

## **BAB 8**

### **FUNGI**

#### **A. KARAKTERISTIK UMUM FUNGI**

Fungi adalah organisme eukariot yang mempunyai dinding sel dan pada umumnya tidak motil. Karakteristik ini menyerupai karakteristik tumbuhan. Namun demikian fungi secara fundamental dapat dibedakan dari tumbuhan karena mereka tidak mempunyai klorofil. Dengan demikian mereka tidak mampu melakukan proses fotosintesis menghasilkan bahan organik dari karbondioksida dan air, sehingga mereka disebut organisme yang heterotrof. Sifat heterotrof ini menyerupai sifat sel hewan.

Beberapa sifat yang menyerupai tumbuhan seperti disebutkan di atas, menyebabkan secara tradisional fungi dikelompokkan dalam kingdom tumbuhan. Namun karena keunikannya, klasifikasi modern mengelompokkan mereka dalam kingdom tersendiri yang terpisah dari kingdom tumbuhan dan hewan.

Fungi merupakan kingdom yang cukup besar terdiri dari kurang lebih 50.000 species, dan bisa mempunyai karakteristik yang berbeda-beda baik secara struktur, fisiologi maupun reproduksinya. Fungi dapat ditemukan dalam bentuk kapang pada permukaan sayuran, busuk, sebagai ragi pada roti maupun sebagai cendawan (jamur berukuran besar yang tumbuh di tanah atau pada kayu-kayu lapuk. Jadi fungi mempunyai berbagai penampilan tergantung dari speciesnya. Telaah mengenai fungi disebut mikologi, yang berasal dari bahasa Yunani 'mykos' yang berarti cendawan (fungi berbentuk payung).

Seperti telah disebutkan, fungi merupakan organisme heterotrof sehingga memerlukan bahan organik dari luar untuk kebutuhan nutrisinya. Sebagai organisme saprofit fungi hidup dari benda-benda atau bahan-bahan organik mati. Saprofit menghancurkan sisa-sisa bahan tumbuhan dan hewan yang kompleks menjadi bahan yang lebih sederhana. Hasil penguraian ini kemudian dikembalikan ke tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah. Disamping itu hasil penguraian dari fungi saprofit ini dapat menghancurkan atau menguraikan sampah, kotoran hewan, bangkai hewan dan bahan organik lainnya, sehingga tidak terjadi penumpukan dari bahan organik mati

tersebut. Dengan demikian dapat mempertahankan berlangsungnya siklus materi terutama siklus karbon, yang berperan bagi kelangsungan hidup seluruh organisme.

Fungi saprofit juga penting dalam industri fermentasi misalnya dalam pembuatan bir, anggur, sider, produksi antibiotik, peragian roti, keju maupun makanan fermentasi lainnya. Jadi sebagai saprofit, mereka dapat sangat menguntungkan bagi manusia. Tetapi sebagai saprofit mereka juga dapat sangat merugikan bila mereka melapukan kayu, tekstil, makanan dan bahan-bahan lain yang berguna.

Fungi parasit menyerap bahan organik dari organisme yang masih hidup yang disebut inang. Fungi semacam itu dapat bersifat parasit obligat yaitu parasit sebenarnya dan parasit fakultatif yaitu organisme yang mula-mula bersifat parasit, kemudian membunuh inangnya, selanjutnya hidup pada inang yang mati tersebut sebagai saprofit. Fungi parasit dapat menyerang tumbuhan, hewan maupun manusia. Dari 50.000 species fungi yang ada, sebenarnya hanya kurang dari 300 species yang secara langsung bertindak sebagai agen penyakit pada manusia dan hewan. Banyak fungi parasit bersifat patogen yang juga dapat bersifat saprofit seperti *Histoplasma capsulatum*. Fungi seperti ini menunjukkan dimorfisme atau mempunyai dua bentuk/dua sifat hidup yaitu dalam bentuk uniseluler seperti ragi yang bersifat parasit dalam bentuk benang/kapang yang bersifat saprofit.

Fungi saprofit maupun fungi parasit, dapat bertahan hidup dengan mensekresikan enzim dari dalam tubuhnya untuk menguraikan /mendegradasi berbagai macam materi organik dan substratnya menjadi nutrisi sederhana yang terlarut. Nutrisi yang telah berada dalam bentuk terlarut tersebut selanjutnya diserap oleh selnya baik secara pasif maupun dengan transport aktif.

Disamping bersifat sebagai saprofit atau parasit, fungi dapat pula bersifat sebagai simbiosis, yang artinya dapat bersimbiosis dengan organisme lain. Simbiosis dengan lichen menghasilkan liken atau lumut kerak, sedangkan simbiosis dengan akar tumbuhan konifer menghasilkan mikoriza.

