

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Mengkudu dan Manfaatnya

Mengkudu ( *Morinda citrifolia*, L ) termasuk tanaman dari famili Rubiaceae, yang banyak tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia dan Malaysia. Pohon mengkudu tumbuh baik di daerah dataran rendah yaitu sekitar 500 m dpl. Tanaman ini tergolong tanaman perenial, karena dapat bertahan hidup dan tetap berproduksi sampai kurang lebih 25 tahun. Habitus mengkudu berupa perdu sampai pohon, dengan ketinggian mencapai 8 meter. Cabang dan ranting banyak tumbuh dari batang utama, dengan perbandingan yang proporsional, yaitu bagian bawah lebih lebar dan lebih rindang dibanding dengan bagian atas, sehingga secara sepintas habitus mengkudu terlihat seperti pohon pinus. Daun mengkudu berwarna hijau mengkilap dan memiliki bentuk sejajar. Duduk daun dari daun mengkudu terletak pada cabang-cabang batang, dengan buah tumbuh di cabang batang, berlawanan sisi dengan tumbuhnya daun ( Wijayakusuma dkk, 1996 ).

Bangun dan Sarwono ( 2002 ) menyatakan bahwa semua bagian mengkudu dapat dimanfaatkan sebagai jamu atau obat, baik tradisional maupun modern. Bagian tersebut meliputi buah, daun, bunga, akar dan kulit batang. Buah mengkudu termasuk buah batu, yang berwarna hijau ketika muda, menjadi putih kekuningan menjelang masak, serta berubah putih transparan dan lunak ketika matang sempurna. Buah mengkudu memiliki bentuk yang khas, yaitu permukaan

buah tidak rata, seperti terbagi dalam sel-sel poligonal yang menyebar tidak teratur, sehingga terkesan seperti berkulit.

Buah mengkudu mengandung sekitar 140 senyawa kimia, termasuk didalamnya berbagai jenis enzim, alkaloid, anthraquinon, damnacanthal, asam caprilat dan lain-lain. Asam caprilat inilah yang menimbulkan bau yang khas pada buah mengkudu, yaitu bau tengik seperti keju busuk. Selain senyawa diatas, masih banyak senyawa dalam mengkudu yang sampai saat ini belum diketahui fungsinya secara spesifik dan masih terus diteliti (Heinicke, 2001).

## 2.2 Fungsi Kandungan Senyawa Utama Mengkudu

Solomon (1998) menyatakan bahwa mengkudu kaya akan nutrisi seperti karbohidrat, protein, vitamin, juga mengandung zat bioaktif, antara lain xeronin, proxeronin, scolopetin, antraquinon dan lain-lain. Xeronin merupakan senyawa alkaloid yang konsentrasinya paling tinggi ditemukan dalam buah. Menurut Henicke dalam Bahalwan dan Sjabana (2001), xeronin berperan dalam membantu memperlebar pori-pori membran sel usus halus, dengan cara merenggangkan ikatan peptida yang menyusun membran sel tersebut. Hal ini memperbesar kemungkinan masuknya nutrisi ke dalam sel mukosa intestinum tenue dan selanjutnya masuk ke dalam pembuluh darah, sehingga proses metabolisme berjalan dengan lebih optimal.

Senyawa alkaloid yang terkandung dalam buah mengkudu tersebut, sebenarnya masih dalam bentuk proxeronin. Proxeronin selanjutnya akan diubah menjadi xeronin. Proses pengubahan proxeronin menjadi xeronin diawali oleh

adanya sinyal dari otak kepada hepar sebagai tempat penyimpanan proserotonin, untuk mengalirkan proserotonin ke dalam darah dan selanjutnya menuju sel-sel yang membutuhkan. Setiap sel pada dasarnya telah memiliki enzim proserotoninase dalam jumlah yang cukup. Enzim proserotoninase berperan mengkatalisis perubahan proserotonin menjadi serotonin ( Henicke dalam Bahalwan dan Sjabana 2001 ).

