

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Ayam Petelur**

Ayam petelur merupakan unggas yang dapat dimanfaatkan hasilnya untuk pemenuhan protein hewani. Komoditas telur sangat diminati oleh masyarakat karena selain relatif murah juga mudah didapatkan. Ayam ras petelur merupakan ayam yang mempunyai kemampuan baik dan efisien dalam memproduksi telur yang tinggi selain itu ayam ras petelur memiliki tekstur tulang yang besar. Ayam ras petelur dikenal karena memiliki tubuh yang langsing (Rasyaf, 1995). Pemeliharaan ayam petelur tidak terlepas dari segitiga produksi yaitu faktor pakan, bibit dan manajemen. Manajemen pemberian ransum yang tepat dibutuhkan untuk mendukung produksi, terkait dengan pemenuhan kebutuhan nutrisi ayam petelur (Indeswari dkk., 2009).

Prospek usaha peternakan ayam ras petelur di Indonesia dinilai sangat baik dilihat dari segi pasar dalam negeri maupun luar negeri, hal ini dilihat dari sisi penawaran dan permintaan. Produksi telur ayam ras baru mencukupi kebutuhan pasar dalam negeri sebesar 65%. Sisanya dipenuhi dari telur ayam kampung 15%, itik 10% dan puyuh sekitar 5% (Rahmawati dkk., 2016). Kebutuhan telur untuk konsumsi menyebabkan peningkatan populasi ayam petelur di Jawa Tengah, kabupaten

Semarang sendiri populasi ayam petelur adalah 1.331.528 (Badan Pusat Statistik, 2017) atau kedua terbanyak setelah ayam broiler.

Ayam Lohmann Brown adalah ayam tipe petelur yang populer untuk pasar komersial, ayam ini merupakan ayam hibrida dan selektif dibiakkan khusus untuk menghasilkan telur. Ayam ini mulai dapat bertelur di umur 16 minggu, menghasilkan satu butir telur per hari, dapat bertelur sampai 300 butir per tahun. Berat tubuh strain Lohmann Brown pada fase produksi sekitar 1,6 – 1,7 kg dan pada fase akhir produksi sekitar 1,9 – 2,1 kg. Strain Lohmann Brown cepat dewasa kelamin, 50 % produksi telur dicapai pada umur 140 – 150 hari. Konsumsi pakan sampai umur 20 minggu sekitar 7,4 – 7,8 kg dan pada saat produksi dapat mencapai 110 – 120 g/ekor/hari dengan konversi ransum sekitar 2,1 – 2,2 kg/kg *egg mass* (Suprijatna, 2005).

Kebutuhan nutrisi ayam petelur periode layer adalah 2.850 kkal/kg, protein kasar 17 – 18%, lemak kasar 4 – 5% dan serat kasar 3 – 4% (Sudarmono, 2003). Ransum unggas harus mengandung mineral hal ini dikarenakan ayam tidak dapat mensintesis mineral. Mineral berfungsi dalam hal pembentukan tulang dan cangkang. Anggorodi (1995) menyatakan mineral memiliki fungsi utama diantaranya adalah mempertahankan asam basa, menjaga pertumbuhan secara normal, dan membentuk bagian kerangka dan paruh. Mineral berfungsi dalam pembentukan telur dan transportasi energi, bagian enzim dan hormon, serta pembentukan tulang dan cangkang (Kartadisastra, 1994).

Pemeliharaan merupakan salah satu aspek yang penting di dalam meningkatkan produktifitas dari ayam petelur. Ayam ras petelur dipelihara dengan sistem *cage*

memiliki keuntungan diantaranya secara ekonomi tempat hemat per unit area, praktis, mudah dipantau dan memiliki resiko kecil terhadap predator (Setiawati dkk., 2016). Kualitas telur dapat dilihat secara eksternal dan internal. Kualitas telur eksternal difokuskan pada fisik meliputi kebersihan cangkang, tekstur, warna telur, bentuk telur dan tebal cangkang (Tugiyanti dan Iriyanti, 2012).

