

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kedudukan Taksonomi

*Cypraea moneta*, terkenal pula dengan sebutan *money cowrie*, merupakan jenis *Cypraea* yang berukuran kecil (*Small cowry*) dan termasuk dalam famili Cypraeidae. Menurut Abbott dan Dance (1986), *C.moneta* memiliki kedudukan taksonomi sebagai berikut :

Filum	: Moluska
Kelas	: Gastropoda
SubKelas	: Prosobranchia ( Streptoneura)
Ordo	: Caenogastropoda ( Mesogastropoda)
Superfamili	: Cypraeacea / Cypraeoidea
Famili	: Cypraeidae
Genus	: <i>Cypraea</i>
Spesies	: <i>Cypraea moneta</i> ( Liné, 1758 )

*Cypraea moneta* tergolong kedalam cowry sejati (*true cowry*). Menurut Grey (1824) didalam Lorenz ( 2000) dan Wilson (1998) terdapat dua jenis cowry, yaitu *true cowry* dari famili Cypraeidae dan *allied cowry* dari famili ovulidae. Keduanya dipisahkan berdasarkan perbedaan anatomi dan formasi radula.

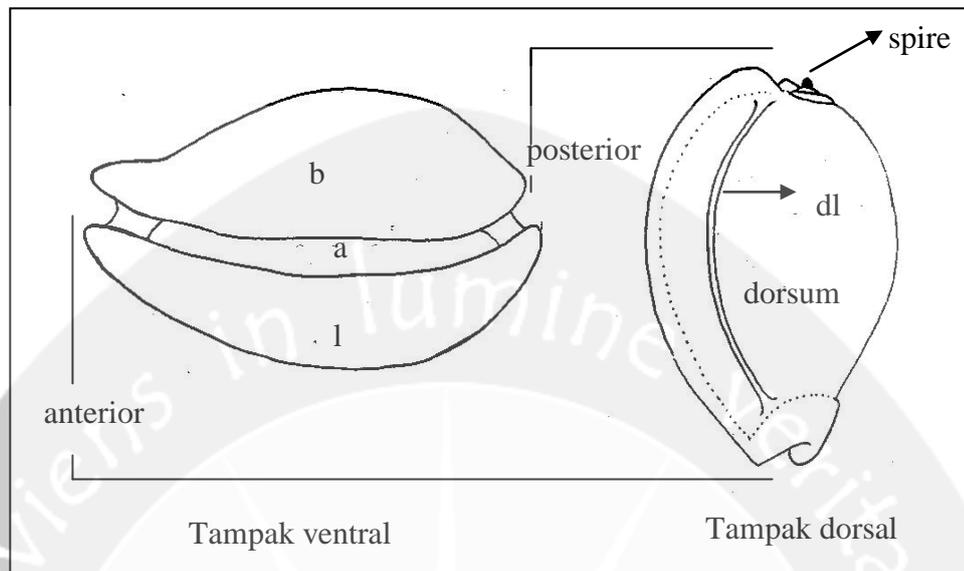
Dimasa lalu, cangkang *Cypraea moneta* digunakan sebagai mata uang di wilayah Afrika dan Asia sejak sekitar Abad ke-14 sebelum Masehi. Itu sebabnya *Cypraea moneta* sangat populer pula dengan sebutan *money cowry* (Dharma, 1988; Hill, 1995)

## B. Cangkang Cowry

Cypraea muda memiliki cangkang tipis, dengan apertura (lubang/mulut cangkang) lebar dan bibir luar yang tipis. Di awal perkembangan, *spire* terbentuk dengan lambat. Akan tetapi setelah mencapai panjang maksimum, *whorl* terakhir menjadi lebih atau kurang membulat, dan pada kebanyakan spesies, menutupi spire, bibir luar masuk ke dalam, seluruh cangkang menebal, dan 'gigi' terbentuk disepanjang kedua tepi apertur (Wilson, 1998).

Sisi ventral dan lateral cangkang dewasa dari kebanyakan spesies cowry secara khusus mengalami penebalan, sehingga bagian dasar menjadi luas dan sedikit rata. Cangkang dewasa cowri berbentuk oval, silindris, atau berbentuk seperti buah pir. Cangkang cenderung memipih / rata di bagian dasar (base) dan membulat (round) dibagian atas, dengan sebuah rongga perut yang panjang dan sempit, kanal sambungan, dan bagian yang melintang atau gigi di bibir bagian luar dan dalam. Setelah cowri mencapai tahap dewasa, cangkang bertambah ukurannya bahkan menjadi lebih tebal dan lebih berat. Saat sedang aktif, permukaan cangkang dilindungi oleh mantel kontraktif (Wilson, 1998).