Bangun dan Sarwono ( 2002 ) menyatakan bahwa buah mengkudu juga mengandung zat scolopetin dalam jumlah yang cukup banyak. Scolopetin dapat menstimulasi sintesis serotonin dalam neuron serotonergik. Ganong ( 1995 ) menyatakan bahwa serotonin ditemukan dalam jumlah yang banyak pada hypothalamus otak. Serotonin merupakan neurotransmitter dalam system saraf, sekaligus sebagai precursor hormon melatonin, yang perubahannya terjadi dalam glandula pineal. Serotonin dan melatonin memiliki peran dalam mengatur regulasi suhu tubuh dan juga menentukan baik buruknya suasana hati atau mood suatu makhluk.

### **2.3 Mengkudu Dalam Pakan Ayam**

Wahyu ( 1988 ) menyatakan bahwa ransum merupakan bahan makanan bagi ternak ayam. Pemberian ransum harus memperhatikan beberapa hal, diantaranya periode pertumbuhan, dan jenis produk yang diinginkan. Ransum yang baik adalah yang mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral, dengan komposisi sesuai dengan kebutuhan.

Komposisi nutrisi pakan yang direkomendasikan untuk seekor ayam broiler berdasarkan Murtidjo ( 1987 ) adalah sebagai berikut :

Tabel 01. Kebutuhan nutrisi ayam broiler umur 4-8 minggu

Nama Senyawa	Kebutuhan Nutrisi dalam %
Karbohidrat	Minimal 56
Protein	Minimal 18
Lemak	Minimal 2,34
Serat Kasar	Maksimal 4
Kadar Air	Maksimal 14
Abu	Maksimal 6,5

Keseimbangan kadar nutrisi perlu diperhatikan karena berpengaruh terhadap efisiensi pemeliharaan ayam. Apabila pakan banyak mengandung Karbohidrat sebagai sumber energi, maka konsumsi pakan akan turun, karena ayam akan cepat kenyang. Hal ini berakibat pada menurunnya asupan protein dan lemak ke dalam tubuh yang masuk bersama pakan yang dikonsumsi, sehingga pertumbuhan menjadi menurun. Sebaliknya, jika pakan yang dikonsumsi adalah pakan rendah energi, maka konsumsi pakan akan meningkat, dan menyebabkan semakin banyaknya gizi yang masuk ke dalam tubuh, sehingga proses pertumbuhan akan berjalan baik ( Ichwan, 2003 ). Energi yang diperoleh dari hasil metabolisme pakan akan digunakan untuk pertumbuhan jaringan tubuh terutama daging ( Wahyu, 1988 ).

Benerjee ( 1982 ), menyatakan bahwa ransum ayam merupakan bahan pakan yang dicampur untuk mendapatkan kualitas pakan yang lebih baik, sehingga dapat meningkatkan kecepatan pertumbuhan. Persyaratan pakan yang

dapat digunakan sebagai ransum adalah, pakan tersebut mudah dicerna dan diserap oleh tubuh. Sedangkan menurut Jull ( 1972 ), tingkat palatabilitas bahan makanan juga harus diperhatikan, agar ayam dapat menikmati makanan dengan baik, sehingga asupan nutrisi yang masuk sesuai dengan kebutuhan.

Berdasarkan jenis bahan yang digunakan dalam penyusunan ransum, maka dapat ada 2 golongan yaitu, bahan nabati dan hewani. Bahan pakan yang sering digunakan berasal dari tumbuhan antara lain, biji-bijian seperti jagung kuning, kacang tanah, kacang hijau, gandum, kedelai, atau dapat juga yang berasal dari limbah industri makanan seperti bekatul, dedak, bungkil kacang, bungkil kelapa dan ampas tahu. Jenis hewan yang sering dimanfaatkan sebagai pakan adalah hewan-hewan kecil seperti kerang-kerang kecil, tulang ikan, udang-udangan dan bekicot, terutama yang banyak mengandung kalsium ( Rasyaf, 1992 ).

