

## **Jenis Jenis sel dan Fungsi Spesifik Sel**

### **1. Jenis Jenis Sel**

#### **a. Sel Saraf**

Sistem saraf tersusun oleh berjuta-juta sel saraf yang mempunyai bentuk bervariasi. Sistem ini meliputi sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi. Dalam kegiatannya, saraf mempunyai hubungan kerja seperti mata rantai (berurutan) antara reseptor dan efektor. Reseptor adalah satu atau sekelompok sel saraf dan sel lainnya yang berfungsi mengenali rangsangan tertentu yang berasal dari luar atau dari dalam tubuh. Efektor adalah sel atau organ yang menghasilkan tanggapan terhadap rangsangan. Contohnya otot dan kelenjar. Sistem saraf terdiri dari jutaan sel saraf (neuron). Fungsi sel saraf adalah mengirimkan pesan (impuls) yang berupa rangsang atau tanggapan.

Setiap neuron terdiri dari satu badan sel yang di dalamnya terdapat sitoplasma dan inti sel. Dari badan sel keluar dua macam serabut saraf, yaitu dendrit dan akson (neurit). Dendrit berfungsi mengirimkan impuls ke badan sel saraf, sedangkan akson berfungsi mengirimkan impuls dari badan sel ke jaringan lain. Akson biasanya sangat panjang. Sebaliknya, dendrit pendek.

Setiap neuron hanya mempunyai satu akson dan minimal satu dendrit. Kedua serabut saraf ini berisi plasma sel. Pada bagian luar akson terdapat lapisan lemak disebut mielin yang merupakan kumpulan sel Schwann yang menempel pada akson. Sel Schwann adalah sel glia yang membentuk selubung lemak di seluruh serabut saraf mielin. Membran plasma sel Schwann disebut neurilemma. Fungsi mielin adalah melindungi akson dan memberi nutrisi. Bagian dari akson yang tidak terbungkus mielin disebut nodus Ranvier, yang berfungsi mempercepat penghantaran impuls.

Berdasarkan struktur dan fungsinya, sel saraf dapat dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu sel saraf sensorik, sel saraf motorik, dan sel saraf intermediet (asosiasi).

#### **1) Sel saraf sensorik**

Fungsi sel saraf sensorik adalah menghantar impuls dari reseptor ke sistem saraf pusat, yaitu otak (ensefalon) dan sumsum belakang (medula spinalis). Ujung akson dari saraf sensorik berhubungan dengan saraf asosiasi (intermediet).

#### **2) Sel saraf motorik**

Fungsi sel saraf motorik adalah mengirim impuls dari sistem saraf pusat ke otot atau kelenjar yang hasilnya berupa tanggapan tubuh terhadap rangsangan. Badan sel saraf motor berada di sistem saraf pusat. Dendritnya sangat pendek berhubungan dengan akson saraf asosiasi, sedangkan aksonnya dapat sangat panjang.

### 3) Sel saraf intermediet

Sel saraf intermediet disebut juga sel saraf asosiasi. Sel ini dapat ditemukan di dalam sistem saraf pusat dan berfungsi menghubungkan sel saraf motor dengan sel saraf sensori atau berhubungan dengan sel saraf lainnya yang ada di dalam sistem saraf pusat. Sel saraf intermediet menerima impuls dari reseptor sensori atau sel saraf asosiasi lainnya.

Kelompok-kelompok serabut saraf, akson dan dendrit bergabung dalam satu selubung dan membentuk urat saraf. Sedangkan badan sel saraf berkumpul membentuk ganglion atau simpul saraf.

### b. Sel Otot

Otot adalah kontraktile jaringan hewan dan berasal dari lapisan mesodermal sel germinal embrio. sel-sel otot mengandung filamen kontraktile yang bergerak melewati satu sama lain dan mengubah ukuran sel. Mereka diklasifikasikan sebagai tulang, jantung, atau halus otot. Fungsi mereka adalah untuk menghasilkan gaya dan menyebabkan gerak. Otot dapat menyebabkan baik tenaga dari organisme itu sendiri atau gerakan dari organ internal. Jantung dan halus kontraksi otot terjadi tanpa sadar pikiran dan diperlukan untuk kelangsungan hidup. Contohnya adalah kontraksi jantung dan peristaltik yang mendorong makanan melalui sistem pencernaan. Sukarela kontraksi otot rangka digunakan untuk menggerakkan tubuh dan dapat dikendalikan halus. Contohnya adalah gerakan mata, atau gerakan kotor seperti otot paha depan dari paha. Ada dua jenis yang luas dari serat otot sukarela: lambat berkedut dan cepat berkedut. Slow berkedut serat kontrak untuk jangka waktu yang lama tetapi dengan kekuatan sedikit sambil cepat berkedut kontrak serat cepat dan kuat tetapi sangat cepat kelelahan.