## **2.2. Durian (*Durio Zibenthinus Murr*)**

Negara tropis yang dilalui garis katulistiwa seperti Indonesia memiliki keragaman sumberdaya alam hayati. Durian merupakan salah satu kekayaan alam hayati yang ada di Indonesia. Populasi durian belakangan ini juga mengalami perkembangan yang sangat pesat dan terus bertambah jumlahnya. Bagian-bagian utama dari durian diantaranya adalah buah, kulit dan biji. Buah durian dikonsumsi manusia hanya daging atau salut buah yang presentasinya dapat mencapai 20–35%, hal ini menandakan limbah dari durian seperti biji durian potensial untuk dimanfaatkan. Kulit durian memiliki presentase sebesar 60-75% sedangkan biji 5-15% (Sistanto dkk., 2017). Durian adalah buah musiman yang paling populer di Asia Tenggara, khususnya Malaysia, Indonesia, Thailand dan Filipina. Nama durian sendiri diambil dari ciri khas kulit buahnya yang keras dan berlekuk-lekuk tajam sehingga menyerupai duri (Zuhri dkk., 2015). Durian memiliki julukan yang khas yaitu *king of fruit*. Pemanfaatan limbah dari durian sangat penting dilakukan karena

hampir 70-80 % bagian dari durian tidak termanfaatkan yang terdiri dari kulit dan biji durian (Djaeni dan Prasetyaningrum, 2010).

Biji durian memiliki kandungan nutrisi contohnya adalah lemak, karbohidrat, protein. Limbah biji durian belum termanfaatkan dan hanya sekedar menjadi limbah di musim durian, sehingga perlu adanya penelitian kandungan biji durian (Eni, 2001). Biji durian yang matang mengandung 51,1% air, 46,2% karbohidrat, 2,5% protein dan 0,2 % lemak, kadar karbohidrat di dalam biji durian lebih tinggi dibandingkan dengan singkong (34,7%) maupun ubi jalar (Karbohidrat 27,9 %) (Prasetyaningrum, 2010). Kandungan biji durian setelah dibuat menjadi tepung adalah abu 2,77%, lemak 0,58%, protein kasar 6,53%, serat kasar 2,14% dan energi metabolis 3.417 kkal/kg (Sistanto dkk, 2017).

Biji Durian mengandung asam lemak siklopropena dan asam oksalat, adanya asam lemak siklopropena menyebabkan nafsu makan menurun sehingga produktifitaspun menurun. Asam oksalat merupakan zat antinutrisi yang menyebabkan pengikatan kalsium, sehingga penyerapan kalsium terganggu (Muchtardkk., 2017). Berdasarkan penelitian Hasnawati dkk. (2016) tentang penggunaan tepung biji durian yang mengandung zat antinutrisi dapat menurunkan konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan karena menurunkan konsumsi ransum.

Asam lemak siklopropena pada umumnya menyebabkan efek negatif merugikan baik secara ekonomis maupun produksi, pemberian ransum dengan mengandung asam lemak siklopropena dapat menyebabkan "*pink white*" pada telur yaitu berubahnya warna putih telur menjadi warna merah muda, asam lemak

siklopropena dalam jumlah yang berlebih dapat menurunkan bahkan dapat menghentikan produksi telur walaupun ayam petelur masih di fase layer (Phelps dkk., 1964). Kandungan oksalat didalam tepung biji durian menyebabkan pengikatan kalsium sehingga kalsium tidak dapat terserap dengan baik oleh tubuh namun malah keluar melalui feses dan urine sehingga dapat merusak kinerja ginjal (Mughtar dkk., 2017).

Zat anti nutrisi di dalam biji durian dapat dihilangkan dengan beberapa cara pengolahan diantaranya direbus, dijemur dan dibuat menjadi tepung biji durian (Hasnawati dkk., 2016). Asam oksalat dapat dihilangkan dengan cara perebusan, cara perebusan menyebabkan kerusakan sel sehingga oksalat dapat larut bersama dengan air panas. Perebusan dengan menggunakan air panas dapat menurunkan kandungan oksalat, semakin tinggi suhunya maka penurunan kandungan oksalat semakin tinggi. Perebusan dengan suhu  $60^{\circ}\text{C}$  dapat menurunkan kandungan asam oksalat didalam bahan pakan, kandungan asam oksalat dapat turun sampai dengan presentase 93,1% pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$  (Maulina dkk., 2012). Asam lemak siklopropena dapat dihilangkan dengan cara perebusan dengan suhu  $80^{\circ}\text{C}$  kemudian dilakukan penjemuran (Djaeni dan Prasetyaningrum, 2010).

