

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Itik Lokal Jantan

Itik adalah salah satu jenis unggas air yang termasuk dalam kelas *Aves*, ordo *Anseriformes*, famili *Antidae*, sub famili *Anatinae*, tribus *Anatini* dan genus *Anas* (Srigandono, 1997). Kebanyakan itik merupakan turunan dari itik liar yang disebut *Wild Mallard*, kecuali itik manila atau *muscovy duck* (Blakely dan Bade, 1991). Rasyaf (1993) menyatakan bahwa itik *Indian runner* disebut juga itik Indonesia atau oleh orang Belanda dinamakan *Indische loopend* (petelur yang tangguh). Itik lokal mempunyai warna buluh putih, merah tua, coklat, hitam atau kombinasinya. Itik lokal bertubuh langsing dan berdiri tegak, mata bersinar dan lincah serta terletak agak diatas bagian kepala. Itik lokal dalam keadaan dewasa mempunyai bobot hidup sekitar 2 kg dengan jantan lebih besar dibandingkan dengan betina. Menurut Winter dan Funk yang disitasi oleh Srigandono (1997), itik memiliki tanda-tanda khusus yang dapat dibedakan dari unggas lain. Tanda-tanda khusus yang dimiliki adalah mempunyai kaki yang relatif pendek untuk ukuran tubuhnya dengan ketiga jari di bagian anterior dihubungkan dengan selaput dan bulunya berbentuk konkaf yang merapat ke permukaan badan dengan permukaan bagian dalam yang lembut dan tebal.

Itik merupakan penghasil daging, telur dan bulu yang cukup baik serta jauh lebih tahan terhadap berbagai penyakit dibandingkan dengan ayam (Blakely dan Bade, 1991). Telur itik yang ditetaskan berpeluang untuk menghasilkan itik jantan

dan betina dengan perbandingan 1:1 sangat tinggi. Harga anak itik jantan biasanya sangat rendah dan belum banyak dimanfaatkan. Itik petelur pada umumnya dipelihara di Indonesia, sehingga itik jantan merupakan hasil sampingan dari peternakan itik.

Itik jantan selama ini dipelihara secara tradisional sehingga kinerja yang dihasilkan rendah. Pemeliharaan itik jantan akan menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat dan mortalitas yang lebih rendah bila dipelihara secara intensif dibandingkan dengan yang dipelihara secara semi intensif (Bintang dan Tangendjaja, 1997). Itik dalam pemeliharaan intensif dipelihara secara terkurung/dikandangkan, dengan pemberian pakan bermutu, menggunakan bibit itik berkualitas/unggul, serta tata laksana pemeliharaan sesuai anjuran. Itik yang dipelihara oleh peternak terdapat 3 (tiga) sistem pemeliharaan, yakni pemeliharaan sistem boro, semi intensif dan intensif. Fase pemeliharaan itik jika ditinjau dari umurnya terdapat 3 fase meliputi : (a) phase anak (*starter*) : umur 1 hari sampai dengan 8 minggu; (b) phase pertumbuhan (*grower*) : umur di atas 8 minggu sampai dengan 20 minggu, dan; phase dewasa (*finisher*) : di atas umur 20 minggu sampai dengan itik diafkir (Prasetyo *et al.*, 2010).

2.2. Kiambang (*S. molesta*)

Kiambang (*S.molesta*) ditinjau dari klasifikasi biologi termasuk family *Salviniaaceae* dan genus *Salvinia*. Tumbuhan ini dalam bahasa inggris disebut *Kariba weed*, bahasa Sunda disebut Kiambang, Lukut, Lukut cai, dan bahasa jawa disebut Kiambang. Kiambang merupakan tumbuhan air yang memiliki batang,

daun dan akar. Kiambang memiliki batang yang bercabang tumbuh mendatar, berbuku-buku dan ditumbuhi bulu, panjangnya dapat mencapai 30 cm (Soerjani *et al.*, 1987). Buku pada Kiambang memiliki sepasang daun yang mengapung dan sehelai daun yang tenggelam. Daun yang mengapung berbentuk oval, alternat dengan panjang tidak lebih dari 3 cm, tangkai pendek ditutupi banyak bulu dan berwarna hijau (Soerjani *et al.*, 1987).

