

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Mineral

Faktor nutrisi berperan penting dalam berbagai peristiwa faal yang terjadi dalam tubuh unggas, seperti pertumbuhan dan reproduksi. Defisiensi zat nutrisi tertentu dapat menimbulkan gangguan dan kerusakan total dalam proses-proses pertumbuhan dan reproduksi unggas tersebut (Anggorodi, 1995).

Dalam pemberian ransum ayam perlu diperhatikan zat yang terkandung di dalamnya. Ada 6 zat nutrisi yang diperlukan tubuh, yaitu karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin, dan air. Zat-zat nutrisi ini terdapat di setiap makanan, akan tetapi kadar dan mutunya masing-masing sangat berbeda (Sarwono, 93).

Karbohidrat, protein, dan lemak dalam makanan digunakan hewan untuk membangun jaringan lemak tubuh, produksi bulu dan telur serta menyediakan energi yang dibutuhkan untuk kerja. Zat nutrisi tersebut mengalami proses pencernaan dan diubah ke dalam struktur sederhana sehingga dapat diserap tubuh unggas (Wahyu, 1991).

Zat-zat mineral digunakan untuk mencegah penyakit dan untuk kepentingan fungsi metabolik tubuh. Mineral-mineral tersebut merupakan zat nutrisi yang karena jumlahnya relatif sedikit dalam tubuh, sering tidak bisa dibedakan dengan vitamin. Antara mineral dan vitamin terdapat kesamaan antara lain bahwa kedua zat nutrisi tersebut merupakan nutrisi

mikro yang penting, baik dalam kehidupan hewan maupun manusia. Seperti halnya vitamin, mineral ditemukan secara luas dalam bahan makanan (Anggorodi, 1995).

Mineral dibutuhkan dalam jumlah yang kecil tetap perannya tidak kalah penting dibanding protein dan karbohidrat. Pertumbuhan tulang tidak dapat dicapai tanpa adanya mineral yang masuk ke dalam tubuh. Selain itu mineral juga berfungsi terhadap beberapa cairan tubuh, sistem sirkulasi dan berbagai organ tubuh lain (Rasyaf, 1995).

Menurut Anggorodi (1995), zat mineral melakukan banyak fungsi dalam tubuh, yaitu:

- (1) membentuk bagian dari kerangka, gigi, dan hemoglobin
- (2) mempertahankan asam basa yang tepat dalam cairan tubuh
- (3) mempertahankan tekanan osmotik seluler yang digunakan untuk pemindahan zat-zat makanan melalui selaput sel
- (4) mempertahankan keasaman yang tepat dari getah pencernaan sedemikian sehingga enzim pencernaan dapat melakukan fungsi yang diperlukan
- (5) mempertahankan kontraksi otot terutama kontraksi jantung
- (6) mencegah kekejangan
- (7) ada hubungannya dengan fungsi vitamin tertentu dalam pembentukan tulang .

Kebutuhan zat mineral ditetapkan secara tepat, karena banyak faktor yang menentukan penggunaan mineral tersebut. Hubungan antara

zat-zat mineral dan bahan organik dapat mengakibatkan penggunaan mineral meninggi atau menurun. Adanya hubungan diantara zat-zat mineral, maka penggunaan suatu mineral langsung atau tidak langsung akan mempengaruhi mineral lain (Anggorodi, 1995).

Istilah antagonistik merupakan gangguan terhadap penggunaan suatu unsur atau mineral disebabkan adanya kadar yang tinggi dari mineral lain. Contohnya kebutuhan hewan akan Cu menurun apabila kadar Mo lebih dari normal, sebaliknya apabila kadar Mo kurang dari normal, terjadi gejala keracunan Cu. Sedangkan sinergisme merupakan keadaan apabila penggunaan suatu unsur dipengaruhi atau didukung unsur yang lain. Contohnya Cu berperan dalam proses absorpsi unsur Fe (Tillman *et al*, 1991).

Gejala defisiensi mineral meliputi kehilangan pertambahan berat badan, penurunan produksi daging dan telur. Suplemen mineral biasanya relatif murah sehingga defisiensi dapat dicegah dengan cara memberikan jumlah yang tepat kepada hewan (Maynard *et al*, 1969).

Adanya kelebihan mineral akan mengganggu metabolisme dalam tubuh, contoh kelebihan Cu mengakibatkan penumpukan Cu dalam berbagai jaringan. Pengobatannya dengan pemberian senyawa-senyawa pengikat (chelating agent) yang biasanya berupa Penisilamin untuk membuang kelebihan Cu tersebut (Gilvery and Goldstein, 1996).

Mineral merupakan bagian dari protein tertentu atau molekul-molekul enzim. Dalam banyak hal, reaksi kimiawi yang menghasilkan

molekul-molekul tersebut tidak dapat diambil tanpa bagian mineralnya. Oleh karena itu banyak mineral merupakan bagian penting proses-proses metabolik meskipun secara tidak langsung. Dalam beberapa hal sejumlah kecil mineral mikro sepenuhnya esensial, tetapi bila terlalu banyak akan menimbulkan masalah (Anggorodi, 1994).