Ahli conchologi sepakat terutama terhadap bentuk geometric cangkang sebagai tambahan pada ukuran dan bentuk umum. Ciri-ciri yang menonjol seperti karakter / sifat-sifat dari proses pertumbuhan gigi, struktur dari *fosulla* dan *spire* memegang aturan penting dalam klasifikasi *cowry*. Ciri-ciri dari segi conchologi hanya salah satu yang terawetkan dalam kebanyakan spesimen fosil, dan sebagai akibatnya, perbandingan mereka dengan ciri-ciri yang berhubungan dengan keong hidup hanyalah petunjuk sebagai hubungan filogenetik (Lorenz & Hubert, 2000).



Gambar 1. Cangkang Cowry. a, apertur; b, basal; l, labrum; dl, *dorsal line* (A guide to worldwide cowries, Lorenz, 2000, p: 6).

Meskipun warna dan pola adalah ciri-ciri yang paling jelas dari suatu cangkang (keong), mereka mungkin lebih mengelabui. Pola cowry dapat berubah/berbeda-beda dalam satu spesies yang sama. Umur, makanan dan lingkungan adalah faktor yang memicu penyimpangan, juga faktor genetik. Karakteristik dari pola warna bagaimanapun dianggap signifikan dalam usaha memisahkan spesies dan subspecies dengan menggunakan persetujuan dari banyak pengarang (Lorenz dan Hubbert, 2000).

Cangkang Cowry tidak memiliki lapisan *periostracum* dan terpuntir secara nyata hanya pada tahap juvenil. Puntiran menghilang secara alami seiring dengan pertumbuhan. Cangkang dewasa menampilkan cangkang tunggal besar dengan *body whorl* yang mengembang. Cangkang umumnya tidak benar-benar berbentuk bilateral, karena whorl terakhir dari cangkang secara keseluruhan tumbuh melampaui whorl sebelumnya (Barnes, 1994).

### B.1. Cangkang *Cypraea moneta*

Cangkang *cypraea moneta* berbentuk oval–rhombid dan berukuran 1,5-4 cm. Cangkang seringkali memiliki tuberkel atau akumulasi kalus yang kuat membingkai bagian dorsal. Gigi kuat dan seringkali bersudut tajam. Warna seragam tanpa bintik-bintik / bercak-bercak (Dharma, 1988; Lorenz, 2000).



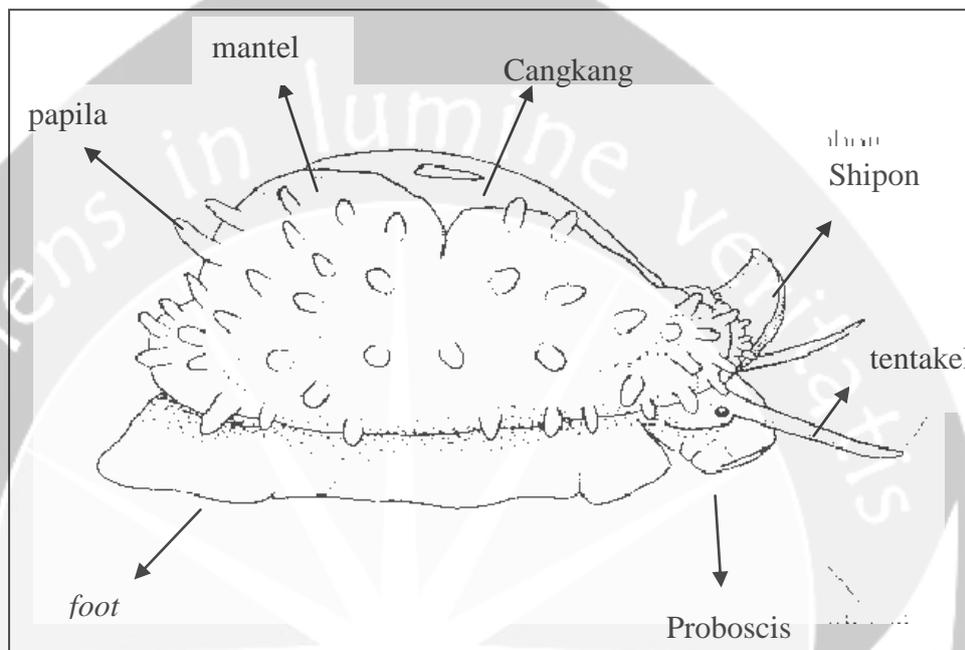
Gambar 2. Cangkang *Cypraea moneta*  
(Phillip Colla, [www.oceanLigth.com](http://www.oceanLigth.com))

### C. Anatomi Cowrie

Secara umum, anatomi *cowry* terdiri dari kepala, tentakel, mata, mantel, papilla, kaki, siphon, dan proboscis.