Mengkudu terutama pada bagian buahnya menurut Solomon ( 2001 ), banyak mengandung senyawa-senyawa penting yang dibutuhkan oleh tubuh, seperti karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin, serat kasar maupun senyawa alkaloid. Berdasarkan Ganong ( 1995 ), setiap nutrien yang masuk ke dalam tubuh akan mengalami pencernaan, dengan melibatkan banyak enzim pencernaan. Enzim pencernaan tersebut ditemukan diberbagai tempat dalam tubuh antara lain, glandula salivales, ventriculus, pancreas, intestinum, hepar dan juga membran lumen serta sitoplasma sel yang melapisi intestinum tenue. Frandson ( 1997 ) menyatakan bahwa setiap metabolisme nutrisi akan selalu diawali dari proses pencernaan yang sederhana dalam mulut sampai metabolisme kompleks pada tingkatan seluler.

Senyawa alkaloid dalam mengkudu yang berkaitan erat dengan pencernaan dan metabolisme pakan adalah proxeronin. Senyawa ini adalah prekursor dari senyawa xeronin, yang pengubahannya terjadi di dalam sel-sel usus halus. Henicke ( 2001 ) menyatakan bahwa xeronin membantu dalam memperlebar pori-pori membran sel usus halus, dengan cara merenggangkan ikatan peptida yang menyusun membran sel tersebut. Hal ini memperbesar kesempatan masuknya nutrisi ke dalam pembuluh darah. Peningkatan absorpsi nutrisi akan menyebabkan meningkatnya pertumbuhan ayam tersebut.

Secara umum, tumbuh merupakan proses perambahan massa sedang secara spesifik dapat diartikan sebagai proses peningkatan ukuran tulang, musculus, viscera dan semua bagian tubuh. Tumbuh merupakan proses substansial pada usaha produksi ayam, karena akan menentukan nilai ekonomis dari ayam tersebut. Ayam memiliki nilai ekonomis tinggi jika nilai konversi pakannya rendah, yaitu dengan pemberian sedikit pakan dapat menghasilkan penambahan bobot tubuh yang besar. Terpenuhinya faktor utama syarat pertumbuhan yaitu kualitas dan kuantitas pakan, akan menyebabkan proses pertumbuhan berlangsung optimal ( Praseno dan Yuniwati, 2000 ).

## **2.4 Struktur dan Fungsi Hepar**

### **2.4.1 Struktur Mikroanatomi Hepar**

Hepar aves terletak di bagian anterior cavum abdominalis yang meluas ke sisi sinister dan dexter dari linea mediana. Hepar aves terdiri dari 3 lobus dengan besar yang tidak sama. Bagaian sinister memiliki ukuran yang lebih besar, karena

terdapat 2 lobus sedangkan dexter hanya satu lobus ( Strukie, 1976 ). Unsur struktural hepar yang utama adalah sel-sel hepar atau disebut *hepatosit*. Sel-sel ini berkelompok dalam lempeng-lempeng yang saling berhubungan dan beranastomose yang disebut sebagai *lobulus*. Batas antara lobulus tidak begitu jelas, namun ada daerah-daerah tertentu yang dipisahkan oleh jaringan pengikat dan pembuluh-pembuluh darah, yaitu daerah *celah portal*, yang terletak di segitiga portal atau *trigonum portal* ( Janqueira dan Carneiro, 1992 ).

Geneser, ( 1994 ) menyatakan bahwa sel-sel hepatosit memiliki diameter 20-30  $\mu\text{m}$ . Permukaan masing-masing hepatosit berbatasan dengan dinding sinusoid yang melewati ruang atau celah disse. Celah disse adalah daerah yang memisahkan sel hepatosit dengan sel endotel, yang sebenarnya adalah kolagen dan lamina basalis bebas. Fungsi dari celah disse adalah menapis darah melalui dinding endotel baru kemudian darah dialirkan ke hepatosit. Sitoplasma hepatosit bersifat eosinofil sehingga terwarnai oleh zat warna eosin, sedangkan nukleusnya bersifat asam yang akan terwarnai dengan pewarna hematoksilin.