Mineral berdasarkan jumlahnya dibagi atas dua kelompok, yaitu makromineral yang kebutuhannya besar dan mikromineral yang kebutuhannya sangat kecil. Mineral yang dibutuhkan dalam jumlah besar digunakan untuk sintesis jaringan struktural, sedangkan mineral yang dibutuhkan sedikit umumnya berfungsi sebagai bagian susunan enzim. Konsentrasi mineral makro dinyatakan dalam istilah persentase sedangkan konsentrasi mineral mikro dinyatakan dalam "parts per million" (ppm), karena konsentrasinya sangat rendah dalam tubuh (Rasyaf, 1995).

### **A.1. Makromineral**

Menurut AAK (1981) makromineral paling sering mendapat sorotan karena sedikit kurang dari yang dibutuhkan akan segera tampak pengaruhnya. Makromineral terdiri dari kalsium, magnesium, natrium, dan kalium sebagai kation utama dan fosfor, chlor, dan belerang sebagai anion utama.

Makromineral terdapat hampir pada seluruh bagian hewan antara lain:

- Kalsium dan fosfor terdapat pada tulang, kulit, telur, daging, kelenjar, dan syaraf.

- Natrium terdapat dalam darah.
- Chlor berupa asam klorida (HCl) terdapat dalam getah bening.

## A.2. Mikromineral

Sesuai dengan namanya "mikro", mineral ini dibutuhkan dalam jumlah kecil. Walaupun kecil, apabila tidak terpenuhi akan membuat fungsi tubuh terganggu dan pada akhirnya menghambat pertumbuhan ayam pedaging (Rasyaf, 1995).

Mikromineral berperan penting dalam proses-proses enzimatik dalam tubuh. Beberapa mikromineral yang belakangan dikenal seperti Cu dan Zn diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan dan penyimpanan zat organik (Anggorodi, 1995).

### A.2.1. Seng (Zn)

Seng terdapat pada semua jaringan tubuh, tetapi sebagian besar terdapat dalam tulang. Jumlah yang besar juga terdapat pada kulit dan bulu hewan. Zn berfungsi dalam metabolisme melalui dua cara: (1) sebagai komponen dari enzim; (2) mempengaruhi konfigurasi dari struktur ligan-ligan organik non enzim tertentu (Tillman *et al.*, 1991)

Menurut Rasyaf (1995) kekurangan unsur ini menyebabkan pertumbuhan lambat, tulang lunak dan rapuh, bulu kusam, pernafasan tak normal, dan keratosis pada kulit.

Pada ayam gejala defisiensi Zn meliputi pertumbuhan terganggu, memendek dan menebalnya tulang kaki, perbesaran sendi siku, kulit bersisik terutama pada kulit kaki, kehilangan nafsu makan dan dalam keadaan parah menyebabkan mortalitas yang tinggi (Anggorodi, 1994).

Seng mempunyai fungsi metabolik vital dalam tubuh. Mikromineral tersebut merupakan unsur pokok sejumlah metalloenzim termasuk pankreatik peptidase dan karbonik anhidrase. Zn merupakan kofaktor lebih dari 30 macam enzim yang berperan dalam metabolisme tubuh (Anggorodi, 1995).

Proses-proses yang sangat dipengaruhi oleh Zn adalah metabolisme DNA, RNA, protein, dan mukosakarida. Oleh karena Zn berperan dalam banyak proses metabolisme penting maka banyak sistem dalam tubuh yang terganggu apabila terjadi kekurangan terutama dalam fase pertumbuhan (Tillman *et al.*, 1991).

Penelitian akhir-akhir ini memperkirakan bahwa Zn mempunyai peranan dalam metabolisme prostaglandin dan esensial untuk pertumbuhan dan perkembangan normal hewan percobaan (Olson, 1988).

Menurut Rasyaf (1995) kebutuhan Zn untuk ayam pedaging pada masa pertumbuhan sebesar 50 mg/kg ransum.

### **A.2.2. Tembaga (Cu)**

Tembaga dibutuhkan dalam jumlah sedikit tetapi tidak bisa diabaikan keberadaannya. Menurut Rasyaf (1995) Cu berperan penting

sebagai katalisator dalam pembentukan hemoglobin. Selain itu Cu berperan dalam pembentukan banyak enzim diantaranya enzim sitokrom oksidase, Cu-lysil oksidase, dismutase sintetase dan enzim tirosinase yang diperlukan untuk pembentukan pigmentasi kulit.

Menurut Tillman *et al.* (1991) Cu terdapat dalam semua jaringan tubuh seperti hati, ginjal, otak, dan jantung. Cu ini diserap dalam usus kecil. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi penyerapan Cu, yaitu keasaman lambung, kandungan masa ransum dan sekresi usus.

Absorpsi Cu di usus sebagian diatur oleh protein yang banyak mengandung sulfur di dalam sel-sel atau berhubungan erat dengan tionin dari metalotionin (Olson, 1988).

