

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Katak lembu (*Rana catesbeiana* Shaw)

Katak lembu termasuk anggota familia Ranidae. Katak lembu berasal dari Amerika Selatan melalui Taiwan untuk dibudidayakan di Indonesia. Katak ini disebut dengan katak lembu (*Bullfrog*), karena suaranya seperti lembu melenguh, dengan pertumbuhan yang cepat serta ukuran tubuh yang besar. Menurut Susanto (1997), kedudukan taksonomi katak lembu adalah sebagai berikut :

Phylum	: Chordata
Sub phylum	: Vertebrata
Classis	: Amphibia
Super ordo	: Salientia
Ordo	: Anura
Sub ordo	: Diplasiocoela
Familia	: Ranidae
Genus	: <i>Rana</i>
Spesies	: <i>Rana catesbeiana</i> Shaw

Katak lembu hidup dan berkembangbiak melalui empat stadia kehidupan yaitu telur, kecebong atau berudu, katak kecil dan katak dewasa (Anonim, 1986). Katak merupakan hewan yang hidup pada dua macam habitat, pada masa kecebong atau berudu mereka hidup di air tawar, sedangkan setelah

menjadi katak muda atau kecebong yang baru selesai metamorfosis mereka mulai hidup di darat. Tiap jenis katak hidup pada habitat khusus seperti tempat berair, aliran kolam, kolam, sawah dan rawa, hal ini disebabkan kulit katak harus selalu lembab sehubungan kulitnya memegang peranan penting dalam membantu pernapasan, mengatur penyerapan dan penguapan air. Kisaran harian suhu tubuh katak pada aktivitas normal berkisar antara 26 - 33 °C atau rata-rata mendekati 30°C, apabila integumen atau kulit mengering maka katak akan terjun ke dalam air untuk membasahi dirinya (Hadiwiguna, 1993).

Katak lembu betina mempunyai tubuh yang lebih besar dibandingkan katak jantan. Tubuhnya tegak dan kuat dengan warna kulit coklat kehijauan dan benjolan-benjolan kecil pada kulitnya. Bagian punggung katak berwarna kuning kehijauan menyerupai rumput atau hijau kecoklatan. Penyerapan warna ini digunakan untuk penentuan jenis kelamin dan sebagai alat pertahanan diri untuk menghindari musuh. Katak jantan umumnya memiliki warna lebih gelap dibanding yang betina (Anonim, 1992).

Katak jantan dan betina dapat dibedakan dengan melihat tanda-tanda kelamin sekundernya, seperti besar kecilnya gendang telinga, warna kulit, ibu jari dan tanda-tanda lainnya. Induk katak lembu jantan mempunyai ciri-ciri sebagai berikut : ukuran gendang telinga dua kali lebih besar daripada lingkaran mata, kulit yang terletak diantara mandibula dan badan berwarna hijau kekuningan, ibu jari kaki bagian depan relatif lebih besar, memiliki kantung suara yang terletak di antara selaput gendang telinga dengan lengan bawah. Induk katak betina bisa dibedakan karena mempunyai ciri-ciri yang bertolak belakang seperti : ukuran

lingkaran gendang telinga relatif sama atau sedikit lebih besar dari lingkaran mata, kulit yang terletak diantara mandibula dan badan berwarna putih dengan bintik-bintik kehitaman, ibu jari kaki di bagian depan relatif lebih kecil, tidak memiliki kantung suara (Susanto,1997).

Sistem pencernaan makanan katak terdiri dari cavum oris, pharynx, oesophagus, ventriculus, intestinum yang dibedakan atas intestinum tenue (duodenum, jejunum, ileum) dan intestinum crassum yang bermuara di cloaka (Hildebrand, 1982).

Pada fase berudu katak tergolong sebagai hewan omnivora, namun setelah dewasa mereka menjadi karnivora. Katak dewasa menangkap mangsanya dengan lingua bifida (lidah berujung dua, pangkal lidah terletak di daerah anterior mulut) dan dipegang dengan gigi conusnya. Makanan tidak dikunyah tetapi langsung ditelan berturut-turut menuju pharynx, oesophagus, ventriculus. Dari ventriculus makanan bergerak melalui lekukan duodenum yang sejajar dengan pankreas. Pankreas menghasilkan getah yang banyak mengandung enzim-enzim amilolitik, lipolitik dan proteolitik. Pusat penyerapan sari-sari makanan terletak di usus halus. Bahan makanan yang tidak berguna dikeluarkan dari tubuh sebagai feses melalui cloaka (Berry, 1915).