Kiambang hidup pada area genangan air atau air dangkal dengan aliran lambat, seperti kolam, danau payau dan sawah, kadang-kadang sangat banyak dan menutupi permukaan air yang diam atau aliran yang lambat (Soerjani *et al.*, 1987). Pertumbuhan dan perkembangan Kiambang melalui pembelahan dan memperbanyak diri pada area yang luas dalam waktu singkat, sehingga menutupi permukaan air (Aryani *et al.*, 2012). Kiambang dapat tumbuh cepat, dalam waktu 14 hari pertumbuhan bisa mencapai dua kali lipat dari jumlah awal oleh karena itu dalam waktu satu tahun dapat memproduksi sebanyak 45,6 hingga 109,5 ton/hektar segar (McFarland *et al.*, 2004). Pertumbuhan Kiambang yang cepat dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain: a) kemampuan memperbanyak diri secara vegetatif yang cepat, b) dapat tumbuh dari sepotong bagian kecil tumbuhan, c) populasi cepat mantap karena tidak tergantung pada perbanyakan seksual, d) pertumbuhan yang morphologisnya lebih banyak menghasilkan bagian yang berfotosintesis sehingga permukaan air cepat tertutup dan e) ketidak tergantungan pertumbuhan kepada kondisi substrat dan flutuasi dari permukaan air (Bangun, 1998).

Kiambang masih tergolong sebagai pakan *inkonvensional* dapat digunakan sebagai alternatif bahan pakan sumber protein berserat, selain itu mengandung sejumlah mineral, dan pigmen *xanthophyll* serta β -karoten yang baik untuk dimanfaatkan ternak. Penggunaan Kiambang yang berpotensi sebagai bahan pakan lokal yang murah mengandung β -karoten sebesar 111,24 mg/kg BK (Anderson *et al.*, 2011). Kandungan vitamin C pada Kiambang sebesar 3,20 mg/30 g (Kurniawan *et al.*, 2010). Sumber tanaman air memiliki kandungan zat aktif asam lemak esensial omega-3. Komposisi asam lemak omega-3 dan omega-6 pada *S. cuculata* adalah 1,4 % dan 1,6% (Mukherjee *et al.*,2010). Komposisi asam lemak (% total asam lemak) menunjukkan bahwa asam lemak omega-6 dari tanaman paku air *Azolla filiculoides* mengandung 18,2% (Abou *et al.*, 2011).

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Kiambang (*S. molesta*)

Zat Makanan	Kiambang
Air (%)	6,75 ^a
Bahan Kering (%)	93,25 ^a
Protein kasar (%)	15,90 ^a
Serat kasar (%)	16,80 ^a
Lemak kasar (%)	2,10 ^a
NDF (%)	70,95 ^b
ADF (%)	59,60 ^b
Lignin (%)	37,21 ^b
Silika (%)	2,91 ^b
Selulosa (%)	8,11 ^b
Hemiselulosa (%)	11,35 ^b
Energi bruto (kkal/kg)	3529,00b
Energi metabolis	2200,00b

Keterangan : a. Hasil analisis laboratorium Biokimia dan Enzimatik Balai Penelitian dan Bioteknologi Tanaman Pangan (2001).

b. Hasil analisis laboratorium Ilmu Teknologi Pakan Fakultas Peternakan IPB (1999). NDF = *Neutral Detergent Fiber*, ADF = *Acid Detergent Fiber*

Beberapa kandungan nutrisi Kiambang menurut Adrizal (2002) seperti energi metabolis (EM) sebesar 2200 (kkal/kg), protein kasar sebesar 15%, lemak kasar 2,1%, serat kasar 16,8%, Ca 1,27%, fosfor 0,79%, lysine 0,61%, methionin 0,77% dan sistein 0,73%.

