

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Limbah Udang dan Bungkil kedelai

#### 1. Tepung limbah udang

Merupakan hasil buangan dari pengolahan udang. Selama ini limbah udang belum efektif penggunaannya sebagai salah satu sumber protein dalam pakan unggas, khususnya ayam. Limbah udang ini merupakan campuran dari berbagai bagian tubuh udang yang tidak termanfaatkan, terdiri atas bagian kepala, kulit, kaki dan bagian tubuh lainnya. Menurut Rasyaf (1989) kandungan protein limbah udang cukup tinggi, yaitu sekitar 35 sampai 45% dan berkualitas baik.

Ada dua hal yang mempengaruhi kualitas bahan pakan ini yaitu dari bagian tubuh udang mana yang dijadikan limbah dan proses pengeringannya sendiri (Rasyaf, 1991).

Benerjee (1978) menyebutkan komponen-komponen yang terdapat dalam limbah ini, yaitu : kandungan abu yang cukup tinggi, kalsium sebanyak 9,3%, fosfor 1,3%, dan garam NaCl sebanyak 3,7%. Disamping itu juga terdapat protein, lemak, serat kasar dan energi metabolit (Rasyaf, 1989).

Mengingat aromanya yang tidak sedap, limbah ini dalam pemanfaatannya dibuat dalam bentuk tepung dan diberikan pada kadar 8 hingga 14% (Rasyaf, 1991).

## 2. Bungkil Kedelai

Sebagaimana limbah udang, bungkil kedelai juga merupakan bahan buangan atau sisa dari industri minyak kedelai. Kacang kedelai merupakan protein nabati dengan kualitas terbaik, karena mempunyai kandungan asam-asam amino yang lengkap, demikian pula dengan limbahnya (Rasyaf, 1989).

Wahju (1988) menyebutkan bahwa kacang kedelai mengandung zat yang bersifat merugikan bagi pencernaan ayam, yaitu karena kedelai mengandung zat antitripsin. Zat ini dapat hilang bila dilakukan pemanasan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai komponen pakan.

Mengenai kadar protein bungkil kedelai (Rasyaf, 1989) menyebutkan yaitu antara 42 sampai 50%. Meskipun metionin merupakan faktor pembatas pada bahan ini, tetapi pemberian hingga 30% tidak berpengaruh terhadap kebutuhan tubuh akan metionin ini.

Selain mengandung protein yang cukup tinggi, bungkil kedelai juga mengandung karbohidrat, lemak serta serat kasar (Patrick and Schaible, 1980).

## B. Tinjauan Umum Darah

Tillman, Hartadi, Reksohadiprodjo, Prawirokusumo dan Lebdoesoekotjo (1982) mengatakan bahwa komposisi darah adalah penting, karena darah merupakan zat antara yang membawa zat-zat makanan ke beberapa bagian tubuh, dan sekaligus mengangkut sisa-sisa metabolisme dari bagian tersebut. Darah merupakan 5 sampai 10 persen dari berat tubuh, tergantung dari spesies dan status gizi.

Adapun fungsi darah adalah :

- Untuk mengangkut bahan makanan dan sisa-sisa metabolisme
- Untuk mengangkut oksigen dan karbon dioksida
- Untuk mengangkut hasil sekresi internal dan vitamin
- Untuk mempertahankan homeostasi tubuh
- Untuk pertahanan tubuh dari serangan penyakit (Anderson, 1961).

Darah disusun oleh dua komponen utama yaitu komponen cairan atau plasma dan komponen seluler yang terdiri atas eritrosit, trombosit dan leukosit. Komponen seluler ini meliputi bagian yang besarnya 30 sampai 45 persen dari volume darah keseluruhan (Tillman *et.al*, 1982).

## 1. Plasma Darah

Frandsen (1981) menyebutkan bahwa plasma darah volumenya mencapai 55 persen dari bagian darah, dan dalam Anggorodi (1984) maupun Currie (1988) disebutkan bahwa bagian ini mencapai 55 sampai 70 persen dari bagian darah keseluruhan.

Plasma darah tersusun atas 92% air dan 8% substansi lain, substansi ini terdiri atas 90% protein, 0,9% material organik non protein dan sisanya anorganik. Protein plasma terdiri atas dua tipe besar protein, yaitu albumin dan globulin (Frandsen, 1981). Material anorganik yang penting dalam darah adalah natrium, klor, kalium, kalsium, fosfor dan magnesium yang dijumpai dalam jumlah yang sedikit, sedangkan yang termasuk dalam material organik nonprotein adalah glukosa, lipid dan vitamin (Anggorodi, 1984).

Currie (1988) menyebutkan bahwa plasma ini berperan dalam transport glukosa atau molekul kecil yang hidrofobik yang bergabung dalam protein plasma. Adapun fungsi protein plasma adalah memberikan tekanan osmotik darah.

## 2. Eritrosit

Eritrosit atau sel darah merah pada aves berwarna merah karena mengandung hemoglobin,

berbentuk oval dengan nukleus sentral. Beberapa mitokondria dan organel lain dijumpai di sitoplasmanya (Freeman dan Bell, 1983).

Jumlah eritrosit dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin dan faktor-faktor lain seperti mineral, vitamin dan obat-obatan (Sturkie, 1965). Menurut Freeman dan Bell (1983) jumlah eritrosit ayam jantan adalah sebesar 320 juta sampai 380 juta permililiter darah, sedang untuk ayam betina adalah sebesar 300 juta permililiter darah.

Dari fenomena di atas, menurut Schalm dan Carol (1975) ada sejumlah hormon yang berperan secara fisiologis, sehingga setelah ovariectomi jumlah eritrosit pada ayam betina akan bertambah, sebaliknya akan menurun pada hewan jantan yang dikastrasi.