Kepala *cowry* dari famili Cypraeidae berbentuk lebar dan memiliki sepasang tentakel lateral (di bagian samping) yang melebar di dasarnya, akan tetapi mengecil di bagian ujungnya. Tentakel dapat meruncing, membulat atau mengumpul. Mata yang menonjol terletak di bagian dasar tentakel. Kakinya lebar dan rata / pipih. Ketika dipanjangkan secara penuh, kakinya menonjol keluar melewati kedua tepi cangkang. Tepi depan berbentuk *truncate* (empat persegi),

dengan alur-alur transversal yang dalam. Ujung belakang biasanya lebih atau sedikit meruncing (Wilson, 1998).



Gambar 3. Anatomi Cowry (*A Guide to Worldwides Cowries*, Lorenz, 2000, p:13)

### C.1. Mantel

Ketika hidup dan aktif bergerak, Cowry biasanya menyelubungi cangkang dengan mantel (*bagian* dari tubuhnya). Mantel mungkin berbeda warna dan corak dengan cangkang, dan biasanya “ bertekstur” dengan tonjolan-tonjolan kecil. Mantel merupakan organ yang terspesialisasi tinggi. Mantel berfungsi untuk menjaga kecemerlangan dan perbesaran ukuran cangkang. Mantel melindungi cangkang dari alga dan hewan-hewan perusak cangkang. Itu sebabnya cangkang Cowry sangat cemerlang dan licin. Jika mengalami gangguan, seluruh mantel akan tertarik masuk ke dalam cangkang.

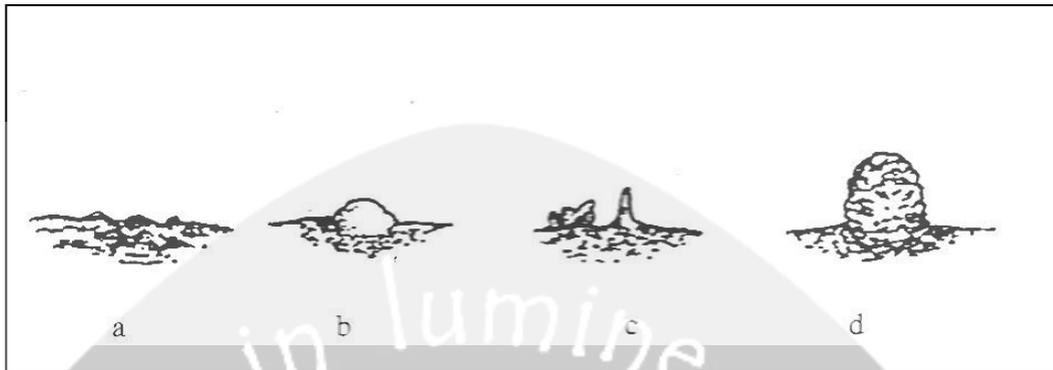
Hewan sendiri mungkin memiliki beberapa karakteristik yang sangat berguna bagi pengelompokan / klasifikasi. Bagian eksternal yang paling penting dari hewan cowry adalah mantel, sebuah organ yang memungkinkan menutupi cangkang secara keseluruhan tetapi juga dapat tertarik masuk. Mantel terdiri dari dua lobes yang lunak, basah, dapat mengembang keluar dari aperture kemasing-masing sisi, dan bertemu disekitar bagian middorsal (tengah). Hal ini bertanggungjawab terhadap pengendapan dari kalus dan pigmen, melindungi cangkang melawan kalsifikasi dan parasit, juga memperbaiki retakan / celah dan lubang yang disebabkan oleh erosi atau predasi. Mantel juga memberikan kemampuan sebagai kamuflasse, sehingga tidak dikenali pola cangkang keong keseluruhan dan menyembunyikan keong dengan mengitarinya (Lorenz, 2000).

*Mantle lobes* (cuping-cuping mantel) memiliki pigmen dan penuh warna, memiliki pembuluh darah, kontraktif dan dapat meluncur ke atas dan di atas permukaan bagian belakang cangkang. Pertemuan *mantle lobes* kanan dan kiri di bagian belakang akan membentuk garis mantel aksial yang nyata ditengah-tengah pola cangkang. Ketika hewan tersebut diganggu atau tidak aktif, *mantle lobes* akan ditarik ke dalam aperture. *Mantle lobes* pada kebanyakan cowri memiliki papila atau filamen yang sederhana atau bercabang secara kompleks. Siphon yang pendek terbentuk dari lipatan *mantle lobes*, dimana siphon bergabung / menyatu pada garis tengah di anterior dan posterior. Tepian siphon bisa sederhana, tergulung, bermanik-manik, bergerigi atau berumbai (memiliki *fringe* / semacam rambut poni) (Wilson, 1998).