Pengolahan pakan dengan perebusan memiliki keuntungan diantaranya adalah peningkatan daya cerna dan penurunan berbagai senyawa antinutrisi (Sundari dkk., 2015). Perebusan dengan menggunakan air panas dapat menurunkan kandungan zat antinutrisi dengan perebusan selama 1 jam (Sutedja, 1991). Pengolahan bahan pakan dengan cara penjemuran memiliki keuntungan di dalam menghilangkan zat antinutrisi

dan meningkatkan daya simpan bahan pakan. Penjemuran bahan pakan sampai kering selain bertujuan untuk membunuh mikroba juga bertujuan mempermudah di dalam proses pembuatan bahan pakan menjadi tepung (Guntoro, 2013). Keuntungan pengeringan bahan pakan, pati akan menjadi lebih awet hal ini dikarenakan perkembangan mikroorganisme seperti bakteri, khamir dan kapang dapat menyebabkan pembusukan dapat dihentikan sehingga bahan pakan dapat disimpan lebih lama (Martunis, 2012).

### **2.3. Konsumsi Ransum dan Kalsium**

Konsumsi ransum ayam petelur merupakan salah satu aspek penting untuk menunjang produksi dan produktifitas ayam petelur. Konsumsi ransum adalah ransum yang dimakan oleh ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, aktivitas dan produksi (Darmansyah, 2012). Konsumsi ransum untuk ayam petelur periode layer harus diperhatikan jumlah dan kebutuhannya dikarenakan pada fase ini produksi telur dapat mencapai puncak. Konsumsi ransum untuk ayam periode layer adalah 112,01 – 114,79 g/ekor/hari (Nuraini dkk., 2008). Konsumsi ransum berkaitan dengan kandungan nutrisi di dalam ransum, energi ransum menurun maka konsumsi akan meningkat sedangkan energi ransum meningkat maka konsumsi akan mengalami penurunan.

Kandungan nutrisi ransum yang sama akan menyebabkan konsumsi ransum dan konsumsi zat makanan yang sama sedangkan peningkatan konsumsi ransum akan mengakibatkan peningkatan konsumsi zat makanan seperti energi, serat kasar, dan

kandungan nutrisi lainnya (Suci dkk., 2005). Kebutuhan energi meningkat pada suhu dingin dan menurun pada suhu panas, stress panas pada unggas dapat menyebabkan peningkatan suhu tubuh yang dapat ditunjukkan dengan frekuensi *panting* (Tamzil, 2014). Pembuatan Formulasi ransum harus memperhatikan kebutuhan nutrisi dari ternak baik secara biologis, kebutuhan, umur serta bahan pakan yang digunakan. Bahan pakan yang digunakan dalam penyusunan ransum apabila mengandung zat anti nutrisi maka dapat menyebabkan penurunan konsumsi ransum (Darmansyah, 2012).

Ransum menjadi faktor yang sangat mempengaruhi usaha peternakan karena biaya ransum sekitar 70 – 80% dari total produksi. Nutrisi dalam ransum memiliki peranan yang berbeda-beda. Protein ransum berfungsi di dalam pertumbuhan, produksi dan reproduksi. Serat kasar berfungsi sebagai perangsang gerak peristaltik saluran pencernaan, memberikan rasa kenyang dan sebagai media mikroba pada usus buntu dalam menghasilkan vitamin K dan B<sub>12</sub>. Lemak berfungsi sebagai pehasil energi, penambah citarasa, mengandung asam lemak essensial yang berperan dalam pertumbuhan dan produksi, mengandung vitamin contohnya adalah vitamin A,D,E, dan K (Kartadisastra, 1994).