Otot yang mayoritas didukung oleh oksidasi dari lemak dan karbohidrat, tetapi anaerobik reaksi kimia juga digunakan, khususnya dengan cepat berkedut serat. Reaksi-reaksi kimia menghasilkan adenosin trifosfat (ATP) molekul yang digunakan untuk daya gerakan myosin kepala.

Ada tiga jenis otot :

- 1) Otot rangka atau "otot sukarela" adalah berlabuh oleh tendon (atau oleh aponeurosis di beberapa tempat) untuk tulang dan digunakan untuk efek rangka gerakan seperti

gerak dan dalam mempertahankan postur. Meskipun kontrol ini postural umumnya dipertahankan sebagai bawah sadar refleks, otot-otot yang bertanggung jawab bereaksi terhadap kontrol sadar seperti otot non-postural. Seorang laki-laki dewasa rata-rata terdiri dari 42% dari otot rangka dan betina dewasa rata-rata terdiri dari 36% (sebagai persentase massa tubuh).

- 2) Smooth otot atau "otot spontan" ditemukan dalam dinding-dinding organ dan struktur seperti kerongkongan, lambung, usus, bronchi, rahim, uretra, kandung kemih, pembuluh darah, dan pili arrector di kulit (di mana kontrol pendirian rambut tubuh). Tidak seperti otot rangka, otot polos tidak berada di bawah kendali kesadaran.
- 3) otot jantung juga merupakan "otot spontan" tapi lebih mirip dengan struktur otot rangka, dan ditemukan hanya dalam jantung.

Otot jantung dan otot rangka adalah "lurik" karena mengandung sarcomeres dan dikemas dalam pengaturan sangat teratur bundel; otot polos tidak memiliki. Sementara otot rangka yang diatur dalam biasa, bundel paralel, otot jantung menghubungkan pada percabangan, sudut yang tidak teratur (disebut cakram diselingi). Otot lurik kontrak dan rileks di singkat, intens, sedangkan otot polos menopang lagi atau bahkan kontraksi dekat-permanen.

### c. Sel Tulang

Ada tiga jenis sel tulang yaitu :

#### 1) Osteoblas

Osteoblast adalah mononucleate sel-sel yang bertanggung jawab untuk pembentukan tulang, pada intinya, osteoblast adalah canggih fibroblas yang menyatakan semua gen yang fibroblast mengungkapkan, dengan penambahan gen untuk tulang sialoprotein dan osteocalcin.

Osteoblast menghasilkan osteoid, yang terutama terdiri dari Tipe I kolagen. Osteoblas juga bertanggung jawab untuk mineralisasi dari osteoid matriks. Seng, tembaga dan natrium adalah beberapa dari banyak mineral yang dihasilkan. Tulang adalah jaringan dinamis yang terus-menerus dibentuk kembali oleh osteoblas, yang membangun tulang, dan osteoklas, tulang yang mengisap. sel osteoblas cenderung menurun sebagai individu menjadi tua, sehingga menurunkan renovasi alami dari jaringan tulang.

## 2) Osteocytes

Sebuah osteocyte, bintang berbentuk sel, adalah yang paling melimpah. sel ini ditemukan di kompak tulang . Sel-sel mengandung inti dan sebuah cincin tipis sitoplasma. Ketika osteoblas terperangkap dalam matriks mereka mengeluarkan, mereka menjadi osteocytes. Osteocytes adalah jaringan satu sama lain melalui ekstensi sitoplasma panjang yang menempati kanal kecil yang disebut canaliculi, yang digunakan untuk pertukaran nutrisi dan limbah. Ruang yang osteocyte sebuah menempati disebut kekosongan ( Latin untuk pit a). Meskipun osteocytes telah mengurangi aktivitas sintesis seperti osteoblast tidak mampu pembelahan mitosis, mereka secara aktif terlibat dalam perputaran rutin matriks tulang, melalui berbagai mekanisme mechanosensory. Mereka menghancurkan tulang melalui, cepat sementara (relatif terhadap osteoklas mekanisme) disebut osteolysis osteocytic dalam. osteoblas / osteocytes mengembangkan mesenkim. Hydroxyapatite, kalsium karbonat dan kalsium fosfat disimpan di sekitar sel.