Mantel dilengkapi dengan organ sensori (perasa) yang bereaksi terhadap gerakan (tactile), bahan kimia, dan rangsang cahaya. Sel sensori paling banyak terletak pada papilla (ujung dari penonjolan seperti puting yang menutupi mantel). Menurut Hyman (1967), papilla juga berfungsi dalam respirasi dengan cara menambah area permukaan mantel, sehingga meningkatkan proses pertukaran oksigen.

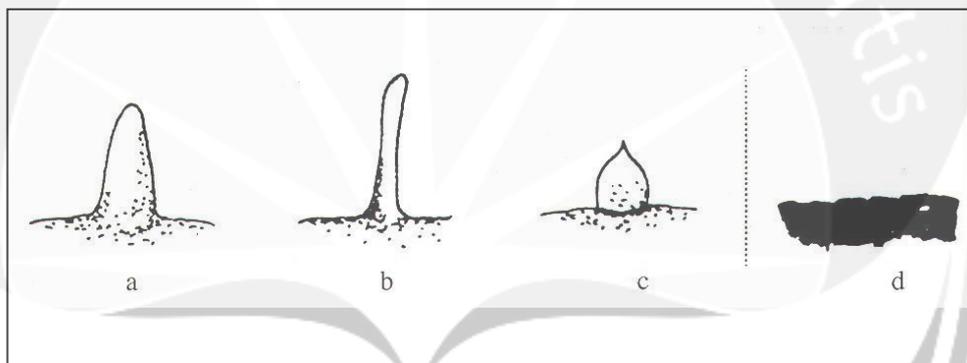
Warna papilla mantel dapat sangat beragam dalam spesies yang sama, struktur papilla ternyata, bagaimanapun juga, lebih berkarakteristik. Beberapa spesies terutama dipisahkan berdasarkan ciri-ciri (keistimewaan) papilla, seperti pada pasangan *Lyncina carneola-laviathan*. Kasus lain yang serupa seperti dalam pemisahan *teres*-grup menjadi *Blasicura t.teres*, *t.pellucens* dan *latior*. Difrensiasi disandarkan pada perbedaan variabel yang lebih baik. Normalnya terdapat papilla yang berbeda jenis terkombinasi dalam satu spesies. Ukuran papilla bergantung pada suhu dan jumlah oksigen dalam air. Moluska juga dapat mengembang dan menarik masuk papilla-papilla tersebut secara independen antara satu dengan lainnya.

Menurut Lorenz (2000), variasi secara terperinci papilla cowry dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas. Ciri-ciri khusus dari kelas 1 terdapat dalam genera yang dianggap primitif atau dalam keadaan awal dari evolusi. Kebanyakan memiliki perkembangan langsung (tidak memiliki fase larva veliger), dan endemic pada sebagian daerah geografi (*zoila*, *Notocypraea*, *neobarnay*). Hanya genus *Zonaria* yang termasuk dalam kelas ini yang memiliki persebaran yang luas dan tahap veliger. Papilla yang termasuk kelas 1 ini berbentuk kasar, seperti kutil.



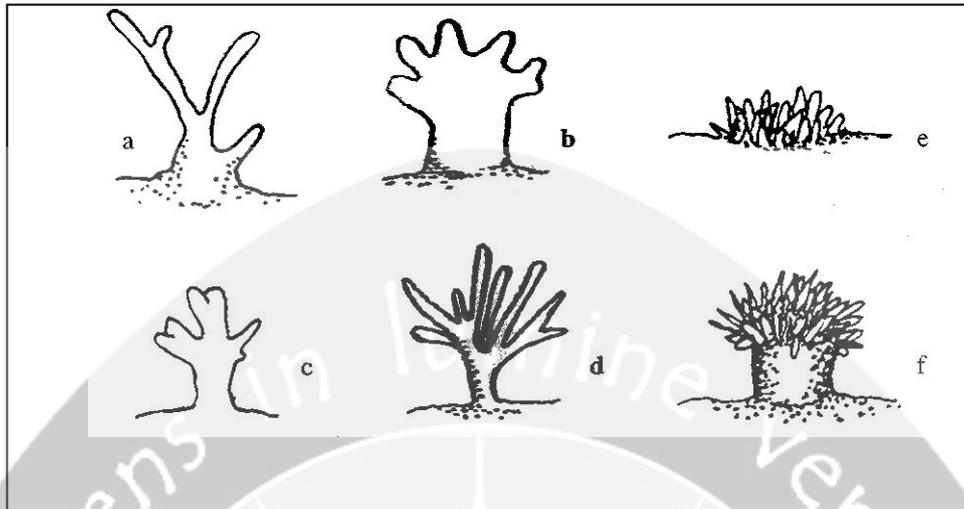
Gambar 4. Papila kelas ke-1. a-d, papila berbentuk kutil (Lorenz, 2000, p: 7)

Papilla kelas 2 berbentuk seperti jari dan sederhana.



