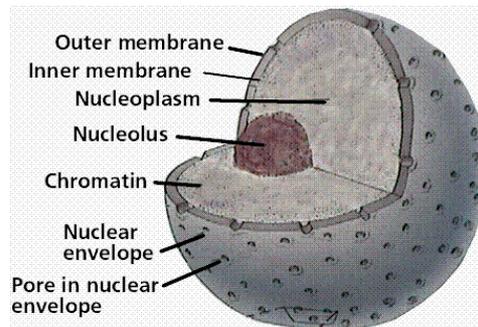


## KOMPONEN SEL EUKARIOTIK (NUKLEUS, SISTEM ENDOMEMBRAN)

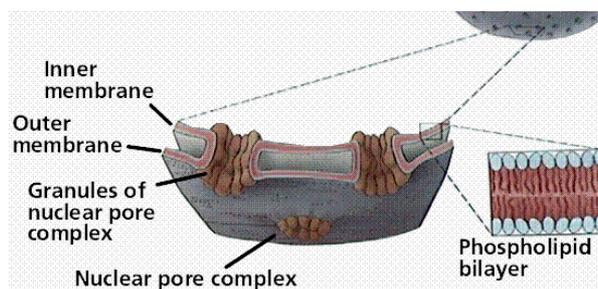
### Nukleus

Nukleus, ditunjukkan pada gambar di bawah ini, hanya terdapat di sel eukariotik. Merupakan lokasi untuk sebagian besar pembuatan asam nukleat sel, seperti DNA dan RNA. Ahli biologi Denmark Joachim Hammerling melaksanakan percobaan ekperimental pada tahun 1943. Pekerjaan yang dilakukannya adalah menunjukkan peranan nukleus dalam mengatur bentuk dan ciri-ciri sel. Asam deoksiribosa, DNA, adalah pembawa fisik dari pewarisan dan dengan perkecualian DNA plastid (cpDNA dan mDNA, berturut-turut ditemukan dalam kloroplas dan mitokondria), semua DNA terbatas pada nukleus. Asam ribonukleat, RNA, dibentuk dalam nukleus menggunakan sekuen basa DNA sebagai *template*. RNA bergerak keluar ke dalam sitoplasma dan berfungsi dalam perakitan protein. Nukleolus adalah wilayah dari nukleus (biasanya dua nukleoli per nukleus) dimana ribosom dibangun.

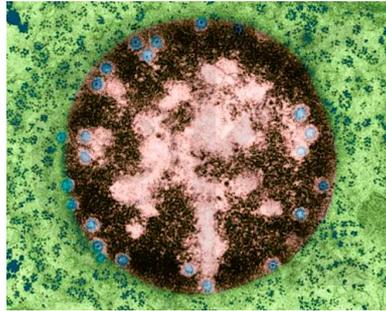


Gambar 1. Struktur nukleus. Kromatin, DNA yang terurai yang menempati ruangan dalam selubung nukleus.

Selubung nukleus yang ditunjukkan di atas adalah struktur membran ganda. Berbagai pori terdapat pada selubung tersebut, menyebabkan RNA dan senyawa kimia lainnya dapat lewat, tetapi DNA tidak dapat lewat