Kalsium dibutuhkan oleh ternak untuk pembentukan cangkang, sintesis jaringan, dan pembentukan tulang. Kandungan kalsium di dalam ransum ayam petelur berkisar antara 3,27% - 3,31% (Tugiyanti dan Iriyanti, 2012). Konsumsi kalsium rendah berpengaruh terhadap tebal cangkang, sedangkan tebal cangkang adalah salah satu aspek di dalam penilaian kualitas telur secara eksternal (Juliambarwati dkk., 2012). Kebutuhan kalsium 3–4% pada masa produksi digunakan

untuk pembentukan cangkang, pembentukan jaringan dan produksi telur (Amrullah, 2003). Konsumsi kalsium untuk ternak unggas ayam petelur berbeda setiap fase pemeliharaannya, konsumsi kalsium pada tahap awal produksi adalah 3,3%, setelah puncak produksi 3,4% dan untuk ayam dara muda pada tahap awal produksi adalah 3,1% (Blakely dan Bade, 1991).

Gejala defisiensi kalsium dapat terlihat dari adanya pertumbuhan yang lambat, konsumsi ransum turun, cara bergerak abnormal, cangkang telur yang tipis dan mengalami penurunan produksi telur (Anggorodi, 1995). Jumlah kalsium yang berada di dalam ransum berhubungan dengan puncak produksi, semakin tinggi produksi telur maka kebutuhan kalsium semakin tinggi (Mulyantini, 2010). Kebutuhan mineral di dalam tubuh penting karena digunakan sebagai keseimbangan asam basa di dalam tubuh unggas (Ustomo, 2017).

#### **2.4. Retensi Kalsium**

Retensi kalsium dapat dihitung dengan konsumsi kalsium dikurangi dengan kalsium ekskreta. Kalsium ekskreta dapat dihitung dengan mengkalikan jumlah ekskreta dan kadar kalsium ekskreta (Wulandari dkk., 2012). Retensi kalsium merupakan jumlah kalsium yang dapat diserap oleh ternak, sehingga semakin tinggi retensi kalsium maka penyerapan kalsium semakin baik.

Kandungan kalsium di dalam ransum serta faktor keseimbangan kalsium dan fosfor dapat mempengaruhi tinggi rendahnya retensi kalsium (Wahyuni, 2011). Kalsium dan fosfor dalam tubuh umumnya memiliki perbandingan 2:1. Apabila



penggunaan kalsium lebih banyak daripada fosfor maka kelebihan kalsium tidak diserap oleh tubuh, sebaliknya kebanyakan fosfor akan mengurangi penyerapan kalsium dan fosfor dalam tubuh. Kalsium dan fosfor berperan penting di dalam ransum ayam petelur. Kalsium memiliki fungsi dalam pembentukan tulang dan cangkang telur sedangkan fosfor berperan dalam pembentukan tulang dan metabolisme karbohidrat serta lemak dalam transportasi kalsium saat cangkang telur dibentuk (Wahju, 1997).

Retensi kalsium yang tinggi menyebabkan pasokan kalsium di dalam uterus menjadi banyak. Pasokan kalsium tersebut digunakan untuk pembentukan telur, pembentukan cangkang telur yang terjadi di organ uterus (Riyanti dan Purwaningsih, 2004). Banyaknya kalsium yang terdapat di dalam uterus memberikan kontribusi positif di dalam pembentukan cangkang telur. Retensi kalsium dapat meningkat apabila di dalam konsumsi kalsium tinggi dan kandungan kalsium di dalam ransum sudah mencukupi. Nilai retensi kalsium tergantung dengan jumlah kalsium yang dikonsumsi, kandungan kalsium di dalam ransum, genetik dan umur (Maghfiroh dkk., 2014).

Jumlah ekskreta yang keluar juga mempengaruhi di dalam nilai retensi kalsium, semakin sedikit jumlah ekskreta maka diasumsikan kalsium yang terserap lebih sedangkan semakin banyak jumlah ekskreta yang keluar maka penyerapan kalsium rendah. Kandungan protein yang tinggi di dalam ransum diperlukan untuk mempermudah didalam penyerapan kalsium, di dalam penyerapan kalsium diperlukan protein di dalam mengikat kalsium. Protein yang dapat mengikat kalsium

disebut dengan *calcium binding protein* (CaBP). CaBP berfungsi sebagai pembawa kalsium ke dalam mukosa usus dan masuk ke dalam pembuluh darah kemudian diangkut ke dalam jaringan yang membutuhkan (Scott dkk., 1982). Kandungan serat kasar dapat menghambat retensi kalsium, serat kasar dalam ransum mengurangi ketersediaan mineral dalam usus halus dan mendorong peningkatan ekskresi melalui feses dan elektrolit. Ketersediaan mineral di dalam usus halus terutama mineral kalsium dan fosfor sangat tergantung dari banyak tidaknya kandungan serat kasar di dalam ransum (Pointillart dan Gueguen, 2000).

