

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang *Brachionus plicatilis* O.F.Muller

1. Taksonomi

Menurut Barnes (1987) *Brachionus plicatilis* O.F.Muller dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Filum : Rotifera
Kelas : Monogononta
Ordo : Ploima
Famili : Brachionidae
Sub famili : Brachioninae
Genus : Brachionus
Species : *Brachionus plicatilis* O.F.Muller

Giese & Pearse (1974) menyatakan bahwa Rotifera dapat juga dimasukkan dalam filum Aschelminthes. Rotifera merupakan kelompok metazoa yang paling kecil. Menurut Horison & Ruppert (1991), filum Rotifera dibagi menjadi 2 kelas, yaitu Digononta yang mempunyai sepasang organ reproduksi dan Monogononta yang organ reproduksinya tidak sepasang.

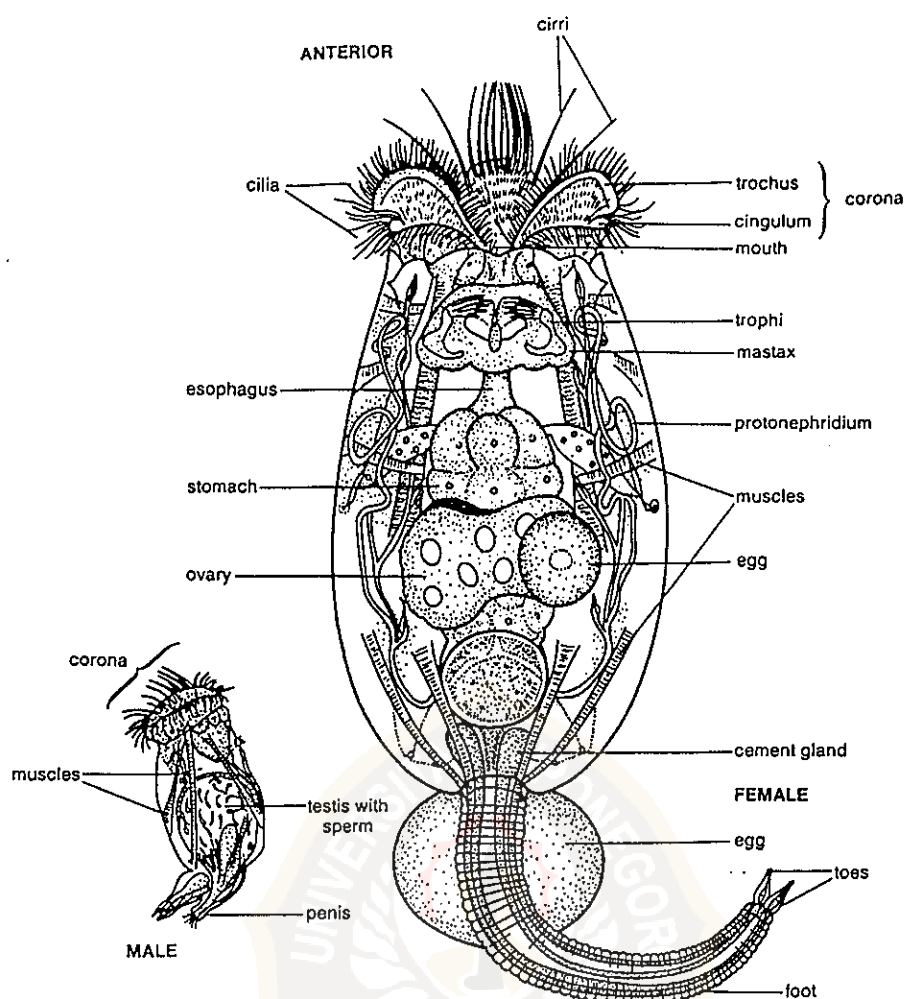
2. Morfologi

Rotifera merupakan binatang air yang berukuran mikroskopik, dikenalkan pertama kali pada era 80-an (Horison & Ruppert, 1991). Menurut Barnes (1987), kebanyakan Rotifera berukuran 0,1 sampai 1 mm, hanya sedikit lebih panjang dari

protozoa. Tubuh umumnya tersusun kurang lebih 1000 sel, bersifat transparan meskipun beberapa memperlihatkan warna hijau, oranye, merah, atau coklat yang merupakan warna dari tractus digestifusnya. Menurut Giese & Pearse (1974), Rotifera memperlihatkan struktur histologi yang aneh, hampir semua struktur selnya syncitial.