## 3) Osteoklas

Sebuah osteoklas adalah jenis sel tulang yang menghilangkan jaringan tulang dengan menghapus yang mineralisasi matriks dan memecah tulang organik (berat kering organik adalah 90% kolagen). Proses ini dikenal sebagai resorpsi tulang . Osteoklas ditemukan oleh Kolliker pada tahun 1873.

Osteoklas dan Osteoblas berperan dalam mengendalikan jumlah jaringan tulang : osteoblast membentuk tulang, osteoklas tulang mengisap. Osteoklas dibentuk oleh fusi dari sel-sel monosit - makrofag. lini sel osteoklas ditandai oleh tinggi ekspresi dari asam fosfatase tahan tartrat (TRAP) dan cathepsin K .

## d. Sel Darah

Darah adalah cairan yang terdapat pada semua makhluk hidup(kecuali tumbuhan) tingkat tinggi yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme, dan juga sebagai pertahanan tubuh terhadap virus atau bakteri. Istilah medis yang berkaitan dengan darah diawali dengan kata hemo- atau hemato- yang berasal dari bahasa Yunani haima yang berarti darah.

Pada serangga, darah (atau lebih dikenal sebagai hemolimfe) tidak terlibat dalam peredaran oksigen. Oksigen pada serangga diedarkan melalui sistem trakea berupa saluran-saluran yang menyalurkan udara secara langsung ke jaringan tubuh. Darah serangga mengangkut zat ke jaringan tubuh dan menyinkirkan bahan sisa metabolisme.

Pada hewan lain, fungsi utama darah ialah mengangkut oksigen dari paru-paru atau insang ke jaringan tubuh. Dalam darah terkandung hemoglobin yang berfungsi sebagai pengikat oksigen. Pada sebagian hewan tak bertulang belakang atau invertebrata yang berukuran kecil, oksigen langsung meresap ke dalam plasma darah karena protein pembawa oksigennya terlarut secara bebas. Hemoglobin merupakan protein pengangkut oksigen paling efektif dan terdapat pada hewan-hewan bertulang belakang atau vertebrata. Hemosianin, yang berwarna biru, mengandung tembaga, dan digunakan oleh hewan crustaceae. Cumi-cumi menggunakan vanadium kromagen (berwarna hijau muda, biru, atau kuning oranye).

Darah manusia adalah cairan jaringan tubuh. Fungsi utamanya adalah mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel-sel di seluruh tubuh. Darah juga menyuplai jaringan tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat-zat sisa metabolisme, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang bertujuan mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit. Hormon-hormon dari sistem endokrin juga diedarkan melalui darah.

Darah manusia berwarna merah, antara merah terang apabila kaya oksigen sampai merah tua apabila kekurangan oksigen. Warna merah pada darah disebabkan oleh hemoglobin, protein pernapasan (respiratory protein) yang mengandung besi dalam bentuk heme, yang merupakan tempat terikatnya molekul-molekul oksigen.

Manusia memiliki sistem peredaran darah tertutup yang berarti darah mengalir dalam pembuluh darah dan disirkulasikan oleh jantung. Darah dipompa oleh jantung menuju paru-paru untuk melepaskan sisa metabolisme berupa karbon dioksida dan menyerap oksigen melalui pembuluh arteri pulmonalis, lalu dibawa kembali ke jantung melalui vena pulmonalis. Setelah itu darah dikirimkan ke seluruh tubuh oleh saluran pembuluh darah aorta. Darah mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh melalui saluran halus darah yang disebut pembuluh kapiler. Darah kemudian kembali ke jantung melalui pembuluh darah vena cava superior dan vena cava inferior.