Ukuran pakan katak dipengaruhi lebar celah mulut. Lebar celah mulut merupakan pembatas terhadap makanan yang dapat dan tidak dapat dimakan. Ukuran pakan yang dimakan katak berhubungan dengan jumlah pakan yang sudah dimakan. Aktivitas katak yang paling penting adalah nalurinya mencari makanan untuk mempertahankan hidupnya. Katak dikelompokkan ke dalam hewan yang

memakan apa saja yang ditemukannya tetapi hanya sedikit katak yang memperlihatkan minat terhadap obyek yang tidak bergerak (Berry, 1915). Pakan katak antara lain adalah serangga, cacing tanah dan ikan kecil. Cacing tanah merupakan pakan yang paling disukai oleh katak (Newman, 1936). Pakan yang berasal dari jenis hewan biasanya memiliki kandungan protein yang cukup tinggi (Anonim, 1997).

Pada umumnya adanya kelambatan pertumbuhan disebabkan kekurangan zat makanan. Rendahnya zat gizi pada hewan cenderung mengakibatkan penundaan masa pubertas dan beranak yang pertama kali.

Beberapa faktor pakan yang penting antara lain yaitu :

a. Karbohidrat

Pada hewan ternak, karbohidrat merupakan sumber energi utama. Berudu katak mampu mencerna selulosa, hemiselulosa ataupun lignin karena mempunyai enzim yang dapat memecah seluruh amilosa kompleks dan amilopektin dari pati menjadi gula sederhana, yaitu D - glukosa (Juju, 1985).

Serat kasar yang tidak dapat dicerna dapat membawa sisa-sisa zat makanan yang sudah dicerna melalui feses. Bila ransum pakan katak diperoleh karbohidrat yang banyak, maka kelebihan tersebut akan disimpan sebagai sumber energi yang potensial (Susanto, 1997).

b. Lemak

Lemak adalah komponen organik yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik. Cukup banyak dari variasi macam komponen lipida yang berbeda ditemukan pada jaringan hewan maupun tanaman. Peran lipida tidak

kalah pentingnya sebagai sumber energi, membantu absorpsi vitamin yang larut dalam lemak, dan mengurangi sifat berdebu pada ransum. Penambahan lemak ke dalam ransum yang sempurna dapat memperbaiki efisiensi penggunaan makanan pada katak, karena kepadatan kalori tinggi didapat dari ransum yang mengandung lemak. Meskipun demikian, keuntungan dari penggunaan lemak, yaitu untuk mendapatkan keseimbangan dengan naiknya tingkat energi dalam ransum, hanya diperoleh jika banyaknya zat-zat makanan lainnya dalam ransum juga ditingkatkan (Juju, 1985).

Katak menyimpan glikogen dalam jumlah yang sedikit di dalam hati. Penyimpanan energi yang utama terdapat dalam jaringan-jaringan yang berlemak di seluruh tubuh. Jaringan hewan mendapat simpanan lipidanya dari lipida ransum ditambah lemak yang dibentuk dari karbohidrat dan asam-asam amino tertentu. Sebagian gliserol dari lemak dapat diubah menjadi glukosa, sebagai sumber gula darah, atau dapat diubah menjadi asam piruvat, sehingga kedua hasil dari metabolisme gliserol sangat penting untuk menghasilkan energi (Anggorodi, 1985).

c. Protein

Protein merupakan struktur yang sangat penting untuk jaringan-jaringan lemak di dalam tubuh hewan seperti jaringan pengikat, kolagen, kulit, rambut dan bulu. Selain sebagai fungsi struktural, protein juga berfungsi sebagai :

1. Katalisator, yaitu enzim

2. Pengangkut atau sarana transpor berupa darah yang membawa molekul-molekul spesifik dari suatu organ ke organ, misalnya untuk mengangkut oksigen dan karbondioksida. Lipoprotein untuk mengangkut lemak
3. Sarana pertahanan atau antibodi, misalnya immunoglobulin
4. Sarana dalam proses penjendalan darah, misalnya fibrinogen dan trombin (Juju, 1985).

d. Vitamin

Vitamin adalah senyawa organik dengan struktur yang berbeda-beda dan vital bagi organisme. Meskipun vitamin bukan sebagai sumber energi, tetapi kehadirannya sangat diperlukan oleh tubuh untuk proses metabolisme, reproduksi (pematangan gonad), dan untuk pertumbuhan normal. Vitamin dibutuhkan tubuh dalam jumlah sedikit. Jika vitamin tidak terdapat pada ransum atau tidak dapat diabsorpsi oleh tubuh akan mengakibatkan penyakit defisiensi yang khas, sehingga kebutuhan akan vitamin harus terpenuhi dalam ransumnya (Anggorodi, 1985 ; Juju, 1985). Vitamin tidak dapat disimpan, karena kelebihan segera dikeluarkan melalui urine (Juju, 1985).