Yatim ( 1990 ) menyatakan bahwa hepatosit berbentuk polihedral dengan jumlah sisi paling sedikit 6 buah, dengan inti besar dan bundar serta selaput intinya memiliki permukaan yang rata. 75% hepatosit hanya memiliki satu buah nukleus, sementara 25 % sisanya memiliki 2 nukleus. Sitoplasma hepatosit banyak mengandung butiran glikogen. Berdasarkan Frandson ( 1997 ), hepatosit tersusun radier dalam lobulus hepar, yang berjalan dari perifer lobulus menuju bagian tengah yang disebut *vena centralis*. Antar lempeng terdapat rongga yang dinamakan *sinusoid*, yaitu pembuluh darah yang melebar tidak teratur dan hanya



terdiri dari satu lapis sel endotelium dan terletak pada rongga antar lempeng hepatosit. Sinusoid berfungsi menyuplai kebutuhan nutrisi bagi sel-sel hepatosit karena ia merupakan kapiler darah terkecil yang langsung berhubungan dengan hepatosit. Dalam sinusoid terdapat sel fagosit yang disebut *sel kupffer*, berfungsi memfagosit zat-zat asing yang masuk ke dalam sel hepar ( Junqueira dan Carneiro, 1992 ).

Sirkulasi darah yang memasuki hepar berasal dari limpa, abdomen, intestinum dan pankreas, dimana darah disaring melalui sirkulasi porta hepatic, baru kemudian memasuki sirkulasi umum. Vena porta merupakan awal dari sistem porta hepatic ( Frandson, 1997 ). Junqueira dan Carneiro ( 1992 ) menyatakan bahwa darah mengalir dari perifer ke pusat lobulus hepar tepatnya di daerah vena sentralis. Akibatnya, metabolit-metabolit dan semua zat toksik yang diabsorpsi dari intestinum, mula-mula mencapai sel-sel perifer baru kemudian sel-sel tengah lobulus.

#### 2.4.2 Fungsi Hepar

Hepar merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh, yang mempunyai fungsi kompleks. Ganong ( 1995 ) menyatakan bahwa fungsi sel hepar yang penting dan berkaitan erat dengan sistem pencernaan dan metabolisme nutrisi antara lain adalah sintesis empedu dimana empedu berperan dalam mengemulsifikasi lipid, hepatosit juga berperan dalam deposit dan pemecahan cadangan karbohidrat dalam bentuk glikogen, sintesis urea, sintesis protein plasma, inaktivasi hormon polipeptida dan lain sebagainya.



Junqueira dan Carneiro ( 1992 ) menyatakan bahwa peran hepar sangat besar dalam proses pencernaan lipid, yaitu dengan disintesisnya empedu yang juga berperan dalam membantu pencernaan lemak oleh lipase, sehingga mudah diabsorpsi oleh intestinum. Pembentukan empedu merupakan sekresi eksokrin, yaitu hepatosit membentuk dan mentransport unsur-unsur darah ke dalam kanalikuli biliaris, bukan ke dalam pembuluh darah, yang selanjutnya empedu didintesis dalam retikulum endoplasme halus dari sel hepatosit, dengan konjugasi asam kolat dan asam amino glisin dan taurin. Peran lain dari hepar adalah dalam proses perubahan senyawa non karbohidrat ( protein, lemak dll ), menjadi senyawa gula dengan proses enzimatik yang kompleks yaitu glukoneogenesis, yaitu selanjutnya siap dimanfaatkan dalam menghasilkan energi.

Sodeman ( 1995 ) menyatakan bahwa hepar mampu mendetoksifikasi tiga senyawa berbahaya yang selalu dihasilkan oleh tubuh yaitu amoniak, porfirin dan purin. Amoniak dalam hepar muncul akibat pemecahan asam-asam amino ketika berlangsung proses produksi energi dari asam amino, oleh hepar akan dikonversi menjadi urea, yaitu dengan adanya enzim karbamil fosfat sintetase. Selanjutnya urea akan dialirkan ke ginjal melalui darah. Porfirin di dalam hepar akan dikonversi menjadi bilirubin atau zat warna empedu, sedangkan purin secara progresif akan dioksidasi menjadi asam urat, yaitu dengan dibantu oleh enzim xanthin oksidase yang hanya terdapat dalam hepar.