Penelitian mengenai penggunaan Kiambang pada ternak itik pernah dilakukan oleh Rosani (2002) bahwa penggunaan ransum gabungan 4% dedak halus + 8% tepung Kiambang adalah terbaik untuk performa ayam. Muhsin (2002) menyatakan bahwa penggunaan Kiambang 40% yang diberikan pada itik lokal jantan menampilkan persentase karkas yang terbaik. Rosani (2002) menyimpulkan bahan Kiambang dapat dipergunakan sampai dengan 10% dalam ransum itik lokal jantan umur 4-8 minggu dan menghasilkan performa yang sama dengan itik yang diberi ransum tanpa menggunakan Kiambang.

Tabel 2. Kandungan Asam Amino Kiambang (Leterme *et al.*, 2009)

Asam Amino	Kandungan	Asam Amino	Kandungan
Essential		Non essential	
Arginine	5,5 g/kg protein	Alanine	7,2 g/kg
Histidine	2,1 g/kg protein	Aspartic acid	10,8 g/kg
Isoleucine	4,6 g/kg protein	Cysteine	1,9 g/kg
Leucine	8,8 g/kg protein	Glutamic acid	13,0 g/kg
Lysine	4,9 g/kg protein	Glycine	6,9 g/kg
Methionine	1,7 g/kg protein	Proline	5,2 g/kg
Phenylalanine	5,5 g/kg protein	Serine	5,9 g/kg
Theonine	5,5 g/kg protein	Tyrosine	3,0 g/kg
Tryptophan	1,4 g/kg protein		
Valine	6,1 g/kg protein		

Tabel 3. Kandungan Asam Lemak Kiambang (Meliandasari *et al.* 2015)

Profil asam lemak	Kandungan
Asam Kaprilat (c8:0)	0,22 %
Asam Kaprat (c10:0)	0,25 %
Asam Laurat (c12:0)	5,30 %
Asam Miristat (c14:0)	2,27 %
Asam Palmitat (c16:0)	21,96 %
Asam Palmitoleat (c18:1)	1,45 %
Asam Stearat (c18:0)	3,95 %
Asam Oleat (c18:1)	6,99 %
Asam Linoleat (c18:2)	4,84 %
Asam Linonelat (c18:3)	0,75 %
Asam Arakhidat = c20:0	0,80 %

2.3. Ransum dan Kebutuhan Nutrisi untuk Itik

Ternak memerlukan pakan untuk mencukupi kebutuhan hidup, yaitu untuk pertumbuhan, produksi, reproduksi dan hidup pokok. Ransum merupakan sejumlah pakan yang dikonsumsi perhari untuk memenuhi kebutuhan hidup. Ransum dasar dianggap telah memenuhi standar kebutuhan ternak apabila cukup energi, protein, sertaimbangan asam amino yang tepat (Sibbald, 1987). Energi dibutuhkan untuk pemeliharaan jaringan tubuh, bahan bakar bagi pengendali suhu badan, pergerakan badan, pencernaan dan penggunaan bahan makanan (Anggorodi, 1995).

Banyak berbagai pendapat tentang pengertian ransum diantaranya yaitu, Anggorodi (1995) menyatakan bahwa ransum adalah formulasi bahan pakan yang disusun menggunakan satu atau lebih bahan pakan yang diberikan pada ternak untuk memenuhi kebutuhannya selama 24 jam dan dalam waktu tersebut dapat diberikan sekali atau beberapa kali agar tidak mengganggu kesehatan ternak,

pertumbuhan dan produksi. Ransum disusun berdasarkan tujuan yang hendak dicapai, antara lain meningkatkan pertumbuhan ataupun untuk meningkatkan daya produksi telur dan kualitas telur, dengan perbandingan komposisi yang seimbang (Blakely dan Bade, 1991).