Gambar 2. Struktur selubung nukleus dan pori nukleus

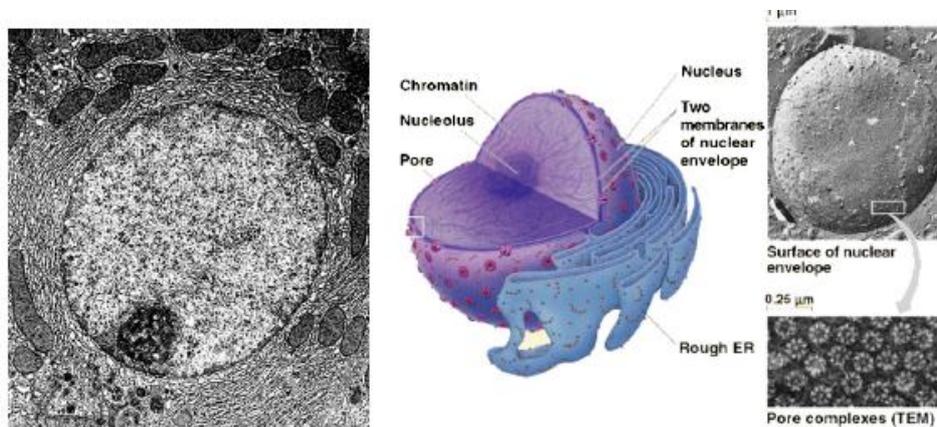


Gambar 3. Nukleus dengan pori nukleus. Sitoplasma juga berisi banyak ribosom

### Fungsi nukleus

- Memuat dan menyimpan informasi genetik, DNA, yang menentukan bagaimana sel akan berfungsi, sebagaimana struktur dasar dari sel. (beberapa organela: mitokondria dan kloroplas, memiliki beberapa DNA, tapi mayoritas sangat banyak DNA sel terdapat didalam nukleus
- Membuat semua RNA, termasuk RNA ribosomal, transfer dan messenger.
- Menyalin DNA sel utama melalui pembelahan sel

### Struktur Nukleus



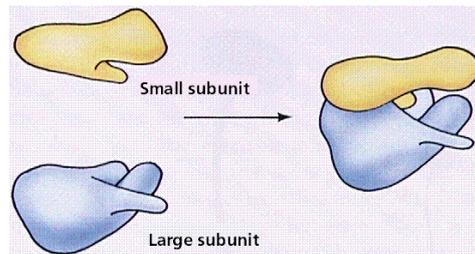
Gambar 4. Struktur nukleus dengan selubung nukleus

### Selubung Nukleus

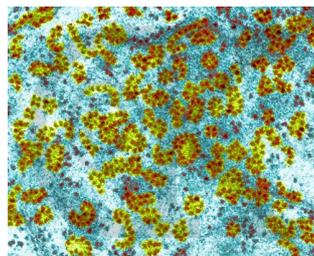
Nukleus dibatasi oleh selubung nukleus

- Struktur membran ganda

- Dilubangi dengan pori-pori, terdiri dari RNA dan protein, dengan saluran untuk pertukaran substansi dengan sitoplasma sel. Pada elektron scanning mikrograf, permukaan pori-pori dari selubung nukleus menarik perhatian.
- Protein-protein melapisi pori-pori menentukan molekul mana yang dapat masuk dan meninggalkan nukleus.
- Permukaan terluar dari selubung nukleus dilapisi dengan ribosom



Gambar 5. struktur ribosom.



Gambar 6. Ribosom dan poliribosom pada sel hepar

### Nukleolus

- Massa DNA, RNA dan protein dengan konsentrasi kecil
- Dipergunakan dalam sintesis subunit ribosom
- Ribosom merupakan tempat untuk perakitan protein
- Ribosom terdiri dari dua subunit dan tersusun atas RNA dan protein, pada eukariot, ribosom adalah 80s, sedangkan ribosom pada prokariot adalah 70s, salah satu alasan beberapa antibiotik efektif melawan bakteri dan tidak merugikan kita.
- Gen-gen yang dibutuhkan untuk pembuatan gugus RNA ribosomal dalam nukleolus, dimana mereka mensintesis langsung RNA ribosomal. Subunit ribosomal dirakit dalam nukleolus dari rRNA dan protein.
- Subunit ribosomal yang lengkap bergerak ke dalam sitoplasma untuk melakukan fungsinya, dimana banyak terdapat pada permukaan retikulum endoplasma kasar. Beberapa ribosom terdapat bebas didalam sitosol.

