

## SEL

Sel adalah unit organisasi terkecil yang menjadi dasar kehidupan dalam arti *biologis*. Kata *sel* itu sendiri dikemukakan oleh **Robert Hooke** (1635 – 1703) yang berarti *kotak-kotak kosong*, setelah ia mengamati sayatan gabus dengan mikroskop. Selanjutnya disimpulkan bahwa sel terdiri dari kesatuan zat yang dinamakan *protoplasma*.

Istilah protoplasma pertama kali dipakai oleh **Johannes Purkinje**. Menurut Johannes Purkinje protoplasma dibagi menjadi dua bagian yaitu sitoplasma dan nukleoplasma. **Schwaan** dan **Schleiden** (1838), menyatakan bahwa tumbuhan dan hewan mempunyai persamaan, yaitu tubuhnya tersusun oleh sel-sel. Selanjutnya, teori tersebut dikembangkan menjadi suatu teori sebagai berikut:

1. Sel adalah satuan struktural terkecil organisme hidup.
2. Sel merupakan satuan fungsional terkecil organisme hidup.
3. Sel berasal dari sel dan organisme tersusun oleh sel.

## STRUKTUR SEL

Sel terdiri dari 3 bagian utama yaitu membran sel, inti sel, dan sitoplasma:

### 1. Membran Sel / Membran Plasma

Membran sel adalah selaput yang terletak paling luar dan tersusun dari senyawa kimia *lipoprotein* (gabungan dari senyawa lemak atau lipid dengan senyawa protein). Membran sel disebut juga membran plasma atau selaput plasma. Fungsi dari membran sel ini adalah sebagai pintu gerbang yang dilalui zat, baik menuju atau meninggalkan sel.

### 2. Inti Sel (*Nukleus*)

Inti sel bertugas mengontrol kegiatan yang terjadi di sitoplasma. Fungsi dari inti sel adalah mengatur semua aktivitas (kegiatan) sel, karena di dalam inti sel terdapat [kromosom](#) yang berisi [DNA](#) untuk mengatur sintesis protein. Inti sel terdiri dari bagian-bagian yaitu:

1. Selaput inti (*karioteka*)
2. *Nukleoplasma* (*kariolimfa*)
3. *Kromatin* / kromosom
4. *Nukleous* (anak inti)

### 3. *Sitoplasma* dan Organel Sel

Sitoplasma adalah bagian yang cair dalam sel. Khusus untuk cairan yang beradal dalam inti sel dinamakan *nukleoplasma*. Penyusun utama dari *sitoplasma* adalah air (90%). Berfungsi sebagai pelarut zat-zat kimia serta sebagai media terjadinya reaksi kimia sel. Organel sel adalah benda-

benda yang terdapat dalam *sitoplasma* dan bersifat hidup serta menjalankan fungsi-fungsi kehidupan.

1. *Ribosom (ergastoplasma)* adalah organel sel terkecil di dalam sel. Fungsi dari ribosom adalah sebagai tempat sintesis protein.
2. *Retikulum endoplasma (RE)* adalah struktur berbentuk benang-benang yang bermuara di inti sel. Dikenal dua jenis *retikulum endoplasma*, yaitu: (1) *Retikulum endoplasma granuler (retikulum endoplasma kasar)*. RE kasar tampak kasar karena *ribosom* menonjol di permukaan *sitoplasmik membrane*; (2) *Retikulum endoplasma agranuler (retikulum endoplasma halus)*. RE halus diberi nama demikian karena permukaan *sitoplasma* tidak mempunyai *ribosom*.
3. *Mitokondria (the power house)*. Fungsi *mitokondria* adalah sebagai pusat respirasi seluler yang menghasilkan banyak energi ATP. Secara garis besar, tahap respirasi pada tumbuhan dan hewan melewati jalur yang sama, yang dikenal sebagai daur atau *siklus Krebs* yang berlangsung di dalam *mitokondria*.
4. *Lisosom*. Fungsi dari organel ini adalah sebagai penghasil dan penyimpan enzim pencernaan seluler.
5. *Badan golgi (aparatus golgi/diktiosom)* berhubungan dengan fungsi menyortir dan mengirim produk sel. Badan golgi berperan penting dalam sel-sel yang secara aktif terlibat dalam sekresi. Muka cis berfungsi sebagai penerima *vesikula transpor* dari RE. Muka trans berfungsi mengirim *vesikula transpor*. *Vesikula transpor* adalah bentuk transfer dari protein yang disintesis RE.
6. *Sentrosom (sentriol)* berbentuk bintang yang berfungsi dalam pembelahan sel baik mitosis maupun meiosis.
7. *Plastida* berperan dalam *fotosintesis*. *Plastida* adalah bagian dari sel yang bisa ditemui pada alga dan tumbuhan (kingdom *plantae*). Dikenal tiga jenis plastida, yaitu: (1) *Leukoplas*: berwarna putih berfungsi sebagai penyimpanan makanan; (2) *Kloroplas*: plastida berwarna hijau, berfungsi menghasilkan klorofil dan sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis; (3) *Kromoplas*: *plastida* yang mengandung pigmen.
8. *Vakuola (rongga sel)* berisi: garam-garam organik, glikosida, tanin (zat penyamak), minyak eteris (misalnya *jasmine* pada melati, *roseine* pada mawar, *zingiberine* pada jahe), alkaloid (misalnya kafein, kinin, nikotin, likopersin, dll), enzim, dan butir-butir pati.
9. *Mikrotubulus* berfungsi untuk mempertahankan bentuk sel dan sebagai rangka sel. Selain itu, mikrotubulus berguna dalam pembentukan sentriol, agela, dan silia.
10. *Mikro lamen* terbentuk dari komponen utamanya yaitu protein aktin dan miosin (seperti pada otot). *Mikro lamen* berperan dalam pergerakan sel.