Bahan-bahan yang digunakan dalam ransum unggas di Indonesia adalah jagung kuning, dedak halus, bungki kelapa, bungkil kacang tanah, bungkil kedelai, tepung ikan, hasil ikutan pabrik dan hasil pertanian, dan daun-daunan sebangsa leguminosa (Wahju, 1997). Menurut Rasyaf (1993), bahwa syarat bahan penyusun ransum yang baik adalah tersedia dalam waktu yang cukup lama, tidak bersaing penggunaannya dengan kebutuhan manusia, tidak mudah rusak dan tidak beracun.

Ransum itik pada dasarnya tidak berbeda jauh dengan ayam, baik bahan pakannya ataupun cara pemberiannya. Perbedaan terletak pada kadar protein dalam ransum yang relatif lebih tinggi, disamping itu penyediaan air lebih banyak diperhatikan (Wahju, 1997). Ransum itik biasanya diberikan agak basah. Air perlu ditambahkan ke dalam ransum untuk membuat bahan pakan saling melekat, akan tetapi tidak terlalu basah sehingga pakan yang akan diberikan menjadi encer (Anggorodi, 1995).

Konsumsi ransum ternak sangat ditentukan oleh temperatur lingkungan, kesehatan, ukuran tubuh, kecepatan dalam pertumbuhan serta imbalan zat-zat makanan lainnya (Wahju, 1997). Pemberian ransum pada itik harus memperhatikan imbalan energi protein. Menurut Anggorodi (1995), energi

protein harus seimbang sehingga konsumsi ransum akan cukup untuk memenuhi kebutuhannya walaupun konsumsi ransumnya berubah-ubah.

Tabel 4. Kebutuhan Gizi Itik Pedaging (Tilman *et al.*, 1991).

Zat-zat Makanan	<i>Starter dan Grower</i>	<i>Finisher</i>
Energi Metabolis (kkal/kg)	2800,00	2900,00
Protein (%)	16,00	15,00
Lisin (%)	0,90	7,00
Metionin + Sistin (%)	0,80	0,55
Vitamin A (ICU)	4000,00	4000,00
Vitamin D (ICU)	220,00	500,00
Riboflavin (mg)	4,00	4,00
Asam Pantotenat (mg)	11,00	10,00
Niasin (mg)	55,00	40,00
Piridoksin (mg)	2,60	3,00
Kalsium (%)	0,60	2,75
Fosfor (%)	0,60	0,60
Natrium (%)	0,35	0,15
Mangan (mg)	40,00	25,00
Magnesium (mg)	500,00	500,00

Konsumsi menurun seiring dengan tingkat protein dan EM yang meningkat begitupun sebaliknya konsumsi cenderung meningkat ketika EM dan proteinnya rendah (Fan *et al.*, 2008). Oleh karena itu yang paling efisien dalam pemberian ransum adalah membuat ransum seimbang tingkat energi dan zat-zat lainnya yang dibutuhkan untuk hidup pokok, pertumbuhan maupun produksi (Wahju, 1997). Itik pedaging pada periode *starter* membutuhkan ransum yang mengandung protein 20-22% dengan energi metabolis 2900 kkal/kg, sedangkan 2 minggu sampai dipotong pemberian protein diturunkan hingga 17-16% dan energi metabolis 3000 kkal/kg (Srigandono, 1997). Kisaran energi ransum untuk itik dapat tumbuh optimal sebesar 2.500-3.000 kkal/kg dengan kandungan protein 16-

20% (Bintang dan Tangenjaya, 1997). Itik memperoleh pertambahan bobot badan paling ekonomis pada minggu-minggu pertama kehidupannya. Jumlah kilogram ransum yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu kilogram pertambahan bobot badan hidup, bertambah apabila itik mendekati dewasa. Peningkatan kebutuhan ransum ini disebabkan karena adanya pertambahan komposisi bobot badan (Anggorodi, 1995).