Sturkie (1965) menerangkan bahwa hormon androgen dapat mempengaruhi jumlah eritrosit pada hewan jantan. Demikian pula dengan hormon tiroid.

### 3. Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein konjugasi yang terdiri atas heme dan globulin yang merupakan protein globuler dengan empat rantai asam amino. Hemoglobin merupakan 95% dari berat kering sel darah merah (Schalm dan Carol, 1975).

Setiap molekul hemoglobin mengandung empat unit heme, setiap molekul heme akan bergabung dengan satu molekul oksigen, sehingga dengan demikian satu molekul hemoglobin dapat mengikat empat molekul oksigen (Guyton, 1981).

Small dan Davis (1972) dalam Freeman dan Bell (1983) menyebutkan bahwa kadar hemoglobin pada ayam adalah sebesar 9,8 sampai 13,5%. Penentuan kadar hemoglobin ini dilakukan dengan metode asam hematin (Sturkie, 1965).

#### 4. Eritropoiesis

Rentang hidup eritrosit pada ayam menurut Freeman dan Bell (1971) adalah 28 sampai 30 hari. Jumlah eritrosit di dalam tubuh akan dipertahankan dalam jumlah yang tetap. Keadaan ini dapat tercapai karena adanya produksi eritrosit harian yang sebanding dengan jumlah eritrosit yang mati setiap harinya (Schalm dan Carol, 1975).

Produksi eritrosit atau pembentukan sel darah merah disebut eritropoiesis yang terjadi di dalam sumsum tulang. Eritropoiesis terjadi akibat adanya rangsang berupa hipoksia, perubahan jumlah eritrosit atau anemia, dan dapat juga terjadi karena perubahan afinitas hemoglobin terhadap oksigen.

Rangsangan tersebut akan bekerja pada ginjal, sehingga ginjal akan mensekresikan enzim Renal Eritropoietin Factor (REF). Selanjutnya enzim ini akan mengubah eritropoietinogen yang dihasilkan hati untuk menjadi eritropoietin yang selanjutnya akan bekerja pada stem cell (Schalm dan Carol, 1975).

Stem cell selanjutnya akan mengalami deferensiasi menjadi proeritroblast dengan nukleus yang besar. Proeritroblast akan terus berkembang, dengan nukleus yang makin lama makin mengecil. Adapun tahapan fase perkembangan selanjutnya berturut-turut menjadi eritroblast, polikromatik eritrosit, retikulosit dan terakhir menjadi eritrosit masak (Freeman dan Bell, 1971).

Selama masa perkembangan dan deferensiasi stem cell menjadi eritrosit dewasa terjadi beberapa kali pembelahan sel (Schalm dan Carol, 1975). Sintesa hemoglobin terjadi pada saat sel memasuki fase perkembangan polikromatik. Sintesa hemoglobin ini meliputi dua proses yaitu sintesa globin di ribosom dan sintesa heme di mitokondria (Schalm dan Carol, 1975).

Hoffbrand dan Pettit (1992) menyebutkan pentingnya sejumlah zat makanan tertentu dan

penggunaannya yang sesuai yang berpengaruh selama eritropoiesis. Zat-zat makanan tersebut seperti: vitamin B<sub>12</sub>, asam folat, protein, mineral dan unsur logam berupa besi. Rose dan Waldman (1966) dalam Freeman dan Bell (1971) menyebutkan bahwa eritropoiesis akan berhenti dengan sendirinya apabila jumlah eritrosit dalam sirkulasi telah mencapai di atas normal.

#### 5. Destruksi Eritrosit

Eritrosit tua akan mengalami penurunan aktivitas enzimnya dan mengalami kerapuhan (Walter *et al.*, 1965) dalam Freeman dan Bell (1971), dan selanjutnya eritrosit akan mengalami pepadatan kromatin dan pengkerutan nukleus. Vacuola akan muncul di dalam nukleus. Pada akhirnya sel akan didegradasi menjadi heme dan protein pembentuknya. Selanjutnya heme akan dipecah lebih lanjut di hati dan menghasilkan biliverdin (Freeman, dan Bell, 1971).

#### 6. Nilai Hematokrit

Adalah suatu tingkatan prosentase volume sel-sel darah merah dari seluruh darah. Nilai hematokrit dapat diperoleh dengan memisahkan sel-sel darah merah dari bagian plasma melalui sentrifugasi (Frandsen, 1981).

Menurut Sturkie (1965) nilai hematokrit untuk ayam adalah kurang lebih 30 hingga 40%.

### C. Ayam Broiler

Menurut Murtidjo (1991) istilah ayam broiler merupakan istilah untuk menyebut ayam potong ras atau ayam pedaging di Indonesia. Wiharto (1986) menyatakan bahwa ayam broiler memiliki kecepatan pertumbuhan yang cepat dengan konversi pakan yang efektif, dan dapat dipanen pada umur yang muda dengan kualitas daging yang berserat rendah.

Patrick dan Schaible (1980) menyebutkan ada dua fase hidup ayam broiler, yaitu :

1. Fase starter yang disebut juga brooder yaitu antara umur 0 sampai 5 minggu.
2. Fase finisher, yaitu ayam umur 6 sampai 8 minggu.

Pada masa starter, ayam broiler mengalami pertumbuhan yang relatif lebih cepat dibanding pada fase finisher, dengan demikian pada masa starter ini dibutuhkan pakan yang cukup, dan menurut Rasyaf (1989) selama pertumbuhannya ayam broiler membutuhkan protein sebesar 18 sampai 23 % dalam pakannya.