Gambar 5. Papila kelas ke-2. a-c, papila berbentuk jari sederhana; d, mantel hitam dan halus (Lorenz, 2000, p: 8).

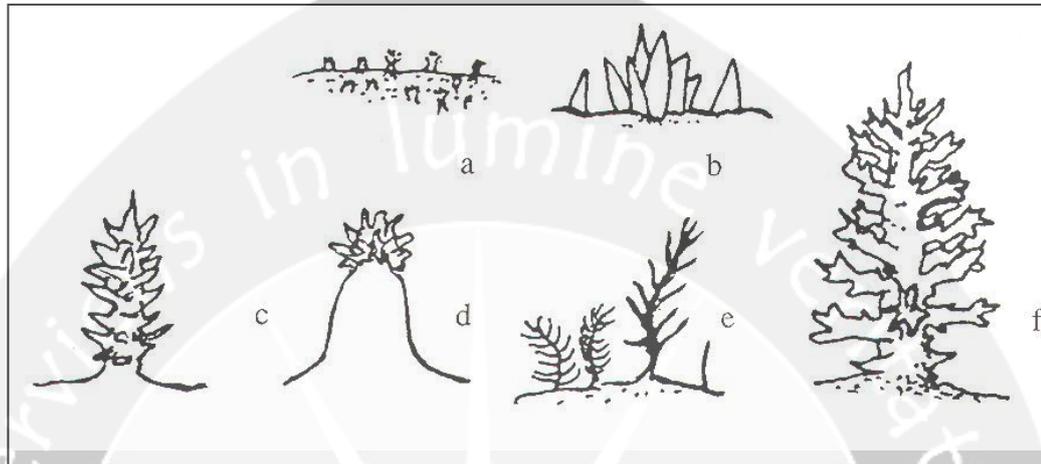
Papilla kelas 3 memiliki tingkat spesialisasi yang tinggi, kompleks dan multi fungsi. Papila kelas 3 dapat di temukan pada *Lyncina* dan *Leporicypreaea*. Papilla yang berukuran besar berbentuk seperti sikat merupakan organ sensori yang bereaksi terhadap bahan kimia, gerakan, dan dalam beberapa kasus pada rangsang cahaya.



Gambar 6. Papila kelas ke-3. a-f, papila bercabang (Lorenz, 2000, p: 9)

Papilla kelas 4 terdapat pada Subfamili erosarinae. Subfamili Erosarinae terdiri dari genera dimana spesies memiliki banyak atau sedikit *dendritic*, multi cabang, dimana kita kelompokkan dalam kelas 4. Disamping itu, kebanyakan genera dengan spesies yang memiliki kemampuan *autotomizing* tergolong pula kategori ini. Semua tersebar luas dan terbagi menjadi banyak spesies. Juga genera tertentu dalam Schilderia dan Esiocypraea, umumnya dianggap kuno, termasuk dalam kelas 4. Ini argumen lain asal subfamily Cypraeaovulinae dan Erosarinae dari kebanyakan *ancestor* selain daripada ciri-ciri conchologi: kebanyakan anggota lama Erosarinae dipercaya menjadi Atlantik *produsta surinaensis*, sebuah perwakilan yang bertahan dari sisi yang lain genus yang punah. Sebagian Eocene dan Oligocene spesies dari *Produsta* dari *Western Eropa* menunjukkan kemiripan yang mengejutkan pada *Nesiocypraea* (misal *Produsta meloni* dengan *Nesiocypraea lisetae*) sehingga setidaknya sedikitnya bagi perbandingan conchologi, kedua subfamily dapat terkait secara adil dengan tambahan/bantuan

rekaman fosil-fosil. Papilla dari kelas 4 mempresentasikan genera cowry yang paling maju perkembangannya.



Gambar 7. Papila kelas ke-4. a-f, papilla dendritik (Lorenz, 2000, p:10)

## C.2. Kaki Cowry

Kaki cowry dapat memiliki warna yang sama atau berbeda dengan mantel. Kaki pada cowry tidak hanya berfungsi sebagai alat lokomosi, tetapi juga penting dalam proses peletakan telur ke substrat dan proses pengeraman telur. Kaki cowry tidak memiliki ciri seperti papilla, tetapi beberapa spesies dapat melepaskan bagian dari kaki mereka untuk mengalihkan perhatian predator, suatu proses yang disebut *autotomy*. Beberapa spesies kecil dari Cyraeidae juga mempraktekkan perilaku khas ini ketika diserang. Fenomena ini juga dikenal pada harpidae, dari spesies *stomatella* dan dari beberapa famili lainnya. Autotomy pada cypraeidae telah diamati dalam sejumlah spesies dan fungsinya akan dijelaskan secara singkat disini. Ikan karang adalah predator utama dari spesies di air dangkal. Mereka mencari/mengejar seluruh objek bergerak yang berwarna. Autotomy cowry

