

STRUKTUR, FUNGSI ORGANEL DAN KOMUNIKASI ANTAR SEL

Moh. Gade

Universitas Jabal Ghapur Banda Aceh

Abstract

This paper aims to investigate the structure, function and communication between cells organelles. The method of writing using library research methods. From the discussion, it can be concluded that the cell is the smallest unit is the basis of life in the biological sense. All the functions of life are organized and take place in the cell. Therefore, the cell can function as long as the entire autonomic their needs are met. Cell structures and their functions are almost identical for all the amazing organisms, but the evolutionary path taken by each of the major groups of organisms (Regnum) also has its own peculiarities. Network communication between one cell to another produces a coordination to regulate growth, reproduction, osmoregulation, and others on a variety of networks and communications is in addition organ.sistem performed by the nervous system, is also performed by the endocrine system, the nervous system or even with- together with the endocrine system controls the activity of an organ or tissue tubuh.kedua this system are functionally complement each other so remarkable, so that the elements of the nervous and endocrine systems are often considered to compose neuroendocrine.

Keywords: structure, function and communication between cell organelles

Abstrak

Penulisan makalah ini bertujuan untuk mengetahui struktur, fungsi organel dan komunikasi antar sel. Metode penulisan menggunakan metode library research. Dari pembahasan dapat disimpulkan bahwa sel merupakan unit terkecil yang menjadi dasar kehidupan dalam arti [biologis](#). Semua fungsi kehidupan diatur dan berlangsung di dalam sel. Karena itulah, sel dapat berfungsi secara [autonom](#) asalkan seluruh kebutuhan hidupnya terpenuhi. Struktur sel dan fungsi-fungsinya secara menakjubkan hampir serupa untuk semua organisme, namun jalur [evolusi](#) yang ditempuh oleh masing-masing golongan besar organisme ([Regnum](#)) juga memiliki kekhususan sendiri-sendiri. Jaringan komunikasi antara satu sel dengan yang lain menghasilkan suatu koordinasi untuk mengatur pertumbuhan, reproduksi, osmoregulasi, dan lain-lain pada berbagai jaringan maupun organ.sistem komunikasi ini selain dilakukan oleh sistem saraf, juga dilakukan oleh sistem endokrin, atau bahkan sistem saraf bersama-sama dengan sistem endokrin mengontrol aktivitas organ atau jaringan tubuh.kedua sistem ini saling mengisi secara fungsional yang demikian luar biasa, sehingga unsur-unsur saraf dan endokrin sering dianggap menyusun sistem neuroendokrin.

Kata kunci : *struktur, fungsi organel dan komunikasi antara sel*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Perikanan merupakan suatu bidang ilmu yang terus berubah dan berkembang. Sebagian ilmu yang mempelajari segala sesuatu yang berhubungan dengan penangkapan, pemeliharaan, dan pembudidayaan ikan, ilmu perikanan sangat membantu pencapaian sasaran pembangunan nasional, yakni masyarakat maritim. Sebagaimana ilmu – ilmu terapan yang lain, pengembangan ilmu dan teknologi perikanan sangat ditentukan oleh pengetahuan dasar yang memadai, antara lain fisiologi. Fisiologi sebagai salah satu cabang biologi perikanan yang berkaitan dengan fungsi dan kegiatan kehidupan dapat lebih mudah dipahami, jika organisasi dan fungsi sel diketahui.

Fisiologi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari fungsi, mekanisme dan cara kerja dari organ, jaringan dan sel – sel organisme. Fisiologi mencoba menerangkan faktor – faktor fisika dan kimia yang mempengaruhi seluruh proses kehidupan. Tiap – tiap jenis kehidupan, mulai dari makhluk hidup sederhana seperti virus yang bersel satu sampai manusia yang mempunyai susunan sel yang lebih rumit, mempunyai sifat – sifat fungsional tersendiri. Salah satu ilmu yang dipelajari dalam fisiologi adalah ilmu mengenai sel.

Unit dasar tubuh, mulai virus sampai manusia adalah sel, dan tiap – tiap organ sebenarnya merupakan kumpulan banyak sel yang tidak sama, yang bersama – sama digabungkan oleh struktur penyokong interasel. Tiap – tiap jenis sel secara khusus beradaptasi untuk melakukan suatu fungsi tertentu, misalnya sel – sel yang menyusun lamela insang di satu pihak, bertugas dalam pertukaran gas dan di pihak lain bertugas pula sebagai tempat pertukaran ion – ion dan air. Sel darah merah berfungsi mengangkut oksigen dari insang ke jaringan, sel hati berperan sebagai mesin pembaru bagi bahan – bahan yang sudah rusak sehingga dapat dipergunakan kembali bagi tubuh dan lain – lain.