Menurut Barnes (1987), tubuh Rotifera memanjang, berbentuk silindris, dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu daerah anterior yang pendek, badan yang merupakan daerah terbesar dari tubuhnya, dan bagian akhir yang berupa kaki. Bagian anterior dari kepala menyempit dan dilengkapi dengan organ bersilia disebut korona. Korona merupakan karakteristik dari filum Rotifera. Menurut Mujiman (1992), korona berbentuk bulat dan dilengkapi dengan bulu-bulu getar, sehingga memberi gambaran seperti sebuah roda. Menurut Isnansetyo & Kurniastuty (1995), individu jantan mempunyai ukuran tubuh lebih kecil dibanding individu betina.

Alat indra dan mulut sentral terletak di dasar korona (Barth & Broshears, 1982). Tubuh *B. plicatilis* berbentuk pipih dorsoventral dimana sisi ventral lebih pipih bila dibandingkan sisi dorsal. Badan terbungkus oleh lapisan kutikula tebal yang disebut lorika. Lorika terdapat pada lapisan epidermis. Menurut Barnes (1987), lorika merupakan penebalan dari membran pembungkus tubuhnya. Di bawah lapisan kutikula terdapat lapisan hipodermis yang merupakan lapisan syncitial. Kutikula memanjang keluar tubuh dan menyempit membentuk kaki. Pada ujung kaki biasanya terdapat 1-4 buah penonjolan yang disebut dengan "toes" (Bart dan Broshears, 1982).



Gambar 1. Morfologi *Brachionus plicatilis* (Wallace & Taylor, 1989)

Ukuran tubuh *B. plicatilis* berkisar antara 100-400 μm (McVey, 1983). Menurut Pillay (1993), *B. plicatilis* dibedakan menjadi 2 strain berdasarkan ukuran tubuhnya, yaitu L-tipe (300 - 350 μm) mempunyai pertumbuhan lebih lambat kira - kira 0,40 μm tiap hari dan S-tipe (150 - 200 μm) dengan pertumbuhan lebih cepat kira - kira 0,69 μm tiap hari. Menurut McVey (1983), dua strain ini tidak sama dan masing - masing ukuran tidak dapat berubah.

3. Organ Indra

Menurut Barth dan Brashears (1982), organ indra Rotifera terdiri dari bulu sensoris yang keras dan umumnya dimiliki oleh kelompok invertebrata tingkat rendah. Struktur ini berkembang baik di bagian korona. Barnes (1987) menyatakan bahwa otak *B. plicatilis* merupakan suatu masa ganglion yang mengendalikan sejumlah syaraf yang berbeda - beda, meluas ke organ indra anterior dan bagian tubuh lainnya. Menurut Soule (1967), otak *B. plicatilis* terletak di bagian dorsal faring.

4. Sistem Pencernaan

Rotifera mempunyai mulut yang terletak di ujung ventral dan biasanya dikelilingi oleh korona (Barnes, 1987). Menurut Barth & Broshearts (1983), Rotifera mempunyai saluran pencernaan yang lengkap. Mulut membuka ke tempat yang lebar yaitu faring yang dikenal dengan mastax. Mastax dilengkapi rahang pengunyah (trophi). Menurut Walls (1982), rahang pada Rotifera terdiri atas 7 buah, satu tidak berpasangan terletak di bagian tengah dan yang 3 pasang terletak di bagian lateral. Menurut Barth & Broshearts (1983), saliva yang dihasilkan dari glandula mastax berfungsi untuk melumas partikel makanan, kemudian menuju ke perut. Pada perut terjadi proses digesti dan absorpsi. Pada perbatasan perut - esophagus, glandula gastric melepaskan enzim pencernaan. Pada bagian posterior, intestinum yang bersilia menuju ke kloaka.