membangun dua strategi untuk menghindar lari dari predator. Beberapa spesies, (misal *Teres pellucens*, *Caurica elonga*, *Chinensis variolaria*, *Cribraria comma*) membuang / melepaskan sebagian besar bagian posterior dari kaki dan menarik diri ke dalam cangkangnya, tidak meninggalkannya selama beberapa menit. Ikan akan menelan umpan yang masih bergerak, tapi kehilangan perhatian atas keong itu sendiri. Spesies lain (seperti *K.kieneri*) mensekresi sejumlah besar lendir setelah melepaskan bagian kaki. Mukus akan membuat cangkang / keong menjadi licin dan sulit ditangkap. Berikut ini kelompok yang teramati memiliki kemampuan autotomi: *Bistolida k. kieneri*, *Blasicrura teres pellucens*, *Cribrarula cribraria comma*, *C.esontropia cribellum*, *Erronea caurica elongata*, *E. chinensis variolaria*, *Notodusta puntata berinii*, *Notocypraea angustata*, *Purpuradusta fimbriata durbanensis*, dan *P.g.gracilis*.

### **C.3. Proboscis, Siphon dan Tentakel**

Cowry secara terus menerus menghisap air melalui organ yang disebut siphon. Siphon merupakan turunan dari mantel bagian internal dan membuka sepanjang sisi basal. Pada beberapa genera tepi luar siphonnya licin, yang lainnya menunjukkan kaya akan ornamen dengan duri dan tonjolan (misal *Erosaria*, *Staphylaea*)

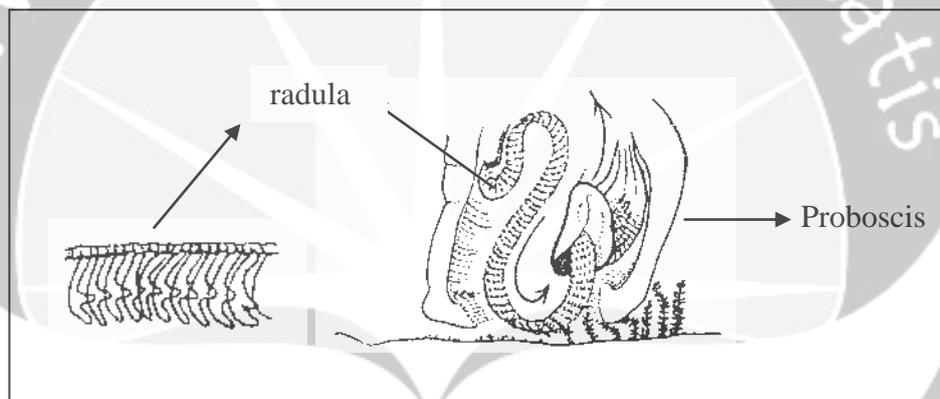
Cowry memiliki mata yang berkembang lebih sederhana yang memungkinkan moluska merasakan rangsang cahaya dan memperkirakan arah datangnya. Tentakel memiliki fungsi lebih penting dalam memberi gambaran tentang keadaan sekelilingnya. Ketika moluska aktif, tentakel terus menerus meraba-raba sekeliling untuk mendeteksi rintangan, tempat bersembunyi dan

makanan. Proboscis adalah tubus muskular yang menggerakkan radula diatas substrat, dilengkapi dengan sel sensori yang merasakan makanan.

Dalam tangki *Erosaria annulus* berulang kali teramati menggunakan proboscis dengan radula sebagai senjata untuk menyerang tetangganya yang menonjol.

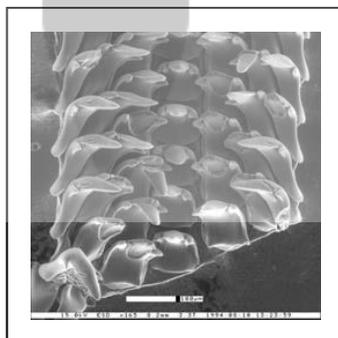
#### D. Radula.

Radula adalah perlengkapan moluska untuk menggerus alga dari bebatuan. Karakteristik radula digunakan sangat intensif dalam taksonomi cowrie.



