5 gr/100 ml, dan PCV 35% (Coles, 1980).

2.3.3. Hematokrit

Hematokrit adalah persentase sel-sel darah merah didalam 100 ml darah (Widjajakusumah dan Sikar, 1986). Menurut Cunningham (2002) hematokrit

adalah fraksi sel didalam darah. Hematokrit value adalah volume sel-sel darah terhadap volume darah secara keseluruhan. Penentuan nilai hematokrit (dengan pemberian zat anti gumpal), setelah itu disentrufuge. Sel-sel darah merah akan berkumpul pada bagian bawah tabung dan sebagai patokan kasar nilai hematokrit sapi 40 % sel darah merah. Hematokrit kadang-kadang juga disebut *packed cell volume*. Pengaruh hematokrit terhadap viskositas darah yaitu semakin besar persentase sel darah merah (artinya semakin besar hematokrit) semakin banyak gesekan yang terjadi antara berbagai lapisan darah akan menentukan viskositas, oleh karena itu viskositas meningkat hebat dengan meningkatnya hematokrit (Guyton dan Hall, 1997).

Volume sel dalam sirkulasi darah biasanya lebih sedikit dari pada volume plasma dan pada hewan normal hematokrit secara langsung berhubungan dengan jumlah eritrosit dan kandungan hemoglobin (Swenson, 1984). Lebih lanjut Mitruka dan Rawsley (1981) menyatakan bahwa hematokrit merupakan ukuran proporsi dari sel darah merah dengan plasma dalam darah periperial. Hematokrit tubuh memberi ratio dari massa total eritrosit dengan volume total darah. Nilai hematokrit pada mamalia berkisar antara 35-45% (Schalm *et al*, 1975). Smith dan Mangkoewidjojo (1988) mengemukakan bahwa rata-rata nilai normal nilai hematokrit pada sapi adalah 33 sampai 47%.