5. Makanan dan Cara Makan *Brachionus plicatilis*

Brachionus plicatilis bersifat penyaring makanan, hewan ini memakan partikel-partikel makanan yang dibawa masuk ke dalam mulut melalui aliran air

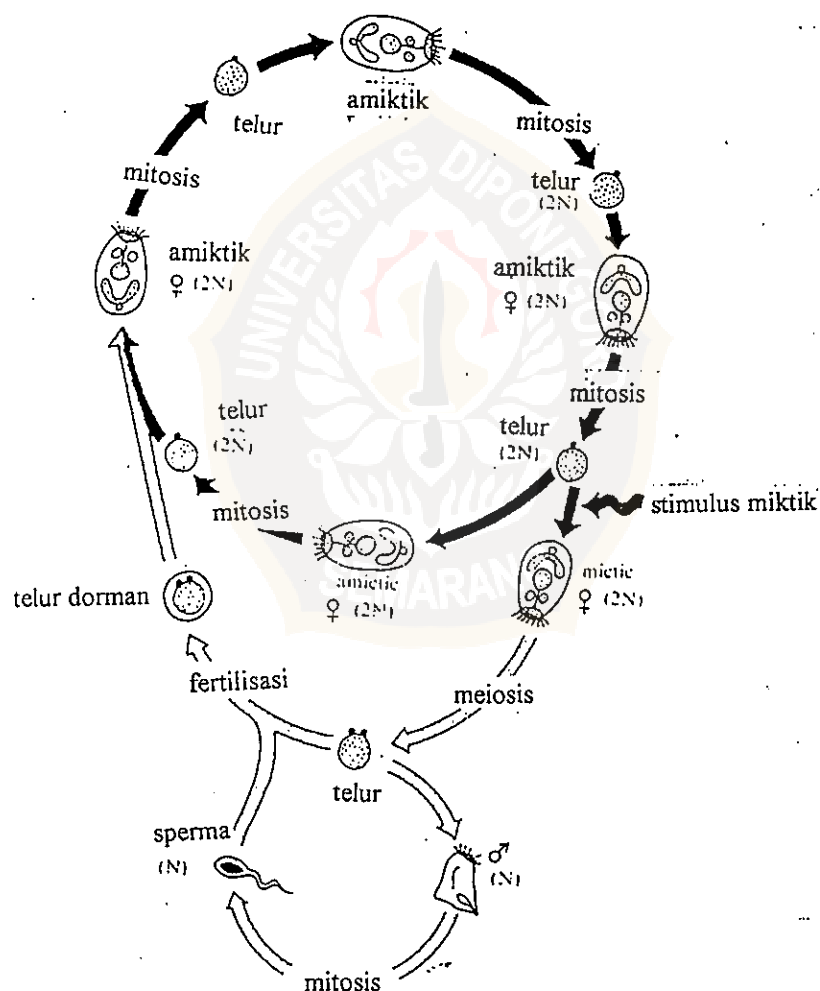
yang ditimbulkan karena gerakan silia korona. Menurut Barnes (1987), makanan dari mulut selanjutnya masuk ke mastax dan akan dihancurkan oleh rahang pengunyah (trophi). Menurut Mujiman (1992) secara alami *B. plicatilis* suka makan jasad-jasad renik yang kecil, antara lain ganggang renik, ragi, bakteri dan protozoa. Erlina & Hastuti (1986) menyatakan jenis ganggang renik yang menjadi makanan *B. plicatilis* adalah *Chlorella* sp, *Tetraselmis* sp, *Dunaliella* sp dan lain- lain.

Nybakken (1982) menyatakan bahwa temperatur merupakan salah satu faktor penting dalam mengatur proses metabolisme/kehidupan. Temperatur berpengaruh terhadap konsumsi makanan, semakin tinggi temperatur air sampai batas tertentu, jumlah konsumsi makanan juga semakin meningkat. Menurut Sudarsono (1991), kandungan oksigen terlarut juga berpengaruh terhadap metabolisme. Kandungan oksigen terlarut yang rendah berakibat pertumbuhan serta konversi pakannya rendah. Hal ini karena proses metabolismenya mengalami hambatan.