## Kromatin

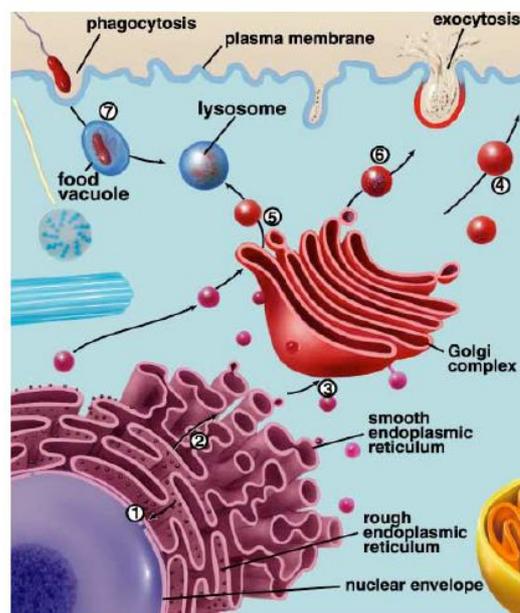
- Kromatin terdiri dari kromosom, DNA molekul panjang, dikelilingi oleh protein yang dikenal sebagai histon.
- Kromatin nampak granular ketika diamati dengan mikroskop
- Beberapa tipe organism memiliki nomor set kromosom.
- Beberapa contoh : nyamuk = 6; Lili = 24; manusia = 46; simpanse, orangutan, gorilla, dan kentang = 48; amuba = 50, buntut kuda=216; pakis lidah ular = 1262

## Sistem Endomembran Sel

Tidak hanya melakukan pembentukan membran untuk membatasi sel, membran plasma, tapi di dalam sel kita menemukan sistem membran yang terdiri dari beberapa komponen, tiap komponen menghubungkan dengan membran plasma pada suatu waktu dan di lain waktu, dan pada selubung nukleus juga. Sebagai tambahan, fragmen membran kecil mungkin membentuk vesikel, digunakan untuk transport. Lipid dibentuk dalam sistem endomembran dan rantai polipeptida protein dimodifikasi dan ditranslokasi.

### Komponen Endomembran

- Retikulum endoplasma kasar dan ribosom yang berhubungan
- Retikulum endoplasma halus
- Komplek golgi
- Lisosom



Gambar 7. Komponen yang menyusun endomembran

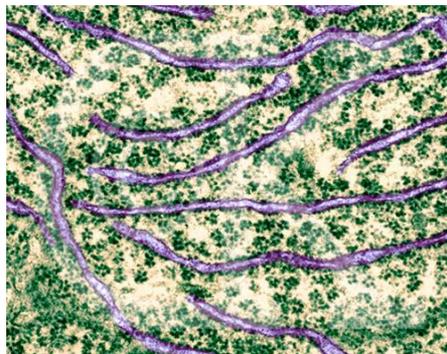
## **Retikulum Endoplasma**

- Rangkaian membran berbentuk pipa rata atau saluran yang saling berhubungan dan kantung yang mengadakan pembagian pada sitoplasma, dan berjalan sepanjang sitosol. Proyeksi retikulum endoplasma berhubungan dengan selubung nukleus dengan reticulum endoplasma dan proyeksi lain berhubungan dengan membran plasma.
- Retikulum endoplasma mensintesis, mentranspor dan memisahkan kandungan intraseluler.
- Terdapat dua bentuk retikulum endoplasma : halus dan kasar.

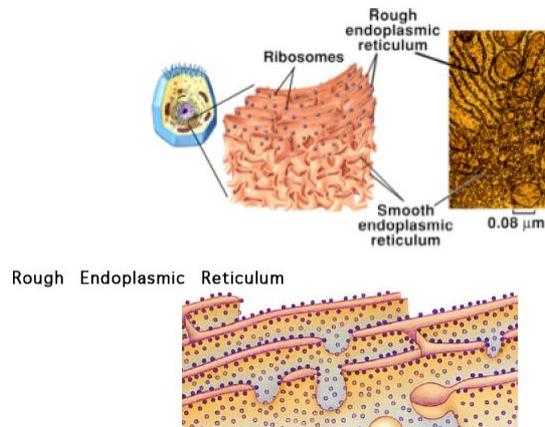
Retikulum endoplasma yang mempunyai ribosom yang melekat pada permukaannya disebut retikulum endoplasma kasar. REK paling berlimpah dalam sel yang mensekresikan banyak protein.