2.4. Fermentasi

Fermentasi secara biokimia mempunyai pengertian suatu reaksi oksidasi reduksi dalam sistem biologi yang menghasilkan energi sebagai mana donor dan aseptor digunakan senyawa organik. Fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat bahan dasar sebagai akibat pemecahan kandungan bahan oleh massa sel mikroba yang terjadi selama proses fermentasi (Wibowo, 1990). Pendapat lain fermentasi adalah suatu proses perubahan substrat baik secara fisik atau kimiawi pada kondisi *aerob* atau *anaerob* oleh aktifitas enzim yang dihasilkan oleh mikrobial dengan tujuan meningkatkan kandungan gizi atau ketersediaan nutrisi, tekstur dan palatabilitas serta pereduksian faktor antinutrisi (Sujono, 2000). Selama proses fermentasi terjadi perubahan-perubahan terhadap komposisi kimia bahan akibat aktivitas dari perkembangbiakan mikroorganisme seperti kandungan asam amino, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral.

Proses dan produk fermentasi dipengaruhi oleh substrat, suhu, pH, macam dan jumlah mikroba serta lama fermentasi (Winarno dan Fardia, 1979). Menurut Levitel (2009), fermentasi yang baik dapat dihasilkan pada suhu 30 °C, sementara

Okine (2005), menyatakan proses fermentasi pada suhu 25-37⁰C akan menghasilkan kualitas produk yang sangat baik. Menurut Rahman (1989) mikroba yang sering digunakan dalam proses fermentasi adalah khamir, kapang dan bakteri. Khamir dan kapang mempunyai kemampuan mencerna substrat yang lebih tinggi dari pada bakteri (Fardias, 1992).

Fermentasi dapat meningkatkan pencernaan bahan pakan melalui penyederhaan zat yang terkandung dalam bahan pakan oleh enzim-enzim yang diproduksi oleh fermentor (mikroba) (Mahfudz, 1989). Proses fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan zat-zat makanan seperti protein dan energi metabolis akibat pemecahan komponen kompleks menjadi komponen sederhana (Kompiang *et al.*, 1994). Peningkatan kandungan protein kasar tersebut disebabkan oleh kenaikan jumlah massa sel kapang (Wang *et al.*, 1979) dan adanya kehilangan bahan kering selama fermentasi berlangsung (Halid 1991).

2.5. *Aspergillus niger*

Aspergillus niger merupakan salah satu kapang dalam genus *Aspergillus*, famili *Moniliciae*, ordo *Moniliales*, kelas *Deuteromycotes* dan divisi *Eumycetes* (Frazier dan Westhoff, 1981). *A.niger* mempunyai kepala pembawa konidia yang besar, padat, bulat, dan berwarna hitam, coklat hitam atau ungu coklat, konidianya kasar serta mengandung pigmen. *A. niger* dalam pertumbuhannya berhubungan secara langsung dengan zat-zat makanan yang terdapat dalam medium. Molekul-molekul sederhana seperti gula dan komponen lain yang terlarut di sekeliling *hifa* dapat langsung diserap ke dalam sel, sedangkan molekul-molekul yang lebih

kompleks seperti selulosa, pati dan protein harus dipecah terlebih dahulu sebelum diserap kedalam sel (Yani, 1998).