Gambar 8. Proboscis dan radula ( Lorenz, 2000, p: 13)

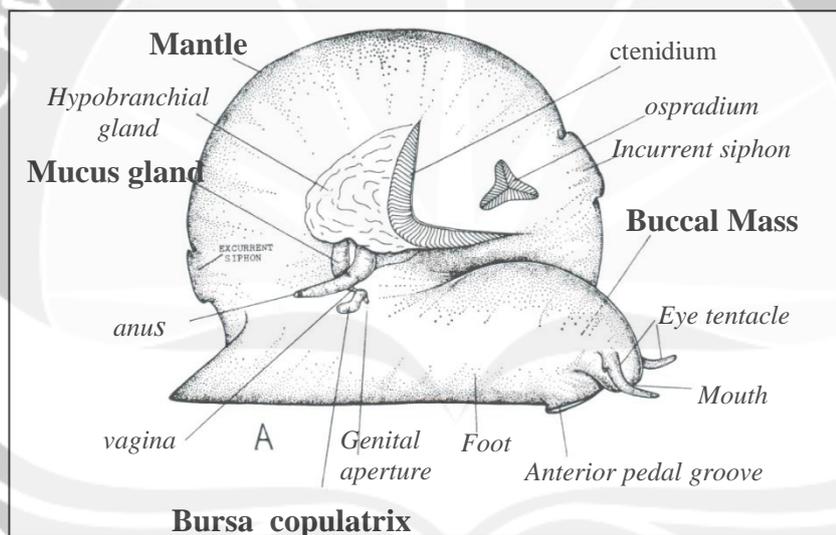
Radula pada *C. moneta* bertipe Taenioglossate. Tipe ini merupakan tipe radula bagi gastropoda dari kelompok herbivora. Formula radulanya : 2 + 1 + R + 1 +2. artinya : 2 gigi Marginal, 1 gigi lateral, R : Gigi sentral (Satelli, 1988).



Gambar 9. Radula *Cypraea moneta*.

### E. Anatomi Organ Dalam

Menurut Wilson (1967), rongga mantel dan organ-organ terkait pada *Cypraea* menunjukkan adanya hasil regulasi detorsi selama masa perkembangan. Mantel memanjang dengan *anterior incurrent siphon* dan *posterior excurrent siphon*. Anus dan bukaan genital (*genital aperture*) terletak dibagian posterior. Respirasi mengalir dari *incurrent siphon* melewati *ospradium*, *ctenidium*, *hypobranchial gland* kemudian keluar dari *excurrent siphon*.

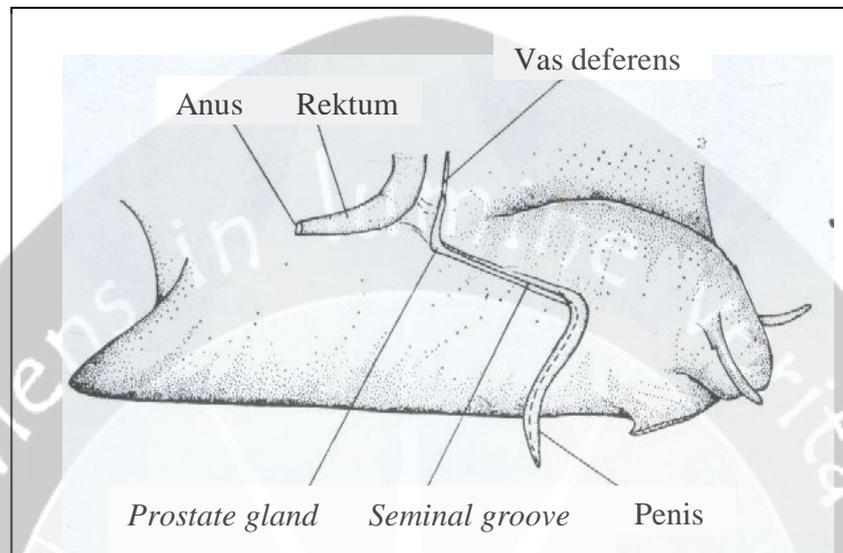


Gambar10. Anatomi Organ Dalam (Wilson, 1967, p: 458)

### F. Anatomi Organ Jantan

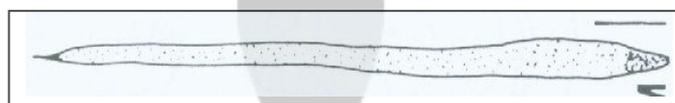
Organ jantan pada cowrie terdiri dari penis, *seminal groove*, kelenjar prostat, *vas deferens*, dan gonad jantan (testis). Sebagaimana jenis Gastropoda yang lain, penis pada cowrie berfungsi sebagai organ kopulasi dalam proses fertilisasi. Penis terletak disisi kanan, sedikit dibelakang kepala hewan. Gonad

tunggal, berfungsi untuk menghasilkan gamet jantan (sperma). Gonad terletak didalam visceral whorl.