### **Retikulum endoplasm kasar**

- REK sering ditemukan dalam lembaran-lembaran atau lapisan suatu kantung yang rata di dalam sitoplasma.
- Protein disintesis di ribosom dari sel sekretori (yang mensekresi protein seperti enzim pencernaan, atau beberapa hormon) mengangkut protein melewati saluran REK.
- Sekuen peptida sinyal kecil selama sintesis protein bertanggung jawab untuk menggerakkan polipeptida ke dalam retikulum endoplasma untuk modifikasi dan transport. Akumulasi protein dalam kantong dalam retikulum endoplasma yang memutus tiba-tiba pembentukan vesikel transport untuk ekspor.
- REK mungkin mensintesis dirinya sendiri, dan juga dapat dipergunakan untuk memelihara dan mengganti membran nukleus atau membran plasma selama dibutuhkan.



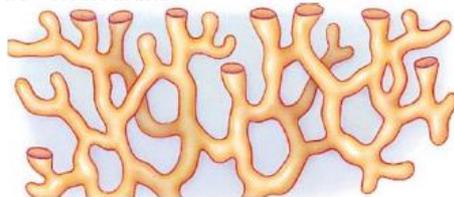
Gambar 8. Retikulum endoplasma kasar dengan ribosom



Gambar 9. Perbandingan retikulum endoplasma kasar dengan retikulum endoplasma halus

### Retikulum Endoplasma Halus

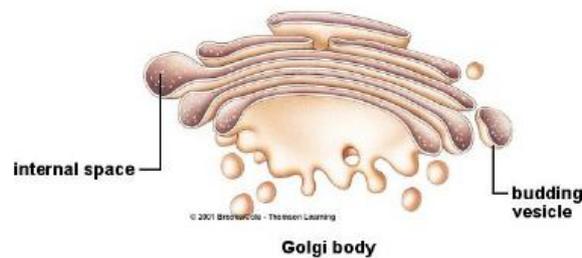
- EH bersebelahan dengan REK, tapi tidak mempunyai ribosom.
- Banyak enzim yang berhubungan dengan permukaan REH
- Enzim – enzim yang dibutuhkan untuk sintesis fosfolipid untuk membran terletak di REH.
- REH mempunyai berlimpah-limpah sel yang memproduksi lipid.
- Retikulum sarkoplasma jaringan otot adalah bentuk dari REH. Mengandung cadangan kalsium yang dibutuhkan untuk memicu kontraksi otot.
- REH dalam sel hepar hewan mengandung enzim-enzim untuk berbagai fungsi pengaturan metabolik hepar, termasuk detoksifikasi alkohol.



Gambar 10. Retikulum endoplasma halus

### Badan golgi

Komplek golgi terdiri dari tumpukan membran seperti cakram rata yang memperoleh materialnya dari retikulum endoplasma. Fungsi golgi sebagai pusat pengolah untuk material yang kemudian dikemas dan didistribusikan pada organela-organela atau diekspor (sekresikan) dari sel dalam suatu vesikel yang diambil dari ujung-ujung membran golgi. Enzim pencernaan akan dikemas untuk lisosom dan hormon-hormon dikemas dalam vesikel untuk disekresikan. Vesikel dibentuk pada saat migrasi RE ke badan golgi, bergabung dan menerobos golgi dan dikemas dan ditandai untuk ekspor pada vesikel golgi. Badan-badan golgi juga memodifikasi material utama untuk diekspor. Karbohidrat bagian dari glikoprotein, sebagai contoh, ditambahkan dalam badan golgi.