Sel mampu untuk hidup, tumbuh, dan melakukan fungsi – fungsi khususnya selama

tersedia oksigen, glukosa, berbagai ion, asam amino, dan asam lemak yang sesuai dalam lingkungan internal sel. Selanjutnya semua kehidupan sel pada hakikatnya mempunyai lingkungan yang sama, yaitu cairan ekstrasel mengandung ion natrium, klorida dan bikarbonat dalam jumlah besar, serta nutrien untuk sel, seperti oksigen, glukosa, asam lemak, asam amino, juga karbondioksida yang selanjutnya diangkut ke insang untuk diekskresi.

1.2. Tujuan Penulisan

Penulisan makalah ini bertujuan untuk mengetahui struktur, fungsi organel dan komunikasi antar sel.

2. Uraian Teoritis

2.1. Pengertian Sel

Sel merupakan unit terkecil yang menjadi dasar kehidupan dalam arti [biologis](#). Semua fungsi kehidupan diatur dan berlangsung di dalam sel. Karena itulah, sel dapat berfungsi secara [autonom](#) asalkan seluruh kebutuhan hidupnya terpenuhi. Makhluk hidup (organisme) tersusun dari satu sel tunggal (*uniselular*), misalnya [bakteri](#), [Archaea](#), serta sejumlah [fungi](#) dan [protozoa](#) atau dari banyak sel (*multiselular*). Pada organisme multiselular terjadi pembagian tugas terhadap sel-sel penyusunnya, yang menjadi dasar bagi [hirarki hidup](#).

Struktur sel dan fungsi-fungsinya secara menakjubkan hampir serupa untuk semua organisme, namun jalur [evolusi](#) yang ditempuh oleh masing-masing golongan besar organisme ([Regnum](#)) juga memiliki kekhususan sendiri-sendiri. Sel-sel [prokariota](#) beradaptasi dengan kehidupan uniselular sedangkan sel-sel [eukariota](#) beradaptasi untuk hidup saling bekerja sama dalam organisasi yang sangat rapi.

2.2. Sejarah Penemuan Sel

Pada awalnya sel digambarkan pada tahun 1665 oleh seorang ilmuwan Inggris Robert Hooke yang telah meneliti irisan tipis gabus melalui mikroskop yang dirancangnya sendiri. Kata *sel* berasal dari kata bahasa Latin *cellula* yang berarti rongga/ruangan.

2.3. Pertumbuhan Dan Perkembangan Sel

Pertumbuhan dan perkembangan umumnya terjadi pada organisme multiseluler yang hidup.

a. Siklus sel

Siklus sel adalah proses duplikasi secara akurat untuk menghasilkan jumlah DNA kromosom yang cukup banyak dan mendukung segregasi untuk menghasilkan dua sel anakan yang identik secara genetik. Proses ini berlangsung terus-menerus dan berulang (siklik).

Pertumbuhan dan perkembangan sel tidak lepas dari siklus kehidupan yang dialami sel untuk tetap bertahan hidup. Siklus ini mengatur pertumbuhan sel dengan meregulasi waktu pembelahan dan mengatur perkembangan sel dengan mengatur jumlah ekspresi atau translasi gen pada masing-masing sel yang menentukan diferensiasinya.

b. Fase pada Siklus Sel

1. Fase S (sintesis): Tahap terjadinya replikasi DNA
2. Fase M (mitosis): Tahap terjadinya pembelahan sel (baik pembelahan biner atau pembentukan tunas)
3. Fase G (gap): Tahap pertumbuhan bagi sel.
 - a. Fase G_0 , sel yang baru saja mengalami pembelahan berada dalam keadaan diam atau sel tidak melakukan pertumbuhan maupun perkembangan. Kondisi ini sangat bergantung pada sinyal atau rangsangan baik dari luar atau dalam sel. Umum terjadi dan beberapa tidak melanjutkan pertumbuhan (dorman) dan mati.
 - b. Fase G_1 , sel eukariot mendapatkan sinyal untuk tumbuh, antara sitokinesis dan sintesis.
 - c. Fase G_2 , pertumbuhan sel eukariot antara sintesis dan mitosis.

Fase tersebut berlangsung dengan urutan $S > G_2 > M > G_0 > G_1 >$ kembali ke S. Dalam konteks Mitosis, fase G dan S disebut sebagai Interfase.

2.4. Regenerasi dan Diferensiasi Sel

Regenerasi sel adalah proses pertumbuhan dan perkembangan sel yang bertujuan untuk mengisi ruang tertentu pada jaringan atau memperbaiki bagian yang rusak.

Diferensiasi sel adalah proses pematangan suatu sel menjadi sel yang spesifik dan fungsional, terletak pada posisi tertentu di dalam jaringan, dan mendukung fisiologis hewan. Misalnya, sebuah *stem cell* mampu berdiferensiasi menjadi sel kulit.