Hewan muda memiliki kadar Cu yang lebih tinggi dalam jaringan daripada hewan dewasa. Pemasukan Cu melalui pakan mempunyai pengaruh pada jumlah Cu dalam hepar dan darah. Cu dalam darah bergabung dengan  $\alpha_2$  globulin, seruloplasmin, dan 10% dalam sel darah merah sebagai eritrocuprein (Church and Pond, 1982).

Tembaga diserap pada hewan lokasinya sangat bervariasi misal pada ayam diserap di duodenum, pada anjing di jejunum sedang pada babi diserap di intestinum dan kolon (Church and Pond, 1982).

Rusel dan Dowell (1992) menyebutkan bahwa penyerapan Cu dapat terjadi di semua segmen saluran gastrointestinal, namun yang utama pada intestinum.

Berdasarkan kandungan Cu pada organ-organ tubuh maka dapat dibedakan menjadi 3 kelompok organ: (1) organ dengan kadar Cu tinggi meliputi hepar, limfa, tulang dan integumen; (2) organ dengan kadar Cu sedang seperti musculus, ren, jantung; (3) organ dengan kadar Cu rendah meliputi organ reproduksi dan endokrin (Praseno, K, 1994).

Menurut Tillman *et. al.* (1991) kadar Zn dalam makanan akan mengurangi timbunan Fe dan Cu dalam hati, sebaliknya Zn yang rendah mengakibatkan kelebihan Fe dan Cu dalam hati. Kelebihan Cu menyebabkan rendahnya persediaan Zn.

Menurut Rasyaf (1995) untuk ayam pedaging pada masa pertumbuhan dibutuhkan Cu sebesar 5,0 mg/kg ransum.

## **B. Pertumbuhan Ayam Broiler**

Ayam pedaging adalah jenis ayam yang efisien dalam menghasilkan daging atau dapat dikatakan sebagai ayam yang berpotensi besar untuk tumbuh secara cepat. Ayam pedaging mempunyai tanda-tanda umum: (1) bentuk badan besar, kuat, dan penuh daging; (2) temperamen lambat dan tenang; (3) kemampuan bertelur rendah; (4) kaki pendek dan tegap dan dada lebar; (5) pada jenis tertentu mempunyai sifat lambat bergerak (Wiharto, 1986).

Ayam broiler sebagai ayam ras pedaging tumbuh dengan sangat cepat dan mampu mengubah makanan yang ia makan menjadi daging dengan sangat efisien (Rasyaf, 1995).

Pertumbuhan adalah penambahan berat tubuh yang meliputi besar organ-organ tubuh, jaringan otot, dan tulang (Jull, 1975). Sedangkan menurut Tillman *et.al.* (1991) pertumbuhan merupakan fenomena universal yang bermula dari telur yang telah dibuahi hingga hewan mencapai dewasa. Anggorodi (1995) menyatakan bahwa pertumbuhan mencakup penambahan bentuk dan berat jaringan pembangun seperti daging, tulang, jantung, otak, dan semua jaringan tubuh lainnya. Dari sudut kimiawi, pertumbuhan murni adalah suatu penambahan jumlah protein dan zat-zat mineral yang tertimbun dalam berat.

Menurut Widdowson (1980), selama pertumbuhan, sel-sel akan bertambah besar dan banyak demikian juga dengan substansi ekstraseluler. Selanjutnya pertumbuhan dari organ dapat dilihat dari perkembangan bagian-bagian sel yang meningkat jumlahnya.

Faktor yang mempengaruhi kecepatan pertumbuhan pada unggas adalah jenis kelamin, umur, bangsa, kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan. Kecepatan pertumbuhan akan terhambat oleh beberapa faktor lingkungan seperti kepadatan kandang, penyakit, parasit, pakan yang kurang baik dan temperatur. Pertumbuhan mempunyai tahap yang cepat dan lambat. Tahap cepat terjadi pada saat pubertas, dan tahap lambat terjadi saat kedewasaan tubuh tercapai. Bagian tubuh hewan tumbuh dengan kecepatan berbeda. Tahap-tahap pertumbuhan hewan membentuk gambaran sigmoidal pada grafik pertumbuhan. Pertumbuhan ditentukan oleh takaran makan. Bila takaran makanan tinggi, pertumbuhannya cepat

dan hewan akan mencapai suatu berat spesifik pada umur muda. Pengurangan makanan akan memperlambat kecepatan pertumbuhan dan jika pengurangan makanan sangat parah akan menyebabkan hewan kehilangan beratnya. Bila hewan diberi makanan lebih dari cukup pada masa pertumbuhannya maka pertumbuhan hewan akan lebih cepat dari biasanya (Tillman *et al.*, 1991)

Pertumbuhan umumnya dinyatakan dengan pengukuran berat badan yang dilakukan dengan penimbangan berulang-ulang tiap hari, minggu, atau satuan waktu lain (Tillman *et al.*, 1991).