e. Mineral

Mineral adalah bahan anorganik yang terdapat pada bagian-bagian abu dari analisis ransum. Pada vertebrata ada \pm 20 macam mineral yang sangat penting untuk fungsi struktural dan metabolisme, diantaranya adalah fosfor, kalsium, klorin, magnesium, potasium dan sodium. Kalsium dan fosfor dibutuhkan oleh tubuh untuk pembentukan kerangka terutama pada katak masa pertumbuhan, sehingga unsur ini diperlukan dalam jumlah yang memadai. Fungsi

lain dari mineral adalah sebagai bagian dari hormon atau aktivator enzim (Juju, 1985).

Pertumbuhan adalah proses yang tidak hanya dipengaruhi faktor intrinsik, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor ekstrinsik. Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran panjang atau berat dalam waktu tertentu (Effendi, 1979).

Pertumbuhan biasanya diikuti dengan perkembangan, yaitu perubahan dalam kenampakan dan kemampuannya yang mengarah pada pendewasaan. Pada pertumbuhan normal terjadi rangkaian perubahan pematangan, yaitu pertumbuhan yang mengikut sertakan penambahan protein dan peningkatan panjang atau ukuran (Ganong, 1979).

Pertumbuhan merupakan peningkatan dalam struktur jaringan seperti otot, tulang dan organ. Peningkatan tersebut dibedakan dengan peningkatan yang dihasilkan dari penimbunan lemak secara keseluruhan pertumbuhan merupakan hasil pertumbuhan dari bagian-bagian tubuh secara simultan dan setiap bagian mempunyai laju yang berbeda-beda (Maynard dan Loosly, 1956).

Menurut Susanto (1997), pembesaran katak adalah kegiatan pemeliharaan untuk menghasilkan katak berukuran konsumsi. Lazimnya kegiatan ini dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama membesarkan katak muda menjadi katak remaja yaitu selama 3 - 4 bulan dan tahap kedua membesarkan katak remaja menjadi katak besar berukuran konsumsi selama 3 - 4 bulan .

Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal meliputi faktor genetik, hormon, umur, kemampuan dalam memanfaatkan makanan (efisiensi penggunaan ransum) dan ketahanan terhadap suatu penyakit. Faktor eksternal

meliputi lingkungan sekitar (ruang gerak dan kepadatan penebaran dalam kandang) kuantitas dan kualitas makanan (Anggorodi, 1985).

B. Cacing tanah (*Pheretima* sp.)

Cacing tanah bukan hewan asing bagi masyarakat terutama dipedesaan. Hewan ini penghuni tanah, tampak lemah, menjijikan dan kelihatan tidak berguna. Menurut Barnes (1974), kedudukan taksonomi *Pheretima* sp. adalah sebagai berikut :

Phylum	: Annelida
Classis	: Oligochaeta
Ordo	: Opisthophora
Familia	: Megascolecidae
Genus	: <i>Pheretima</i>
Spesies	: <i>Pheretima</i> sp.

Cacing tanah merupakan hewan yang tidak bertulang belakang dan lunak. Bentuk tubuh memanjang silindris dengan bagian posteriornya sedikit memipih ke arah dorsoventral. Tubuh bersegmen-segmen dan terlihat annuli eksternalnya bersesuaian dengan jumlah segmen dalam. Cacing *Pheretima* sp. bersegmen antara 95 sampai 150. Warna tubuh pada permukaan atas merah sampai biru kehijauan. Mulut diujung anterior terletak dibagian peristomium pada segmen pertama, anus pada segmen terkaudal.

Pada segmen ke-14 sampai ke-16 terdapat penebalan kulit seperti cincin yang disebut klitelum dan tidak terdapat annuli. Pada setiap segmen terdapat 4

pasang seta sebagai alat gerak kecuali segmen pertama dan terakhir (Radiopoetro, 1991).

Cacing tanah memiliki alat pembantu, yakni seta. Daya lekat seta sedemikian kuat sehingga dapat diibaratkan jangkar yang membuatnya kokoh pada saat bergerak. Seluruh tubuh cacing tanah dilapisi lendir yang dihasilkan oleh kelenjar epidermisnya. Lendir pada tubuhnya mempermudah pergerakan di tempat-tempat yang kasar, misalnya pada daun-daun dan ranting-ranting yang gugur, juga untuk memperlincin lubang di dalam tanah. Lendir tersebut juga berfungsi untuk mempertahankan diri, karena cacing tanah tidak mempunyai organ khusus untuk itu. Dengan lendir, cacing menjadi licin sehingga sukar ditangkap musuh-musuhnya (Budiarti dan Palungkun, 1996).