A. niger bersifat anaerob fakultatif, namun dalam proses fermentasi hasil optimum dapat diperoleh dalam kondisi *aerob* (Fardias, 1992). Supriyati *et al.* (1998) menyatakan suhu optimum berkembangnya *A. niger* berkisar 30-35°C yang bersifat aerobik. *A. niger* menunjukkan aktivitas selulolitik paling optimum pada kisaran pH 4,5 – 5,5 dan suhu optimum untuk pertumbuhan adalah 35 – 37 °C (Fadiaz, 1992). *A. niger* dapat tumbuh pada semua jenis substrat organik antara lain biji-bijian, hijauan dan semua jenis tanaman (Raper dan Fannell, 1977). Menurut Abun (2005), *A. niger* juga dapat menghasilkan enzim-enzim ekstraseluler antara lain : *amilase*, *pektinase*, *amiloglukosidase* dan *selulase*. *Apergillus niger* dapat menghasilkan enzim urenase yang dapat digunakan untuk menghidrolisa urea menjadi ion NH_4 dan CO_2 . Ion NH_4 selanjutnya digunakan untuk pembentukan asam amino (Andayani, 2010). Proses fermentasi terjadi penguraian zat-zat yang terkandung dalam bahan menjadi zat-zat yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna oleh tubuh (Yuniati, 1998). Menurut Winarno dan Fardiaz (1979), selama fermentasi mikroorganisme menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi setelah terlebih dulu mengubahnya menjadi glukosa melalui jalur glikolisis, sampai akhirnya dihasilkan energi, H_2O dan CO_2 pada proses katabolisme tersebut.

Pemakaian kapang *A. niger* yang mempunyai aktivitas selulolitik sebagai starter dalam proses fermentasi bahan pakan berserat bertujuan untuk meningkatkan pencernaan dan nilai nutrisi dari bahan pakan tersebut. Kandungan

protein kapang *A. niger* berkisar antara 50-55% (Hardjo *et al.*, 1989). Kelebihan *A. niger* ini membuat kapang ini sering dipergunakan dalam memproduksi asam sitrat, asam glukonat dan beberapa enzim lainnya. Menurut Enari (1983), *A. niger* telah diketahui dapat menghasilkan enzim pendegradasi serat. Hal ini terjadi karena selama fermentasi, kapang *A. niger* menggunakan zat gizi (terutama karbohidrat) untuk pertumbuhannya dan kandungan protein meningkat. Penelitian yang dilakukan Purwanto (2005) menunjukkan bahwa fermentasi daun eceng gondok menggunakan *A. niger* pada lama pemeraman yang berbeda (0, 2, 4 dan 6 minggu) menghasilkan kualitas terbaik pada perlakuan lama pemeraman 6 minggu.

2.6. Eritrosit

Sel darah merah atau eritrosit secara mikroskopis merupakan piringan bikonkaf tidak berinti dengan diameter 8 mikron, tebal 2 mikron pada perimeter sedangkan pada bagian yang paling tengah memiliki tebal 1 mikron (Price dan Wilson, 1995). Fungsi utama dari sel-sel darah merah adalah mengangkut hemoglobin dan mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan (Guyton dan Hall, 1996).

Sel darah merah pada unggas bervariasi ukurannya, umumnya semakin besar ukuran tubuhnya semakin besar ukuran sel darahnya. Jumlah eritrosit dalam darah berkorelasi positif dengan kadar hemoglobin, apabila jumlah eritrosit dalam darah tinggi, maka kadar hemoglobin dalam darah tinggi pula (Frandsen, 1993). Jumlah eritrosit dalam darah sesuai dengan kebutuhan O₂ dalam darah,

semakin banyak jumlah eritrositnya maka O_2 yang terdapat dalam eritrosit semakin banyak (Guyton dan Hall, 1996). Menurut Biester dan Schwarte (1965) jumlah eritrosit yang normal pada itik adalah 3,06 juta setiap mm^3 .

Jumlah total eritrosit dipengaruhi oleh peningkatan umur, volume darah, kondisi nutrisi, aktivitas fisik, jenis hewan (Dellman dan Brown, 1989), jenis kelamin dan faktor lingkungan (Adeyemo *et al.*, 2010). Proses pembentukan eritrosit baru setiap harinya membutuhkan prekursor untuk mensintesis sel baru. Prekursor yang dibutuhkan antara lain zat besi, vitamin, asam amino, dan hormon (Hoffbrand dan Pettit, 1996). Faktor yang mempengaruhi jumlah eritrosit dalam sirkulasi antara lain hormon *eritropoietin* yang berfungsi merangsang pembentukan eritrosit (*eritropoiesis*) dengan memicu produksi *proeritroblas* dari sel-sel *hemopoietik* dalam sumsum tulang (Meyer dan Harvey, 2004). Protein merupakan unsur utama dalam pembentukan eritrosit darah. Enzim protease dalam tubuh merupakan enzim ekstraseluler yang berfungsi menghidrolisis protein menjadi asam amino yang dibutuhkan tubuh. Wardhana *et al.* (2001), menyatakan bahwa kurangnya prekursor seperti zat besi dan asam amino yang membantu proses pembentukan eritrosit akan menyebabkan penurunan jumlah eritrosit. Keadaan ini dapat disebabkan oleh gangguan penyerapan atau nilai gizi yang berkurang pada pakan yang diberikan sehingga akan mempengaruhi organ yang berperan dalam produksi sel darah.