Saat sebuah sel tunggal, yaitu sel yang telah dibuahi, mengalami pembelahan berulang kali dan menghasilkan pola akhir dengan keakuratan dan kompleksitas yang spektakuler, sel itu telah mengalami regenerasi dan diferensiasi.

2.5. Empat Proses Esensial Pengkonstruksian Embrio

Regenerasi dan diferensiasi sel hewan ditentukan oleh genom. Genom yang identik terdapat pada setiap sel, namun mengekspresikan set gen yang berbeda, bergantung pada jumlah gen yang diekspresikan. Misalnya, pada sel retina mata, tentu gen penyandi karakteristik penangkap cahaya terdapat dalam jumlah yang jauh lebih banyak daripada ekspresi gen indera lainnya.

Pengekspresian gen itu sendiri mempengaruhi jumlah sel, jenis sel, interaksi sel, bahkan lokasi sel. Oleh karena itu, sel hewan memiliki 4 proses esensial pengkonstruksian embrio yang diatur oleh ekspresi gen, sebagai berikut:

1. Proliferasi sel = menghasilkan banyak sel dari satu sel
2. Spesialisasi sel = menciptakan sel dengan karakteristik berbeda pada posisi yang berbeda
3. Interaksi sel = mengkoordinasi perilaku sebuah sel dengan sel tetangganya
4. Pergerakan sel = menyusun sel untuk membentuk struktur jaringan dan organ

Pada embrio yang berkembang, keempat proses ini berlangsung bersamaan. Tidak ada badan pengatur khusus untuk proses ini. Setiap sel dari jutaan sel embrio harus membuat keputusannya masing-masing, menurut jumlah kopi instruksi genetik dan kondisi khusus masing-masing sel. Sel tubuh, seperti otot, saraf, dsb. tetap mempertahankan karakteristik karena masih mengingat sinyal yang diberikan oleh nenek moyangnya saat awal perkembangan embrio.

3. Pembahasan

3.1 Sel Sebagai Unit Hidup Tubuh

Setiap sel memiliki perbedaan, tetapi juga memiliki persamaan. Misalnya, tiap – tiap sel memerlukan nutrisi untuk mempertahankan kehidupan, dan semua sel hampir seluruhnya mempunyai nutreïn yang sama jenisnya. Semua sel menggunakan oksigen sebagai salah satu zat utama untuk membentuk energy pada semua sel dasarnya adalah sama dan semua sel juga mengirimkan hasil – hasil akhir reaksi – reaksi kimianya ke dalam cairan sekitarnya. Hampir semua sel juga mempunyai kemampuan untuk berbiak atau memperbanyak diri. Bila ada sel yang rusak maka sel – sel yang tersisa dari jenisnya akan memperbanyak diri sampai jumlahnya kembali lengkap. Sel mengandung dua bagian utama, inti dan sitoplasma. Inti dipisahkan dari sitoplasma oleh membran inti dan sitoplasma dipisahkan dari cairan sekitarnya oleh membrane sel. Substansi yang menyusun sel bersama – sama disebut protoplasma. Protoplasma terdiri atas lima zat dasar yaitu air, elektroït, protein, lipid dan karbohidrat.

3.2. Bagian-bagian Sel

a. Inti

Inti sel adalah pusat pengawasan sel. Ia mengawasi reaksi-reaksi kimia yang terjadi dalam sel dan reproduksi sel. Inti mengandung asam dioksiribonukleat (ADN) yang umum disebut gen atau kromosom. Gen ini menentukan sifat-sifat protein enzim sitoplasma, dan dengan jalan ini mengawasi aktivitas sitoplasma.

ADN ini mengawasi aktivitas sitoplasma dengan cara mensintesis asam ribonukleat (ARN) dari salah satu utas molekul AND kemudian ditranspor kedalam sitoplasma tempat sintesis protein. Ada tiga jenis ARN yang penting dalam sintesis protein yakni ARN kurir (mRNA), ARN pemindah (tRNA), dan ARN ribosom (rRNA). ARN kurir memindahkan molekul asam amino kemolekul protein waktu protein disintesis, dan ARN ribosom membawa asam amino yang dibutuhkan untuk sintesis protein tertentu.