Darah juga mengangkut bahan-bahan sisa metabolisme, obat-obatan dan bahan kimia asing ke hati untuk diuraikan dan ke ginjal untuk dibuang sebagai air seni.

Darah terdiri dari beberapa jenis korpuskula yang membentuk 45% bagian dari darah, angka ini dinyatakan dalam nilai hematokrit atau volume sel darah merah yang dipadatkan yang berkisar antara 40 sampai 47. Bagian 55% yang lain berupa cairan kekuningan yang membentuk medium cairan darah yang disebut plasma darah.

Korpuskula darah terdiri dari :

- Sel darah merah atau eritrosit (sekitar 99%).

Eritrosit tidak mempunyai nukleus sel ataupun organela, dan tidak dianggap sebagai sel dari segi biologi. Eritrosit mengandung hemoglobin dan mengedarkan oksigen. Sel darah merah juga berperan dalam penentuan golongan darah. Orang yang kekurangan eritrosit menderita penyakit anemia.

- Keping-keping darah atau trombosit (0,6 - 1,0%)

Trombosit bertanggung jawab dalam proses pembekuan darah.

- Sel darah putih atau leukosit (0,2%)

Leukosit bertanggung jawab terhadap sistem imun tubuh dan bertugas untuk memusnahkan benda-benda yang dianggap asing dan berbahaya oleh tubuh, misal virus atau bakteri. Leukosit bersifat amuboid atau tidak memiliki bentuk yang tetap. Orang yang kelebihan leukosit menderita penyakit leukimia, sedangkan orang yang kekurangan leukosit menderita penyakit leukopenia.

Serum darah atau plasma terdiri atas:

Air: 91,0%

Protein: 8,0% (Albumin, globulin, protrombin dan fibrinogen)

Mineral: 0.9% (natrium klorida, natrium bikarbonat, garam dari kalsium, fosfor, magnesium dan zat besi, dll)

## 2. Fungsi spesifik sel

### Fungsi Masing-masing Struktur Sel

- ✓ Sel saraf berfungsi mengirimkan pesan (impuls) yang berupa rangsang atau tanggapan.
- ✓ Sel otot berfungsi sebagai alat gerak aktif.
- ✓ Sel darah berfungsi mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel-sel di seluruh tubuh. Darah juga menyuplai jaringan tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat-zat sisa metabolisme
- ✓ Sel tulang berfungsi sebagai alat gerak pasif.

## 3. Metabolisme Sel

Metabolisme adalah proses-proses kimia yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup/sel. Metabolisme disebut juga reaksi enzimatik, karena metabolisme terjadi selalu menggunakan katalisator enzim.

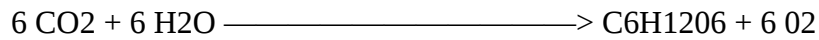
Berdasarkan prosesnya metabolisme dibagi menjadi 2, yaitu :

1. Anabolisme / Asimilasi / Sintesis,

yaitu proses pembentakan molekul yang kompleks dengan menggunakan energi tinggi.

Contoh : fotosintesis (asimilasi C)

energi cahaya

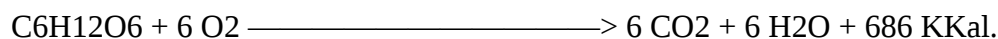


klorofil glukosa (energi kimia)

Pada kloroplas terjadi transformasi energi, yaitu dari energi cahaya sebagai energi kinetik berubah menjadi energi kimia sebagai energi potensial, berupa ikatan senyawa organik pada glukosa. Dengan bantuan enzim-enzim, proses tersebut berlangsung cepat dan efisien. Bila dalam suatu reaksi memerlukan energi dalam bentuk panas reaksinya disebut reaksi endergonik. Reaksi semacam itu disebut reaksi endoterm.

2. Katabolisme (Dissimilasi),

yaitu proses penguraian zat untuk membebaskan energi kimia yang tersimpan dalam senyawa organik tersebut. Contoh : enzim



energi kimia

Saat molekul terurai menjadi molekul yang lebih kecil terjadi pelepasan energi sehingga terbentuk energi panas. Bila pada suatu reaksi dilepaskan energi, reaksinya disebut reaksi eksergonik. Reaksi semacam itu disebut juga reaksi eksoterm.