Zat antinutrisi dapat menghambat konsumsi kalsium, zat antinutrisi yang dapat menghambat penyerapan kalsium adalah asam oksalat. Asam oksalat sendiri dapat mengurangi absorpsi kalsium dengan cara bersenyawa dengan kalsium didalam saluran usus membentuk garam yang tidak larut kemudian dikeluarkan bersama feses (Tillman dkk., 1991). Efisiensi penyerapan kalsium dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor contohnya adalah kadar protein, asam-asam amino esensial, perbandingan kalsium dan fosfor, serta zat antinutrisi yang berupa fitat, fosfat dan oksalat (Murtidjo, 1987).

## **2.5. Massa Kalsium Telur dan Cangkang**

Massa kalsium telur merupakan kandungan kalsium telur dikalikan dengan berat isi telur. Berat isi telur memiliki peranan penting karena digunakan sebagai pengali terhadap parameter massa kalsium telur. Penurunan konsumsi ransum terutama penurunan konsumsi protein mengakibatkan pengaruh terhadap berat telur.

Berat telur berhubungan dengan kualitas fisik telur. Komposisi fisik dan kualitas telur dipengaruhi oleh faktor bangsa ayam, umur, musim, penyakit dan lingkungan serta pakan yang diberikan selama pemeliharaan (Tugiyanti dan Iriyanti, 2012). Berat telur normal berkisar pada angka 61,21 – 67,78 g /butir (Nuraini dkk., 2008). Berat telur ayam Lohman Brown dapat mencapai 50,71 – 77,49 g (Dirgahayu dkk., 2016). Konsumsi ransum dan konsumsi zat-zat nutrisi seperti kandungan energi, protein, serat, mineral dapat menyebabkan tinggi rendahnya berat telur (Novak dkk., 2006).

Kandungan zat gizi telur ayam terdiri dari energi, protein, lemak, vitamin dan mineral (Mulyantini, 2010). Proses pembentukan telur memerlukan waktu 23-26 jam dari proses pembentukan telur (*yolk*) hingga terbentuk telur yang siap dikeluarkan (Fadilah dan Fathkuroji, 2013). Komposisi kimia telur terbesar adalah kuning telur dan albumen. Albumen kental yang menyelimuti kuning telur sebagian besar terdiri dari protein (Rasyaf, 1995). Pertumbuhan dan perkembangan telur dimulai dari pembentukan kuning telur di dalam ovarium. Ovarium bangsa unggas terdiri dari 3000 atau lebih calon kuning telur dan diantaranya ada 5 sampai 6 telur yang mempunyai ukuran yang lebih besar (Blakely dan Bade, 1991).

Kuning telur masuk ke dalam magnum dan akan tinggal selama 30 menit di infundibulum. Albumen kental yang menyelimuti kuning telur disekresikan sebanyak 50% dan sebagian besar dari albumen protein dikeluarkan didalam bagian ini (Rasyaf,1995). Pembentukan putih telur terjadi didalam magnum selama 3 jam. Kalasa merupakan protein yang terakumulasi akibat adanya rotasi dan tekanan pada saat pembentukan putih telur sehingga membebaskan ikatan protein dan putih telur

(Yuwanta, 2008). Kalasa disebut sebagai penyeimbang dimana bertugas di dalam menjaga kuning telur tetap di tengah lapisan putih telur.

Pembentukan selaput telur dibentuk di isthmus dan telur berdiam kurang lebih selama 1 jam. Selaput yang melindungi telur bertugas menjaga dari gangguan luar (Irianing, 2015). Membran yang terbentuk di dalam isthmus dapat dibedakan menjadi dua yaitu membran luar dan membran dalam (Blakely dan Bade, 1991). Dalam keadaan normal dua membran akan menempel, kecuali pada suatu saat dimana membran tersebut akan berpisah yaitu pada ujung tumpul telur. Kandungan kalsium telur ayam ras adalah 54 mg (Jusriadi, 2014). Kandungan kalsium termasuk sedikit apabila dibandingkan dengan kandungan protein di dalam telur. Pengaruh defisiensi protein atau asam amino tidak hanya terlihat dan berpengaruh pada berat telur namun berpengaruh pula di dalam produksi telur. Komposisi kimia telur dan kandungan zat gizi telur ayam ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi Kimiawi Telur