Tempat hidup atau habitat dari fungi dapat sangat beragam. Fungi dapat hidup di perairan terutama perairan tawar dan sebagian kecil di laut. Tetapi sebagian besar fungi hidup pada habitat terrestrial baik pada tanah maupun pada materi organik yang telah

mati. Fungi seperti ini seperti telah dijelaskan di atas, berperan sangat penting dalam proses mineralisasi karbon organik di alam untuk kepentingan semua organisme.

Sejumlah besar fungi parasit hidup pada tumbuhan terestrial/darat dan menyebabkan penyakit pada sebagian besar tumbuhan yang mempunyai nilai ekonomi penting. Tumbuhan bernilai ekonomi penting yang sering diserang diantaranya adalah kentang, cokelat, lada, cengkeh, tembakau, kina dan lain-lain. Fungi parasit juga sering menyebabkan penyakit pada manusia karena mereka dapat menyebabkan alergi, keracunan, maupun infeksi atau pertumbuhan berlebihan.

Untuk dapat membiakan fungi di laboratorium, teknik-teknik dasar bakteriologis dapat diterapkan. Namun karena fungi mempunyai 'generation time' (waktu generasi) yang lebih panjang dari kebanyakan bakteri, maka dibutuhkan kondisi kultur yang dapat memeliharanya lebih lama. Kondisi kultur yang dibutuhkan misalnya dengan cara menghindari media dari kondisi kekeringan. Disamping itu jumlah media yang disediakan dalam lempeng agar lebih banyak daripada lempeng agar yang disediakan untuk bakteri, melapisi tempat media dengan paraffin untuk mencegah kekeringan dan menginkubasikannya dalam kamar/chamber yang lebih lembab.

## **B. MORFOLOGI FUNGI**

Fungi sebagai organisme eukariot, selnya paling tidak mempunyai satu nucleus atau inti dengan membran intinya, retikulum endoplasma dan mitokondria. Sel fungi mirip sel tumbuhan tinggi dan sel hewan dan jauh lebih maju dari sel mikroorganisme pada umumnya. Hampir semua sel fungi mempunyai dinding sel kaku yang mengandung khitin dan atau selulosa. Pada sedikit species dapat mempunyai flagella sehingga mereka dapat bersifat motil.

Tubuh fungi dapat uniseluler atau multiseluler. Kebanyakan selnya memiliki inti lebih dari satu atau multinukleat. Tubuh suatu fungi disebut thalus.

### **1. Bentuk Pertumbuhan**

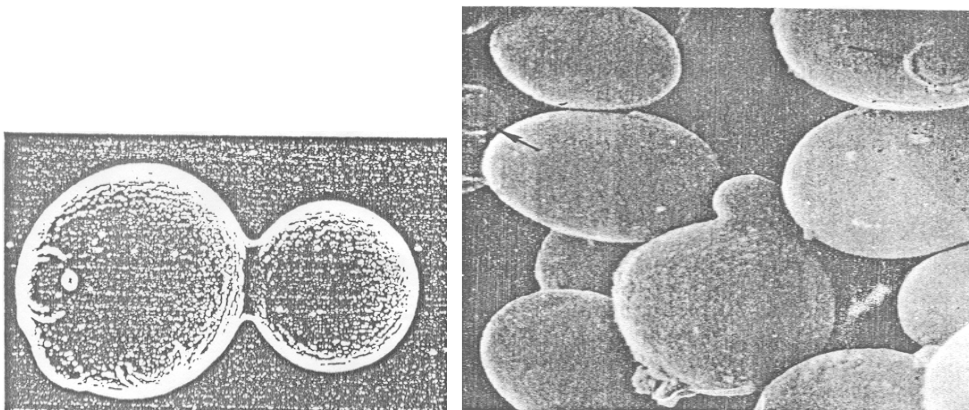
Meskipun fungi merupakan kelompok organisme yang besar dan sangat bervariasi, berdasarkan bentuk pertumbuhannya secara sederhana fungi dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar yaitu fungi uniseluler yang disebut ragi atau khamir atau

'yeast' dan fungi multiseluler yaitu kapang atau 'moulds'. Tetapi para ahli lain sering juga mengelompokkan dalam tiga kelompok besar yaitu kelompok ragi, kapang, dan cendawan atau 'mushrooms' meskipun sebenarnya cendawan itu sendiri adalah bentuk masa padat dari penyusun suatu kapang yang disebut tubuh buah atau 'fruiting bodies'. Dalam buku ini yang akan dibahas adalah pengelompokkan yang pertama yaitu ragi dan kapang ditambah dengan pembahasan tentang fungi yang mempunyai dua bentuk pertumbuhan yang bergantian disebut dimorfisme.