Sintesis protein, baik protein structural maupun enzim sangat berpengaruh terhadap

inti sel, antara lain mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangbiakan organisme. Pertumbuhan organisme disebabkan oleh bertambah besar atau bertambah banyaknya sel. Selain akibat sintesis protein, pertumbuhan sel somatik, juga dipengaruhi oleh pembelahan mitosis, yakni satu sel membelah menjadi dua sel anak yang mengandung jumlah kromosom yang sama dengan sel induknya. Sedangkan pada sel-sel kelamin, pembelahan mitosi akan diikuti dengan pembelahan mitosis, yakni pembelahan sel yang diikuti dengan reduksi jumlah kromosom. Jenis pembelahan ini menyebabkan sel anak hanya mewarisi setengah dari kromosom sel induk.

b. Sitoplasma

Sitoplasma terisi oleh partikel-partikel dan organel kecil dan besar. Bagian cairan yang jernih dimana partikel-partikel tersebar, dinamakan hialoplasma; hialoplasma terutama mengandung protein yang terlarut, elektroït, glukosa, dan dalam jumlah sedikit fosfolipid, kolesterol dan asam lemak teresterifikasi.

Bagian sitoplasma yang tepat dibawah membrane sel sering mengalami gelatinasi menjadi setengah padat yang dinamakan korteks atau ektoplasma. Sedangkan sitoplasma yang terdapat antara korteks dan membrane inti berbentuk encer dan dinamakan endoplasma. Partikel-partikel besar yang terbesar dalam sitoplasma adalah butir-butir lemak netral, granula glikogen, ribosom, granula sekresi dan dua organel yang penting, mitokondria dan lisosom. Sedangkan organel penting lainnya yang melekat pada membrane inti sel adalah retikulum endoplasma dan kompleks golgi.

1). Ribosom

Ribosom berbentuk granular dan mengandung ARN, berfungsi dalam sintesis protein dalam sel. ARN disintesis gen dari kromosom kemudian disimpan dalam anak inti sebelum dikeluarkan ke sitoplasma dalam bentuk ribosom granula. Bila ribosom melekat pada bagian luar retikulum endoplasma, maka disebut retikulum endoplasma granular.

2). Mitokondria

Mitokondria menyaring energy dari nutrien dan oksigen yang selanjutnya digunakan untuk melakukan fungsi sel. Jumlah

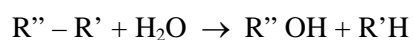
mitokondria pada setiap sel berbeda-beda, tergantung pada jumlah energi yang diperlukan oleh setiap sel. Ukuran dan bentuknya pun berbeda-beda, ada yang berbentuk globular dan ada pula yang berbentuk filament.

Mitokondria terdiri atas dari dua lapisan unit membrane yaitu: membrane luar dan membrane dalam. Membran dalam banyak membentuk lapisan yang didalamnya melekat enzim-enzim oksidatif sel. Rongga dalam mitokondria juga banyak mengandung enzim-enzim terlarut yang penting untuk menyaring energy dari nutrien. Enzim-enzim ini bekerja bersama-sama dengan enzim oksidatif untuk oksidasi nutrient membentuk karbondioksida dan air. Energy yang dilepas digunakan untuk sintesis zat-zat berenergi tinggi yang dinamakan adenosine trifosfat (ATP). ATP kemudian kemudian ditransfer keluar mitokondria, dan berdifusi keseluruh sel untuk melepaskan energinya bila mana diperlukan untuk melakukan fungsi sel.

Mitokondria dapat mengadakan replikasi sendiri, berarti satu mitokondria mungkin dapat membentuk mitokondria ke dua, tiga dan seterusnya, bilamana dibutuhkan dalam sel untuk menambah jumlah ATP. Sebagaimana pada inti mitokondria juga mengandung asam dioksiribonukleat tetapi berbeda dengan yang terdapat pada inti.

3). Lisosom

Lisosom menghasilkan sistem pencernaan intrasel yang memungkinkan sel mencerna, dan membuang zat-zat atau struktur yang tidak diinginkan, khususnya struktur yang rusak atau asing, seperti bakteri. Lisosom berisi enzim-enzim hidrolis, yang berfungsi memecahkan senyawa organik menjadi dua bagian atau lebih dengan mengikatkan hydrogen (H) dari molekul air dengan bagian senyawa organik tersebut dan dengan mengikatkan bagian hidroxil (OH) molekul air dengan bagian lain dari senyawa tersebut. Misalnya, protein dihidrolisis menjadi asam-asam amino, dan glikogen dihidrolisis membentuk glukosa. Proses ini disebut hidrolisis adalah sebagai berikut :



Lisosom bekerja dengan cara melekat pada vesikel vinitik atau fagositik, kemudian melepaskan hidrolasenya kedalam vesikel sehingga terbentuk vesikel vigestis, yang bertugas menghidrolisis protein, glikogen,

asam nukleat, mukopolisakarida, dan zat-zat lain dalam vesikel. Hasil-hasil pencernaan ini berupa molekul-molekul kecil asam amino, glukosa, fosfat, dan sebagainya yang kemudian dapat berdifusi melalui membrane vesikel kedalam sitoplasma. Badan residual yang tersisa dalam vesikel digestif dieksresi atau mengalami pelarutan dalam sitoplasma. Jadi lisosom dapat dinamakan organ digestif sel.