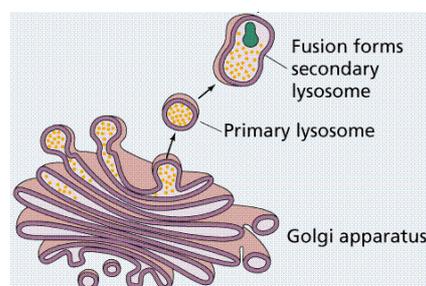
Gambar 11. Vesikel: lisosom

### Vesikel Golgi

Sebagian besar vesikel golgi adalah struktur sementara, dibentuk untuk mengirim molekul yang dimanufaktur untuk diekspor dari sel. Vesikel mungkin juga dibentuk di membran plasma untuk impor substansi ke dalam sel, sebuah proses yang disebut pinositosis, yang akan dibahas kemudian. Vesikel lainnya membentuk organela, yang mengandung enzim yang dibutuhkan untuk fungsi-fungsi khusus di dalam sel. Lisosom mengandung enzim hidrolitik, yang dapat memecah karbohidrat, protein, asam nukleat dan bermacam lipid.

### Lisosom

- Lisosom dimanufaktur dari enzim dan membran dari REK dan dikemas dalam komplek golgi.
- Lisosom bertanggung jawab untuk pembongkaran atau pemecahan komponen sel ketika tidak dibutuhkan lagi atau ketika rusak atau untuk kebutuhan daur ulang. Ini merupakan bagian normal dari pembaharuan dan pemeliharaan.
- Lisosom dapat juga menghancurkan atau mendegradasi bakteri dan substansi asing. Makrofag sebagai contoh, mengandung sejumlah besar lisosom. Amoeba makan dari proses fagositosis. Vakuola makanan dibentuk bergabung dengan lisosom untuk pencernaan.
- Selama perkembangan, lisosom penting dalam sebagian pencernaan. Reabsorpsi ekor berudu dan pembentukan jari-jari tangan dan kaki adalah dua contoh dari hal ini.



Gambar 12. Peran dari golgi dalam membentuk lisosom

### **Peroksisom**

Peroksisom mengandung enzim-enzim yang memindahkan hidrogen dalam reaksi biokimia pada oksigen, membentuk hidrogen peroksida sebagai hasil samping. Karena  $H_2O_2$  beracun, peroksisom juga mengandung enzim-enzim, katalase, yang merusak  $H_2O_2$ .

### **Glioksisomes**

Sel-sel tanaman, khususnya di benih, mengandung glyoksisomes. Sel-sel ini menyimpan minyak sehingga benih yang berkecambah mempunyai suplai bahan bakar. Selama perkecambahan, asam lemak diubah menjadi molekul gula untuk respirasi yang cepat pada sel, yang dibutuhkan untuk berhasilnya perkecambahan dan penegakan semaian bibit

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Albert, B., Johnson, A., Lewis, J. Raff, M., Roberts, K., Walter, P. 2002. Molecular Biology of the Cell. 4 th ed. Garland Science. New York
- Farabee, M.J Cells . 2007. II: Cellular Organization. Wikibook. Diambil pada tanggal 11 Desember 2007, dari <http://www.emc.maricopa.edu/BioBookglossN.html>
- Solomon, E.P, Berg, L.R, Martin, D.W. 2002. Biology. 6<sup>th</sup> Ed. Brooks/Cole Thompson Learning. . USA
- Stryer, L. 1988. Biochemistry. 3<sup>rd</sup> ed. W.H. Freeman and Company. New York
- White J. M. 2007. Cell Structure and Function. University of Virginia Health System. Diambil pada tanggal 11 Desember 2007, dari <http://www.w3.org/1999/xhtml>
- Wolfe, S.L. 1993. Molecular and Cellular Biology. Wadsworth Publishing Company. California