Tubuh cacing tanah mudah beradaptasi dengan lingkungan hidupnya sebab struktur organ-organ yang ia miliki sangat sederhana. Untuk pergerakannya, cacing tanah menggunakan otot badannya yang panjang dan tebal yang melingkari tubuhnya. Pada bagian depan tubuh cacing tanah terdapat mulut yang dilengkapi bentuk seperti bibir yang disebut prostomium. Dibantu dengan otot tubuhnya yang melingkar dan tebal, prostomium dapat digunakan untuk menembus tanah. Tetapi bila tidak dapat didorong, tanah akan dimakannya dan bersama-sama sisa makanan dikeluarkan dalam bentuk kotoran yang sangat kaya akan unsur hara dan sangat dibutuhkan oleh tanaman. Satu hal lagi yang penting dari hasil pencernaannya adalah menetralkan bakteri yang berbahaya (Budiarti dan Palungkun, 1996).

Cacing tanah merupakan hewan hermaprodit, yaitu memiliki alat kelamin jantan dan betina dalam satu tubuh. Namun demikian untuk pembuahan tidak dapat dilakukannya sendiri. Dari perkawinan sepasang cacing tanah, masing-masing akan dihasilkan satu kokon yang berisi telur-telur. Saat mengadakan perkawinan, kedua cacing saling melekat dibagian depannya dengan posisi saling berlawanan yang diperkuat oleh seta. Lendir akan keluar dari masing-masing cacing yang berguna untuk melindungi spermatozoa yang keluar dari lubang alat kelamin jantan masing-masing. Spermatozoa akan masuk ke dalam kantong penerima sperma pasangannya. Kedua cacing melakukan perkawinan hingga beberapa jam. Setelah masing-masing menerima spermatozoa, keduanya saling berpisah. Selanjutnya klitelum membentuk selubung kokon yang bergerak ke arah mulut dan bertemu dengan lubang saluran telur. Telur-telur ini ke luar dari lubang tadi dan masuk ke dalam selubung kokon yang akan bergerak ke arah mulut. Pada waktu melewati lubang penerima sperma, masuklah spermatozoa ke dalam selubung kokon dan terjadi pembuahan telur oleh spermatozoa. Selubung kokon terus bergerak ke arah mulut, sehingga terlepas dari cacing tanah dan membentuk kokon. Kokon berbentuk lonjong dan berukuran sekitar 1/3 besar kepala korek api. Kokon ini diletakkan di tempat yang lembab. Dalam waktu 14 - 21 hari kokon akan menetas. Setiap kokon akan menghasilkan 2 - 20 ekor, rata-rata 4 ekor. Diperkirakan 100 ekor cacing dapat menghasilkan 100.000 cacing dalam waktu satu tahun. Cacing tanah mulai dewasa setelah berumur 2 - 3 bulan yang ditandai dengan adanya gelang (klitelum) pada tubuh bagian depan. Selama 7 - 10 hari setelah perkawinan cacing

dewasa, akan dihasilkan satu kokon. Cacing tanah diperkirakan dapat hidup sekitar 5 - 10 tahun, tetapi kenyataannya di alam masih diragukan untuk dapat bertahan hidup selama 2 tahun (Budiarti dan Palungkun, 1996).

Menurut Budiarti dan Palungkun (1996), cacing tanah memiliki kandungan asam amino yang lengkap, tidak berlemak, mudah dicerna dan tidak bertulang sehingga seluruh jasadnya terpakai. Cacing tanah mengandung protein yang sangat tinggi, yaitu 72 - 84,5%. Selain itu, cacing tanah mudah dicerna di dalam alat pencernaan dan mudah pula dipecah menjadi asam amino yang berguna untuk tubuh. Sebagian besar protein daging cacing tanah dapat diserap oleh tubuh pemakainya. Protein cacing tanah terdiri dari asam-asam amino esensial yang lengkap dan kadarnya cukup tinggi (Tabel 1.).

Tabel . 1. Komposisi asam amino cacing tanah

Asam amino	Kandungan (%)
Arginin	4,13
Sistin	2,29
Asam glutamat	
Glisin	2,92
Histidin	1,56
Isoleusin	2,58
Leusin	4,84
Lisin	4,33
Metionin	2,18
Fenilalanin	2,25
Serin	2,88
Treonin	2,95
Triptopan	
Tirosin	1,36
Valin	3,01
Protein kasar	61,0

Sumber : A.K. Simanjuntak dan Djoko Walujo, 1982.