Retikulum indoplasma tampak seperti jala-jala yang disusun oleh struktur tubular dan vesicular. Ruang di dalam tubulus dan vesicular terisi oleh matrix endoplasmic, suatu medium cair yang berbeda dengan cairan diluar reticulum endoplasma. Ruang reticulum endoplasma dihubungkan dengan antara membran inti. ruang ini juga berhubungan dengan ruang dalam kompleks golgi. Dalam beberapa hal reticulum endoplasma langsung berhubungan dengan bagian luar sel melalui celah yang sempit. Zat-zat yang dibentuk pada berbagai bagian sel masuk ke dalam ruang system vesicular ini dan kemudian diteruskan ke bagian-bagian sel lainnya. Dari struktur tersebut, jelaslah bahwa reticulum endoplasma terutama berfungsi dalam sintesis zat dan transfer zat-zat tersebut ke luar sel atau untuk ke bagian dalam sel.

Kompleks golgi mungkin merupakan bagian khusus reticulum endoplasma karena mempunyai membrane yang sama seperti membrane reticulum endoplasma agranular dan biasanya terdiri atas empat atau lebih lapisan vesikula yang tipis. Fungsi kompleks golgi diduga merupakan gudang sementara dan kondensasi zat-zat sekresi serta menyiapkan zat-zat ini untuk akhirnya disekresi. Kompleks golgi juga mensintesis karbohidrat dan menggabungkannya dengan protein membentuk glikoprotein. Salah satu hasil sintesinya yang terpenting adalah mukopolisakarida karena merupakan unsur utama dari (1) mucus, (2) Zat dasar ruang interstitial, (3) zat dasar tulang rawan dan tulang. Selain itu, kompleks golgi juga berperan dalam pembentukan lisosom.

c Membran Sel

Pada dasarnya semua struktur fisika sel dibatasi oleh membrane yang terutama terdiri atas lipid dan protein. Semua membrane, baik membrane sel, inti, reticulum endoplasma, mitokondria, lisosom, maupun kompleks golgi mempunyai struktur yang

sama, yakni terdiri atas lipid, lapisan protein dan lapisan tipis mukopolisakarida,. Protein dan mukopolisakarida yang terdapat pada permukaan membrane membuatnya hidrofili, yakni air dengan mudah melekat pada membrane. Adanya lapisan mukopolisakarida pada permukaan luar membrane menyebabkan tegangan permukaan luar berbeda dengan permukaan dalam, sehingga reaktivitas kimia permukaan dalam sel berbeda dengan permukaan luarnya. Sedangkan lipid yang terletak ditengah membrane menyebabkan membrane tidak dapat ditembus oleh zat-zat yang tidak larut dalam lipid.

Membran sel dilengkapi pori-pori agar zat yang tidak larut dalam lipid seperti air dan urea dapat melewati membran sel. Pori-pori pada membrane disebabkan oleh adanya molekul protein besar yang merusak struktur lipid membrane dan membentuk jalan dari satu sisi membrane ke sisi lainnya. Karenanya, membrane sel tidak hanya semi permeabel terhadap substansi yang mengelilinginya, tetapi juga kadang bersifat impermeabel atau impermeabel.

Transpor melalui membran sel terdiri dari :

1. Difusi

Difusi adalah proses lewatnya partikel larutan, air, atau gas melalui membrane akibat perbedaan konsentrasi medium. Pergerakan molekul biasanya terjadi dari wilayah yang konsentrasinya tinggi ke wilayah yang konsentrasinya rendah. Difusi juga dapat terjadi dengan bantuan pengemban. Mediator transpor tersebut berperan dalam pengangkutan gula, asam amino, vitamin dan bahan lain dari luar sel ke dalam sel (sitoplasma).

Difusi dengan media transport, dilakukan dengan cara mengikat zat terlarut pada media sebelum transport ke dalam sel, kadang-kadang bergabung dengan transport aktif. Misalnya, pada transpor molekul gula melewati epitelium usus, Na^+ bertindak sebagai pengemban. Ion Na^+ mengikatkan afinitas pengemban terhadap glukosa. Glukosa dan ion Na^+ dilepaskan oleh pengemban ketika sudah berada pada permukaan membrane bagian dalam. Selanjutnya ion Na^+ akan dikeluarkan dari dalam sel melalui proses transpor aktif.