2.7. Hemoglobin

Hemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi dan memiliki afinitas (daya gabung) terhadap oksigen dengan oksigen sehingga dapat membentuk oksihemoglobin di dalam sel darah merah. Fungsi inilah yang membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan. Hemoglobin (Hb) adalah pigmen dalam sel darah merah yang memberikan warna merah pada darah. Berdasarkan segi kimia, hemoglobin merupakan senyawa organik yang kompleks yang terdiri dari empat pigmen porfirin merah (*heme*), masing-masing mengandung atom besi ditambah globulin yang merupakan globular yang terdiri dari empat rantai asam-asam amino. Hemoglobin berfungsi untuk mentransfer oksigen (O_2) dari paru-paru ke jaringan tubuh dan karbondioksida (CO_2) dari jaringan tubuh ke paru-paru (Frandsen, 1993).

Hemoglobin juga dipengaruhi oleh bangsa, ransum dan aktivitas (Schalm *et al.*, 1986). Kadar hemoglobin meningkat seiring dengan bertambahnya umur sampai dewasa kelamin, kemudian konstan, semakin tua umur unggas kadar hemoglobin semakin tinggi (Frandsen, 1993). Menurut Strukie (1976) kadar hemoglobin normal pada itik adalah 12,7 g/100 ml. Menurut Anggorodi (1995), kadar hemoglobin darah juga dipengaruhi oleh ketercukupan ransum dan protein dalam ransum serta pencernaan. Kadar hemoglobin menunjukkan kemampuan darah mengangkut oksigen. Kadar hemoglobin yang semakin tinggi maka semakin tinggi oksigen yang diangkut. Jumlah eritrosit yang semakin besar dalam tubuh maka kadar hemoglobin dalam darah juga semakin banyak, sehingga konsumsi oksigen meningkat (Widjajakusuma dan Srikar, 1986).

2.8. Hematokrit

Hematokrit adalah perbandingan sel darah merah (eritrosit) dengan plasma darah yang dinyatakan dalam persen per volume. Hematokrit merupakan petunjuk yang baik untuk menentukan jumlah sel darah merah dan kadar hemoglobin (Schalm *et al.*, 1986). Menurut Frandson (1993), hemtokrit atau *Packed Cell Volume =PCV* adalah perbandingan antara eritrosit dengan plasma darah yang dinyatakan dalam persen volume.

Konsentrasi hematokrit yang rendah dapat disebabkan oleh berkurangnya pembentukan darah karena nutrisi yang kurang baik, termasuk kekurangan asam amino didalam ransum, sedangkan konsentrasi hematokrit yang tinggi dapat terjadi karena dehidrasi sehingga perbandingan sel darah merah di atas normal (Frandson, 1993). Menurut Biester dan Schwarte (1965) kadar hematokrit normal pada itik adalah sebesar 46,8%. Peningkatan nilai hematokrit memiliki manfaat yang terbatas karena dapat meningkatkan viskositas (kekentalan) darah yang akan memperlambat aliran darah pada kapiler dan meningkatkan kerja jantung (Cunningham, 2002). Korelasi positif antara kenaikan konsentrasi hematokrit (PCV) dengan hemoglobin (Hb) (Talebi *et al.*, 2005).