Komponen	Telur Utuh (100%)	Putih Telur (58%)	Kuning Telur (31%)	Cangkang (11%)
Air (%)	65,50	88,00	48,00	-
Protein(%)	11,80	11,00	17,50	-
Lemak(%)	11,00	0,20	32,50	-
Abu(%)	11,70	0,80	2,00	96,00
Total(%)	100,00	100,00	100,00	96,00

Sumber : Fadillah dan Fatkhuroji (2013).

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Telur Ayam (Per 100 g)

Zat Gizi	Telur Ayam
Energi ( Kal )	162,00
Protein (g)	12,80
Lemak (g)	11,50
Karbohidrat (g)	0,70
Kalsium (mg)	54,00
Fosfor (mg)	180,00
Besi (mg)	2,70
Vitamin A (RE)	309,00
Vitamin C (mg)	0,00
Vitamin B1 (mg)	0,10

Sumber : Wirakusumah, 2005.

Selanjutnya pembentukan cangkang terjadi di dalam uterus, pembentukan cangkang berfungsi menyelimuti kuning telur dan putih telur. Cangkang telur terdapat selaput halus yang berfungsi di dalam melindungi pori-pori telur. Pembentukan cangkang telur terjadi selama kurang lebih 17 – 20 jam di dalam uterus (Indreswari dkk., 2009). Cangkang telur tersusun atas bagian 3% bahan organik dan hampir 97% tersusun atas kalsit atau  $\text{CaCO}_3$ , cangkang yang kekurangan kalsium akan menghasilkan cangkang yang tipis dan memiliki pori-pori relatif lebih banyak sehingga menyebabkan penurunan kualitas telur karena cepatnya penguapan (Blakely dan Bade, 1991).

Sumber utama kalsium karbonat adalah ion karbonat dalam darah. Bikarbonat terbentuk karena pencampuran karbondioksida dan air dengan bantuan enzim karbonikohidrase, saat ayam terengah-engah peningkatan uap air meningkat melalui saluran pernafasan. Hal inilah yang menyebabkan munculnya telur-telur yang bercangkang tipis yang dihasilkan saat cuaca panas (Blakely dan Bade, 1991). Tinggi

rendahnya tebal cangkang berasal dari beberapa faktor contohnya strain ayam, umur, stress, penyakit dan kandungan kalsium di dalam ransum (Jazil dkk., 2013).

Semakin tua umur ayam maka semakin tipis cangkang telurnya, hal ini dikarenakan ayam tidak mampu untuk memproduksi kalsium yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dalam pembentukan cangkang telur (Yuwanta, 2008). Penyerapan kalsium yang rendah akan berdampak pada tebal tipisnya cangkang telur, cangkang telur yang tipis dapat mempengaruhi kandungan nutrisi di dalam telur. Berat cangkang normal adalah sebesar 7,59 g (Setiawati dkk., 2016). Berat cangkang ayam petelur lohman brown dapat mencapai 8 g pada fase produksi (Al-Khalifa, 2013).

Faktor kualitas cangkang telur selain berasal dari berat cangkang, berasal pula dari tebal cangkang. Ketebalan cangkang dipengaruhi oleh kadar kalsium di dalam ransum yang menentukan ketersediaan garam-garam kalsium dalam darah untuk pembentukan telur (Yuwanta, 2004). Beberapa faktor yang mempengaruhi ketebalan cangkang telur adalah umur ternak, temperatur lingkungan, penyakit, genetik dan imbalanced energi dan protein ransum. Penipisan cangkang telur juga terjadi apabila ayam sedang mengalami penyakit saluran pernafasan (Card dan Nesheim, 1982). Hal ini disebabkan karena di dalam pembentukan cangkang telur memerlukan CO<sub>2</sub>, apabila saat kondisi tertentu misalnya sakit pernafasan dan *Panting* saat cuaca panas menyebabkan ketersediaan CO<sub>2</sub> di dalam darah berkurang.