Contoh lain difusi difusi gabungan adalah alanin dan ion Na^+ . Alanin diserap dari rongga

usus melalui difusi. Jika lingkungan luar sel (rongga usus) tidak mengandung Na^+ , difusi alanin ke dalam sel berjalan secara lambat dan konsentrasi alanin di dalam sel tidak melebihi konsentrasi alanin di lingkungan luarnya. Tetapi ketika konsentrasi ion Na^+ di lingkungan luar cukup tinggi, maka konsentrasi alanin di dalam sel dapat mencapai 6 – 7 kali konsentrasi di luar sel.

2. Osmose

Osmose adalah proses pergerakan air dari media yang konsentrasinya rendah ke media yang konsentrasinya tinggi melalui membrane semi permeabel. Osmose dapat dianggap sebagai suatu kasus special dari difusi, yang mana air adalah pelarut dan difusi dari zat pelarut dibatasi oleh membrane permeabel.

3. Transpor Aktif

Transport aktif adalah transport ion melalui membran sel dengan cara yang bertentangan dengan prinsip difusi, sehingga membutuhkan energy metabolisme untuk melakukan aktivitasnya, transpor aktif dilakukan sebagai upaya untuk mempertahankan konsentrasi ion jauh dari keadaan keseimbangannya.

Transport aktif suatu ion selalu melibatkan pengemban. Ion-ion yang ditransportasikan secara aktif antara lain ion Na^+ , H^+ , Ca^{2+} dan sebagainya. Transport aktif yang sangat dikenal dengan baik adalah transportasi Na^+ dari dalam sel keluar sel, melawan perbedaan konsentrasi dan melawan perbedaan potensial listrik. Kedua perbedaan tersebut cenderung menyebabkan ion Na^+ masuk ke dalam sel. Transport jenis ini terjadi melalui epitel usus, epitel tubulus ginjal, epitel kelenjar-kelenjar eksokrin, dan banyak membrane lainnya.

4. Endosiosis dan Eksosiosis

Endosiosis ini disebut fagosiosis bilamana bahan yang diambil oleh sel tersebut berupa partikel padat dengan ukuran cukup besar. Endosiosis disebut pinositosis bilamana bahan yang diambil oleh sel berupa cairan apakah didalamnya mengandung partikel berukuran kecil atau tidak. Kasus fagosiosis dijumpai misalnya pada amuba, granulosit, dan makrofage. Pada proses fagositosis, sel membentuk pseudopoda yakni pemanjangan sitoplasma yang mengarah/mendekati partikel yang dituju. Mekanisme menggunakan alat gerak sel dan bergantung pada kalsium (ion

Ca⁺⁺). Sedangkan pinosiosis terjadi hanya bila ada respon terhadap jenis zat tertentu yang bersentuhan dengan membran sel, yang paling sering adalah terhadap protein, karena pinosiosis adalah salah satu – satunya cara protein dapat melewati membran sel.

3.3. Fungsi Organel Sel

Bentuk, ukuran, komposisi organel sel hewan bervariasi. Untuk memahami struktur sel hewan perhatikan gambar di bawah ini. Struktur sel hewan pada bagian luar dibatasi dengan selaput yang tipis sekali dan dinamakan membran plasma atau plasmalemma. Pada beberapa sel jaringan tubuh, membrane plasma ini membentuk lipatan-lipatan disebut mikrovilli berguna untuk memperluas permukaan. Membran plasma dari sel yang satu berhubungan dengan membran plasma sel tetangganya dengan desmosom atau dengan menggunakan bentuk-bentuk hubungan lainnya. Pada sitoplasma sel terdapat komponen-komponen lainnya misalnya RE, ribosom, mitokondria, badan golgi vakuola dan sebagainya.

Adapun struktur dan fungsi komponen-komponen atau organel-organel sel hewan sebagai berikut :

1. Membran plasma

Bersifat semipermeabel (zat-zat tertentu saja yang dapat melewati membrane plasma), hidup, dan sangat tipis. Komposisi kimia membran plasma yaitu lapisan luar dan dalam berupa molekul protein sedangkan bagian tengah molekul lemak. Berfungsi untuk:

- a. Mengontrol pertukaran zat antara isi sel dengan lingkungan sekitar
- b. Melindungi isi sel
- c. Mengatur keluar masuknya molekul-molekul
- d. Sebagai reseptor (penerima) rangsangan dari luar sel.

2. Retikulum Endoplasma

Merupakan membrane lipoprotein dan sitoplasma yang terletak antara membrane inti dengan membrane sitoplasma. Dengan adanya system endomembran ini, maka terbentuklah lumen yang menyerupai “terowongan” yang

menghubungkan nucleus dengan bagian luar sel. Ada 2 macam RE, yaitu :

- a. RE kasar/granuler ; bila pada permukaan membrane RE ini ditempeli ribosom sehingga tampak berbintil-bintil. RE kasar merupakan penampung protein yang dihasilkan ribosom. Protein yang dihasilkan masuk kedalam rongga RE
- b. RE halus ; bila pada membrane RE ini tidak ditempeli ribosom sehingga tampak halus. Sel-sel kelenjar mengandung lebih banyak RE dibandingkan sel-sel bukan kelenjar

Fungsi dari RE diantaranya sebagai alat transportasi zat-zat yang diperlukan inti sel dari luar inti sel.