6. Sistem Reproduksi

Rotifera bersifat dioecius, dan untuk yang betina sebagian besar melakukan reproduksi secara partenogenesis dan dapat menghasilkan telur tanpa pembuahan dari organisme jantan. Di antara spesies yang bersifat dioecius, individu jantan lebih kecil daripada betina kecuali pada *Seisonidea* (Barnes, 1987). Masa hidup *B. plicatilis* berkisar antara 8-12 hari. Setiap masa hidupnya setiap individu mampu menghasilkan 5 butir telur (Mujiman, 1992). Barth dan

Brashearts (1982) menyatakan bahwa saluran reproduksi betina terdiri dari 1-2 germovitellarium. Germovitellarium merupakan gabungan ovarium dengan kelenjar kuning telur. Telur yang dihasilkan melewati oviduk yang pendek untuk selanjutnya ke kloaka, alat reproduksi jantan terdiri dari testis tunggal yang menyatu dengan silia saluran sperma. Kopulasi umumnya dilakukan dengan injeksi hipodermik. Sperma mempunyai 2 tipe, yaitu tipe pertama khusus untuk penetrasi melewati kutikula betina dan tipe kedua untuk fertilisasi melalui insersi penis ke dalam kloaka.



Gambar 2. Siklus Reproduksi Ordo Monogononta (Barth & Brashearts, 1982).

Pada Rotifera terdapat 2 tipe individu betina, yaitu betina *miktik* dan betina *amiktik*. Keduanya bersifat diploid. Secara morfologi keduanya hampir sama, tetapi tipe telur yang dihasilkan berbeda. Telur *amiktik* tidak dapat dibuahi dan berkembang secara partenogenesis menjadi betina *amiktik* (Barnes, 1987). Pillay (1993), menyatakan bahwa dari betina miktik akan dihasilkan 1 sampai 6 telur kecil yang akan menetas menjadi jantan bila tidak dibuahi, tetapi jika telur tersebut dibuahi akan dihasilkan telur yang dorman dan dalam waktu yang lama akan menjadi betina *amiktik*. Dari betina *amiktik* reproduksi aseksual akan dilanjutkan. Pada budidaya, reproduksi seksual ini penting sebagai sumber telur yang dorman, sehingga pada temperatur rendah dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama.

7. Distribusi dan Habitat

Rotifera diperkirakan berasal dari daerah limnetik dan mempunyai lebih dari 1500 spesies penyusunnya (Giese & Pearse, 1974). Menurut Mujiman (1992), *Brachionus* dapat ditemukan di perairan tawar, payau, ataupun laut, tergantung jenisnya. Untuk *B. plicatilis* dapat ditemukan di lingkungan perairan laut. Lubzens (1987), menambahkan untuk *B. rubens* dan *B. calyciflorus* dapat ditemukan pada perairan tawar. Rotifera ditemukan dalam bentuk plankton dan mikrobentos. Hidup secara soliter, kecepatan renangnya lambat dan beberapa merupakan spesies yang sesil (Barnes, 1987).

Brachionus dapat berkembang biak dengan baik pada tempat yang mendapat sinar matahari, dan bersifat euritermal. Ketika temperatur air turun di bawah 10°C, telurnya dalam bentuk dorman, akan tumbuh pada 15°C tetapi tidak

bereproduksi. Antara 15 - 35°C pertumbuhan *Brachionus* bertambah. Temperatur optimum untuk pertumbuhannya yaitu 22 - 30°C (McVey, 1983). Menurut Mujiman (1992), pH optimum untuk pertumbuhan *Brachionus* antara 7,7 - 8,7. Menurut McVey (1983), *B. plicatilis* tidak dapat bertahan hidup di luar kisaran pH 5,0 - 10,0. Jenis *Brachionus* tergantung kadar garam air laut. Untuk jenis air asin, ada yang dapat hidup baik pada kadar garam 15 - 18 ‰, dan adapula yang masih dapat hidup baik pada kadar garam antara 28 - 30 ‰ (Mujiman, 1992). Menurut McVey (1983), kepadatan optimum *B. plicatilis* antara 10 - 30 individu/ml.

8. *Brachionus plicatilis* sebagai Pakan Alami

Rotifera dapat dimanfaatkan sebagai pakan alami bagi larva ikan. Menurut Mujiman (1992), larva ikan akan tumbuh lebih baik dengan pemberian Rotifera, khususnya *B. plicatilis*. Lubzens (1989) menyatakan, Rotifera menarik dibudidayakan sebagai pakan alami karena dapat dibudidayakan dalam kepadatan tinggi dan mempunyai gerakan lambat. Isnansetyo & Kurniastuty (1995) menambahkan, pemanfaatan *B. plicatilis* untuk pakan alami ini karena ukuran tubuhnya sesuai dengan lebar bukaan mulut ikan pemangsanya, mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi, isi sel padat dan mempunyai dinding sel tipis sehingga mudah dicerna oleh ikan, memiliki toleransi yang cukup tinggi terhadap perubahan lingkungan sehingga ketersediaannya dapat terjaga dan tidak menghasilkan senyawa racun.