#### a. Khamir (Yeast)

Khamir merupakan fungi uniseluler dan kebanyakan dari mereka termasuk dalam divisio Ascomycotina. Sel khamir dapat berbentuk bola, oval atau silindris dengan ukuran diameter bervariasi antara 3-5  $\mu\text{m}$ . Sel khamir dapat sangat bervariasi baik dalam hal bentuk atau ukurannya. Hal ini bergantung dari umur dan lingkungannya. Khamir tidak dilengkapi flagel atau organ-organ penggerak lainnya.

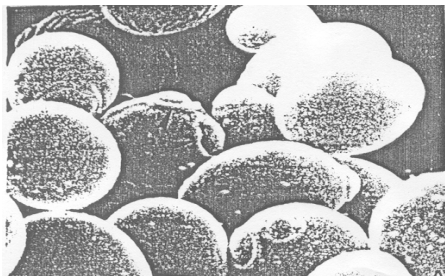
Sel khamir jauh lebih besar dari bakteri dan dapat dibedakan dari sel bakteri selain karena perbedaan ukuran juga dari keberadaan struktur-struktur internalnya. Contoh khamir yang paling populer adalah dari genus *Saccharomyces*.



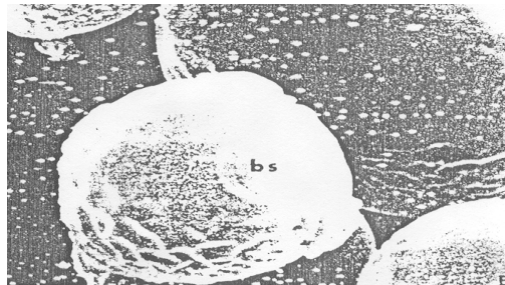
Gambar 8.1 Sel ragi yang membentuk tunas (budding)  
(sumber: Brock & Madigan, 1991)

Kebanyakan sel khamir memperbanyak diri dengan cara membentuk tunas (budding) (Gambar 8.1). Meskipun demikian ada sebagian kecil sel khamir yang dapat memperbanyak diri dengan membelah diri sama besar (binary fission). Dalam proses pertunasan, mula-mula diawali dengan lisisnya dinding sel pada daerah tertentu. Dengan

tidak adanya dinding sel pada daerah tersebut, menyebabkan terjadinya tekanan dari isi sel keluar membentuk struktur seperti balon yang dikelilingi dinding sel induknya. Bagian ini kemudian membesar, nucleus membelah secara mitosis dan nucleus hasil pembelahan kemudian berpindah menuju tunas yang terbentuk tadi. Tunas baru yang sudah terbentuk dan sudah dilengkapi dengan nucleus kemudian melanjutkan pertumbuhannya. Setelah pertumbuhan cukup, akhirnya tunas akan melepaskan diri dari sel induknya dan siklus replikasi telah lengkap (gambar 8.2). Sel khamir yang telah melepaskan tunasnya seringkali meninggalkan tanda berupa bekas luka (bud scar) pada dinding selnya (gambar 8.3).

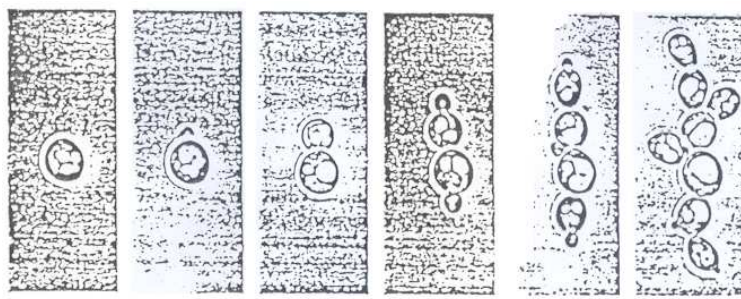


Gambar 8.2 Tunas ragi yang telah lepas dari induknya.  
(sumber: Brock & Madigan,1991)



Gambar 8.3 Bekas luka (Budscar/bs) pada sel ragi yang baru melepaskan tunasnya.  
(sumber: Brock & Madigan,1991)

Beberapa species khamir dapat menghasilkan tunas lebih dari satu sebelum pemisahan tunas terjadi. Bila setelah terbentuk satu tunas tidak dilanjutkan dengan pemisahan tunas, maka suatu rantai sel berbentuk bola dapat terbentuk. Kegagalan dalam memisahkan tunas-tunas baru yang terbentuk secara terus menerus akan menyebabkan dihasilkannya suatu rantai sel khamir yang memanjang yang menyerupai hifa (benang) dan disebut **pseudohyphae** (gambar 8.4).



Gambar 8.4 Pembentukan Pseudohyphae pada ragi  
(sumber: Brock & Madigan,1991)