3. Badan Golgi

Berbentuk tumpukan kantong-kantong pipih yang sangat kompleks dan pada bagian dalam kantong-kantong tersebut terdapat ruang-ruang kecil atau vakuola. Membrane badan golgi terbentuk dari lipoprotein. Badan golgi banyak terdapat pada sel-sel kelenjar seperti kelenjar ludah, hati, pancreas, dan hormone.

Fungsi badan golgi :

- a. sebagai organ sekresi, karena mengeluarkan zat yang masih dibutuhkan yaitu berupa sekret dalam bentuk butiran getah
 - b. membentuk enzim yang belum aktif (zimogen/proenzym)
 - c. membentuk glikoprotein (musin/mucus/lendir)
- #### **4. Lisosom**

Lisosom hanya terdapat pada sel hewan. Lisosom merupakan membrane berbentuk kantong kecil yang berisi hidrolitik yang disebut lisozim. Enzim ini berfungsi dalam pencernaan intrasel, yaitu mencernakan zat-zat yang masuk kedalam sel. Lisosom berfungsi sebagai tempat pembuatan enzim-enzim pencernaan.

5. Mitokondria

Mitokondria bentuknya bulat lonjong atau bercabang, ukurannya 500 sampai 2000 nm. Mitokondria banyak terdapat pada sel yang sedang aktif.

Struktur mitokondria dikelilingi dua lapisan membrane yaitu membrane dalam dan terbentuk Krista. Ruang dalam mitokondria

berisi matrix mitokondria. Fungsi mitokondria adalah tempat respirasi atau oksidasi karbohidrat yang menghasilkan energi (ATP).

6. Ribosom

Ribosom sangat kecil (diameternya 20 – 25 nm), terdapat pada sitoplasma secara bebas atau menempel pada RE. fungsi dari ribosom adalah tempat berlangsungnya sintesa protein.

7. Flagel dan Silia

Pada MH bersel satu misalnya pada protozoa ada yang memiliki alat gerak flagel dan silia. Struktur flagel terdiri dari 2 fibril yang dikelilingi oleh 9 fibril yang terletak disebelah luar. Sedangkan fibril keluarnya dari granula basal dan secara kimia terdiri dari tubulin dan protein dinein dan ATP.

8. Sentrosom

Umumnya sel hewan mengandung sentrosom yang letaknya pada sitoplasma dekat membrane inti. Pada saat pembelahan mengandung 2 sentriol. Sebuah sentrosom terbentuk dari 9 set tabung masing-masing set terdiri dari 3 buah microtubule yang berfungsi menggerakkan kromosom pada saat pembelahan sel. Sentriol sendiri merupakan organel sel yang dapat dilihat ketika sel mengadakan pembelahan.

9. Nukleus

Letak inti pada sitoplasma biasanya ditengah. Umumnya sel MH mengandung 1 inti, tetapi ada juga yang berinti lebih dari 1 misalnya pada sel otot lurik.

Bagian-bagian inti sel :

- a. membrane inti; membrane inti memisahkan inti sel dari sitoplasma. Membrane inti terdiri dari 2 lapisan membrane dan pada daerah-daerah tertentu terdapat pori-pori yang berfungsi tempat keluar masuknya bahan kimia. Lapisan membrane yang sebelah luar berhubungan dengan membrane
- b. Nukleoplasma dan kromosom ; inti sel mengandung nukleoplasma. Bahan kimia pada nukleoplasma yaitu larutan fosfat, gula ribose protein, nukleotida dan asam nukleat. Pada nukleoplasma terdapat benang-benang kromatin yang tampak jelas pada saat terjadi pembelahan sel membentuk kromosom. Fungsi kromosom

adalah mengandung material genetic yang berguna untuk mengontrol aktivitas hidup sel dan pewarisan sifat-sifat yang diturunkan.