#### **2.4.3 Perubahan Pada Struktur Hepar**

Secara umum, perubahan morfologi suatu hepatosit akan mengarah pada 2 hal, yaitu perubahan yang bersifat reversibel dan ireversibel. Kerusakan atau

perubahan reversibel artinya perubahan yang dapat kembali seperti semula, ketika sumber rangsang dihilangkan. Sedangkan kerusakan ireversibel adalah kerusakan yang bersifat permanen, meskipun penyebab sudah ditiadakan ( Anonim, 2000 ).

Zat hepatotoksik adalah agen yang jika diberikan dalam jumlah memadai akan menyebabkan kerusakan hepar. Kerusakan hepar sangat bervariasi tergantung dari jenis hepatotoksik yang diterima dan juga kadar yang diberikan. Hepatosit dalam keadaan normal mengandung sejumlah senyawa dengan konsentrasi jauh lebih tinggi daripada senyawa yang berada di dalam sirkulasi darah. Senyawa-senyawa ini mungkin akan keluar ke dalam darah jika terjadi kerusakan dinding sel hepatosit. Keluarnya zat-zat dari sitoplasma hepatosit akan menyebabkan hepatosit mengalami atrofi atau penyusutan. Senyawa yang dikeluarkan itu, pada nekrosis berat dapat berupa asam amino yang penting bagi tubuh, sehingga akan mengganggu metabolisme tubuh ( Sodeman, 1995 ).

Ressang ( 1984 ) mengatakan bahwa kerusakan hepar yang terjadi karena agen-agen berbahaya disebut nekrosis hepar toksopatik. Umumnya nekrosaini membutuhkan waktu yang tidak terlalu lama untuk menimbulkan gejala-gejala klinis. Secara histopatologik, terlihat nekrosis setempat yang secara teratur tersebar di seluruh hepar, tetapi jika racun yang diberikan memiliki toksisitas yang kuat, maka akan terlihat nekrosis yang terpecah. Nekrosis lokal dapat diperbaiki melalui regenerasi sel-sel hidup, yaitu jika penyebabnya dihilangkan. Kerusakan hepar juga bisa disebabkan karena kekurangan gizi yang disebut sebagai kerusakan atau *nekrosis hepar nutriopatik*.

Hepar yang mengalami kerusakan, ada juga yang menyebabkan pembengkakan pada sel hepatositnya. Sodeman ( 1995 ) menyatakan bahwa beberapa bentuk penyakit hepar dikaitkan dengan retensi cairan yang ditimbulkan oleh retensi cairan ginjal. Retensi cairan ini juga dapat mempengaruhi retensi natrium, sehingga menyebabkan meningkatnya ukuran hepatosit. Kerusakan ini dapat kembali normal, artinya natrium dan air akan banyak disekresikan kembali, jika penyebabnya telah dihilangkan.



## HIPOTESIS

Mengkudu ( *Morinda citrifolia*, L ) adalah bahan yang banyak mengandung senyawa kimia seperti scolopetin, proxeronin, anthraquinon, caproid acid dan senyawa alkaloid lain, juga mengandung gizi yang tinggi. Xeronin mampu meningkatkan absorpsi nutrien, sedangkan kandungan gizi dalam mengkudu dapat digunakan sebagai bahan aditif dalam pakan ayam. Pemberian zat aditif dalam pakan harus memenuhi syarat yaitu, senyawa yang ditambahkan aman bagi ayam dan juga aman bagi manusia sebagai konsumen produk ayam. Untuk mengetahui keamanan suatu pakan, diantaranya dapat dilakukan dengan mengamati struktur heparinya. Oleh karena itu, dapat diambil hipotesis sebagai berikut :

Pemberian tepung mengkudu ( *Morinda citrifolia*, L ) pada pakan ayam dengan kadar 5% dan 10 % tidak menyebabkan perbedaan struktur mikroanatomi hepar ayam.