11. *Peroksisom (badan mikro)* senantiasa berasosiasi dengan organel lain, dan banyak mengandung *enzim oksidase* dan *katalase* (banyak disimpan dalam sel-sel hati).

## MACAM-MACAM SEL

Berdasarkan ada tidaknya dinding / selaput inti, maka sel dibedakan menjadi dua yaitu: struktur sel prokariotik dan struktur sel eukariotik.

*Perbedaan struktur sel prokariotik dan struktur eukariotik.*

Bagian Sel	Prokariot	Eukariot
Inti sel	Tanpa membran/selaput disebut nukleoid	Selaput inti ada, disebut inti sel (nukleus)
Penutup sel	Berupa kapsul (fungsi berbeda dengan dinding sel pada tumbuhan)	Tidak ada pada hewan, pada tumbuhan ada dinding sel
Retikulum endoplasma	Tidak ada	Ada
Badan golgi	Tidak ada	Ada
Mitokondria	Tidak ada	Ada
Lisosom sentriol	Tidak ada	Ada
Ribosom	Ada pada sitoplasma	Ada (pada sitoplasma dan retikulum endoplasma)
DNA (bahan gen)	Berbentuk cincin bercampur dengan sitoplasma	Berbentuk pita spiral ganda ( <i>double helix</i> ) terdapat pada inti, mitokondria, dan kloroplas (pada tumbuhan)

### ***Perbedaan antara sel tumbuhan dan sel hewan***

Ada dua macam sel eukariotik yang mempunyai materi penyusun relatif berbeda, yaitu sel hewan dan sel tumbuhan.

<b>Komponen</b>	<b>Sel Tumbuhan</b>	<b>Sel Hewan</b>
Ukuran	Sel tumbuhan lebih besar daripada sel hewan	Sel hewan lebih kecil daripada sel tumbuhan
Bentuk	Tetap	Tidak tetap
Dinding sel	Ada	Tidak tetap
Plastid	Ada	Tidak tetap
Lisosom	Tidak ada	Ada (untuk pencernaan makanan secara pinositosis/fagositosis)
Sentrida	Tidak ada	Ada
Badan golgi	Duktiosom	Badan golgi
Vakuola	Pada sel muda kecil dan banyak, pada sel dewasa tunggal dan besar	Tidak mempunyai vakuola, walaupun terkadang beberapa sel hewan uniseluler memiliki vakuola yang berukuran kecil baik pada sel muda maupun sel dewasa
Flagella / sillia	Tidak ada	Ada tetapi tidak semua
Klorofil	Ada	Tidak ada

## **TRANSPORT MOLEKUL MELALUI MEMBRAN**

1. *Transpor pasif* adalah transpor yang tidak memerlukan energi, meliputi (a) *Difusi*: perpindahan zat (padat, cair, dan gas) dari larutan konsentrasi tinggi (hipertonis) ke larutan dengan konsentrasi rendah (hipotonis), setiap zat akan berdifusi menuruni gradien konsentrasinya, hasil dari difusi adalah konsentrasi yang sama antara larutan tersebut dinamakan *isotonis*. (b) *Difusi terfasilitasi*: melibatkan difusi dari molekul polar dan ion melewati membran dengan bantuan protein transport, protein transpor merupakan protein khusus yang menyediakan suatu ikatan baik bagi molekul yang sedang bergerak.

(c) *Osmosis*: difusi air melalui selaput *semipermeabel*. Tekanan osmosis dapat diukur dengan suatu alat yang disebut *osmometer*.

2. *Transpor aktif* adalah transpor yang melalui membran dengan melawan kecenderungan alami yaitu melawan gradien konsentrasi dengan menggunakan energi ATP. Pada transpor aktif diperlukan energi dari dalam sel untuk melawan gradien konsentrasi. *Transpor aktif primer* dan *sekunder*: transpor aktif primer membutuhkan energi dalam bentuk ATP. Sedangkan transpor aktif sekunder memerlukan transpor yang tergantung pada potensial membran. Kedua jenis transpor tersebut saling berhubungan erat karena transpor aktif primer akan menciptakan potensial membran dan ini memungkinkan terjadinya transpor aktif sekunder.
3. *Endositosis* dan *Eksositosis*; Ekositosis dapat diartikan, keluarnya zat dari dalam sel. Vesikel dari dalam sel berisi senyawa atau sisa metabolisme. Endositosis merupakan proses pemasukan zat dari luar sel ke dalam sel. Endositosis memiliki dua macam bentuk yaitu pinositosis dan fagositosis. Pinositosis merupakan proses pemasukan zat ke dalam ke dalam sel yang berupa cairan. Fagositosis (fago = makan) merupakan pemasukan zat padat atau sel lainnya ke dalam tubuh sel.