Gambar 11. Anatomi Organ Jantan (Wilson, 1967, p: 459)

Menurut Healy (1986) dan Voltzow (1994), terdapat dua jenis sperma pada cowrie, yaitu paraspermatozoa dan euspermatozoa. Paraspermatozoa adalah sperma yang tidak dapat membuahi sel telur, sedangkan euspermatozoa adalah sperma yang dapat membuahi sel telur. Paraspermatozoa diduga berperan dalam penyediaan nutrisi dan ikut terbawa saat euspermatozoa melakukan perjalanan. Sperma pada cowrie bertipe *vermiform*.



Gambar 12. Sperma bertipe *vermiform* pada cowrie (Voltzow, 1994, p: 200)

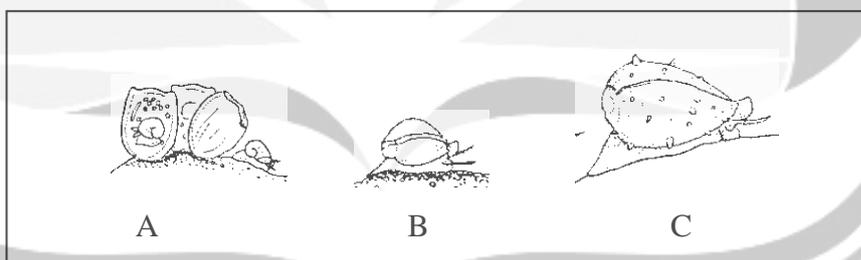
## G. Telur cowrie dan Perkembangan Cowrie

Telur Cowry diselubungi oleh lendir jelli yang berfungsi untuk melindungi telur dari kekeringan, hempasan ombak dan predator. Famili Cypraeidae meletakkan 500-1500 kapsula dari *gellatinous mass*. Masing-masing kapsula berisi 200-500 telur (Hyman, 1967; Dharma, 1988).

Menurut Renaud (1971) dalam Katoh (1989), saat bertelur, *Cypraea moneta* yang berasal dari Eniwetok Atoll, Marshall Island memiliki ukuran kapsul 2,20-3,00 mm. Jumlah kapsul per massa telur 34-596. Jumlah telur per kapsul 500. Jumlah telur per massa telur 17.000-298.000. Waktu yang dibutuhkan untuk menetas 14 hari.

Meskipun memiliki kemiripan secara *external*, hewan cowrie memiliki dua tipe perkembangan yang berbeda, yaitu perkembangan dengan tahap Veliger dan tahap perkembangan langsung. Kebanyakan spesies cowrie yang perkembangannya memiliki tahapan veliger akan bereproduksi dengan meletakkan banyak telur, masing-masing telur mengandung banyak larva. Ketika menetas, veliger mengapung diperairan terbuka selama periode tertentu. Waktu yang dibutuhkan bervariasi dari beberapa jam hingga beberapa hari. Setelah itu kaki berkembang sehingga cowrie dapat melekat didasar perairan. Selanjutnya lobus mantel berkembang, diiringi perkembangan siput yang sesungguhnya. Sebagian besar persentase keturunan akan mati sepanjang periode berenang bebas dan hanya sedikit yang akan mencapai tahap dewasa. Spesies yang memiliki tahap veliger memiliki kemampuan untuk tersebar lebih luas dalam waktu yang relatif lebih singkat.

Telur spesies cowri yang memiliki perkembangan langsung masing-masing mengandung sejumlah larva, dimana masing-masing larva akan saling memangsa satu dengan yang lain hingga menetas menjadi molluska kecil. Dengan menghindari tahap berenang bebas, jumlah keturunan yang lebih sedikit cukup menjamin keberhasilan dari spesies untuk mencapai tahap dewasa. Akan tetapi disisi lain, tidak adanya tahap berenang bebas mencegah populasi untuk menyebar lebih luas dalam waktu yang singkat. Akibat lain dari perkembangan langsung adalah variasi lokal dalam spesies yang dapat terbentuk jauh lebih mudah. Sebagaimana besar pertanyaan yang belum terpecahkan dalam taksonomi cowri berkaitan dengan perkembangan langsung, seperti pada *Cypraeovula*, *Zoila* dan *Notoocypraea*.



Gambar 13. Pertumbuhan cowri tanpa fase larva; A. Massa telur, B. Cowri yang baru menetas, C. Cowri muda (Lorenz, 2000, p: 24)

Menurut Katoh (1989), *Cypraea* yang berada di perairan tropis umumnya memiliki pertumbuhan yang cepat, fekunditas tinggi, memproduksi dan mendeposit telur beberapa kali sepanjang tahun serta memiliki fase larva. Sebaliknya, menurut Wilson (1985), jenis *Cypraea* yang berasal didaerah temperate memiliki pertumbuhan langsung dan masa inkubasi panjang antara 40 hingga 55 hari. Individu betina meletakkan massa telur sebagaimana cowri

didaerah tropis, namun hanya satu embrio yang berkembang dalam tiap kapsul dan menetas pada tahap keong telah dapat merayap (*crawling stage*).