B. Tinjauan Umum Tentang *Chlorella* sp

Chlorella sp merupakan alga yang pertama kali dapat diisolasi untuk budidaya, dan dilakukan oleh Beijerinck tahun 1890 (Borowitzka & Lestey, 1992). Menurut Bold & Wynne (1985), *Chlorella* sp mempunyai sel tunggal dengan ukuran 2 - 12 μm , berbentuk bulat atau elip dan biasanya bersifat soliter. Isnansetyo & Kurniastuty (1995) menyatakan bahwa *Chlorella* sp berwarna hijau karena pigmen dominannya berupa klorofil, dinding selnya keras terdiri atas selulosa dan pektin. Sel ini mempunyai kloroplas di bagian tepi. *Chlorella* sp dapat bergerak tetapi sangat lambat.



Gambar 3. Morfologi *Chlorella* sp. N=Nucleus, DB=Badan Golgi; Chl=Chloroplast; M=Mitochondria; Py=Pyrenoid; St=Starch (Bold & Wynne, 1985).

Menurut Bold & Wynne (1985), *Chlorella* sp dapat berkembang biak secara aseksual dengan cara pembelahan sel yang matang menjadi 4, 8, atau 16 sel anakan yang terjadi dengan pecahnya dinding sel induk. Wirosaputro (1995)

menyatakan bahwa *Chlorella* sp dapat membelah dengan cepat, dalam waktu 20 - 24 jam satu sel dapat membelah menjadi 4 - 8 sel anakan.

Menurut habitat hidupnya, ada 2 macam *Chlorella* yaitu *Chlorella* yang hidup di air tawar dan *Chlorella* yang hidup di air laut. *Chlorella pyrenoidosa* merupakan salah satu jenis *Chlorella* yang habitat aslinya di air laut (Isnansetyo & Kurniastuty, 1995).

Chlorella dapat hidup pada salinitas 0 - 35 ‰, untuk *Chlorella* sp air laut salinitasnya 20 - 28 ‰. Suhu maksimum untuk pertumbuhan *Chlorella* sp adalah 37°C. Meskipun dapat bertahan hidup pada suhu 40°C, dan suhu optimum untuk pertumbuhannya 25 - 35 °C (McVey, 1983). Menurut Borowitz & Lestey (1992), intensitas cahaya untuk *Chlorella* sp antara 4.000 sampai 30.000 lux, tergantung jenisnya.

C. Tinjauan Umum Tentang Ragi Roti

Ragi roti merupakan kelompok khamir, bersifat unisellular dan mempunyai ukuran bervariasi yaitu panjang 2 - 50 µm dan lebar 1 - 10 µm (Fardiaz, 1992). Khamir terdistribusi luas di alam antara lain terdapat pada buah-buahan, debu, tanah perkebunan, nektar bunga, cairan yang mengandung gula misalnya cairan buah, madu, sirup dan lain-lain (Prescott & Dunn, 1959). Bentuk sel khamir bermacam-macam yaitu bulat, oval, silinder, bulat panjang dengan salah satu ujung runcing, triangular, membentuk pseudomiselium dan sebagainya (Fardiaz, 1992).

Ragi roti yang diberikan sebagai makanan *B. plicatilis* adalah berupa produk jadi yaitu dalam bentuk butiran kering. Sebelum ragi roti ini diberikan terlebih dahulu diencerkan dengan aquadest. Kadar yang sering digunakan yaitu 10 ppm dan 20 ppm Rothbart (1975) dalam Yusminar (1984).

Adapun nilai gizi dari ragi roti secara umum menurut Mujiman (1992) adalah sebagai berikut:

- Protein 59.2 %
- Karbohidrat 38,93 %
- Abu 4,95 %
- Air 6,12 %

Selain zat-zat tersebut di atas, ragi roti juga mengandung vitamin terutama vitamin B.