- c. Nukleolus ; setiap nucleolus mengandung nucleoli yang berbentuk bulat. Secara kimia nucleolus mengandung RNA dan protein. Nucleolus berfungsi untuk sintesa RNA ribosom.
10. Badan mikro:
 - a. Perioksisom, terdapat pada sel hewan dan tumbuhan, berisi enzim katalase dan oksidase
 - b. Glioksisom, hanya terdapat pada sel tumbuhan, berisi semua atau sebagian enzim dari daur glioksiat disamping katalase dan oksidase.
 11. Mikrofilamen berfungsi sebagai:
 - a. Sebagai sitoskeleton dalam sel
 - b. Berperan dalam pembelahan sel, pada Amoeba berfungsi dalam pembentukan Pseudopoda, gerakan sel dan gerakan sitoplasma.
 - c. Membentuk alat gerak seperti silia dan flagella
 12. Mikrotubule Berfungsi sebagai
 - a. Mengendalikan gerakan kromosom dari daerah equator ke kutub masing-masing pada anaphase
 - b. Penyusun sentriol, flagel dan silia sehingga berperan dalam pergerakan sel

3.4. Komunikasi Antar Sel

Jaringan komunikasi antara satu sel dengan yang lain menghasilkan suatu koordinasi untuk mengatur pertumbuhan, reproduksi, osmoregulasi, dan lain-lain pada berbagai jaringan maupun organ. Sistem komunikasi ini selain dilakukan oleh sistem saraf, juga dilakukan oleh sistem endokrin, atau bahkan sistem saraf bersama-sama dengan sistem endokrin mengontrol aktivitas organ atau jaringan tubuh. kedua sistem ini saling mengisi secara fungsional yang demikian luar biasa, sehingga unsur-unsur saraf dan endokrin sering dianggap menyusun sistem neuroendokrin.

Sistem saraf mengatur kegiatan tubuh dengan cepat, seperti kontraksi otot, peristiwa visceral yang berubah dengan cepat, dan bahkan kecepatan sekresi beberapa kelenjar endokrin. Sedangkan, sistem endokrin mengatur fungsi metabolik tubuh pada jalur lambat. Sistem saraf menerima ribuan informasi kecil dari berbagai organ indra seperti salinitas, suhu, periode panjang hari menuju alat-alat gerak dan kemudian mengintegrasikan dengan sistem endokrin untuk mengontrol osmoregulasi, metabolisme, pertumbuhan, reproduksi dan lain-lain. Ada tiga kelompok komunikasi ekstraseluler, yaitu:

- 1) Endocrine hormon yang merupakan substansi isyarat yang dilepaskan organ endokrin dengan sasaran organ target tertentu.
- 2) Isyarat parakrin, sel target berdekatan dengan sel sekretori, isyarat kimiawi parakrin disebut neurotransmitter atau neurohormon.
- 3) Isyarat autokrin biasanya terjadi pada kondisi patologik, misalnya pada sel tumor.

Komunikasi antar sel biasanya melewati enam tahap:

- 1) Sintesis
- 2) Pelepasan hormone
- 3) Transpor ke organ target
- 4) Pengenalan petunjuk (seiring oleh reseptor protein yang spesifik)
- 5) Penerjemahan
- 6) Respons.

4. Penutup

Sel merupakan unit terkecil yang menjadi dasar kehidupan dalam arti biologis. Semua fungsi kehidupan diatur dan berlangsung di dalam sel. Karena itulah, sel dapat berfungsi secara autonom asalkan seluruh kebutuhan hidupnya terpenuhi. Struktur sel dan fungsi-fungsinya secara menakjubkan hampir serupa untuk semua organisme, namun jalur evolusi yang ditempuh oleh masing-masing golongan besar organisme

(Regnum) juga memiliki kekhususan sendiri-sendiri. Sel-sel prokariota beradaptasi dengan kehidupan uniselular sedangkan sel-sel eukariota beradaptasi untuk hidup saling bekerja sama dalam organisasi yang sangat rapi.

Jaringan komunikasi antara satu sel dengan yang lain menghasilkan suatu koordinasi untuk mengatur pertumbuhan, reproduksi, osmoregulasi, dan lain-lain pada berbagai jaringan maupun organ. Sistem komunikasi ini selain dilakukan oleh sistem saraf, juga dilakukan oleh sistem endokrin, atau bahkan sistem saraf bersama-sama dengan sistem endokrin mengontrol aktivitas organ atau jaringan tubuh. Kedua sistem ini saling mengisi secara fungsional yang demikian luar biasa, sehingga unsur-unsur saraf dan endokrin sering dianggap menyusun sistem neuroendokrin.

Daftar Pustaka

- Kirei. 2008. Fisiologi Hewan. <http://wikimedia.com> [18 Desember 2009]
- Kusdiarti. Lilik. 1993. Genetika Tumbuhan. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada
- Rachmawati, Faidah. 2009. "BIOLOGI". Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Standifield. D. William. 1991. Genetika Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga
- Yunus, A. 2009. Komunikasi Antar Sel. <http://askar.perikanan.umi.com/> [18 Desember 2009]
- Zulfa Juniarto. Achmad. 2000. Biologi Sel. Semarang : Buku Kedokteran EGC.