

# **PENUNTUN PRAKTIKUM**

## **STRUKTUR DAN ORGANISASI SEL**



**NAMA** : .....

**NIM** : .....

**DISUSUN OLEH :**  
**STAF BAGIAN BIOLOGI FK UKI**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN**  
**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**  
**JAKARTA**

## **PENDAHULUAN**

Buku Penuntun Praktikum Struktur dan Organisasi sel ini dibuat guna memenuhi kebutuhan praktikum Biologi Kedokteran bagi mahasiswa Fakultas Kedokteran UKI semester pertama.

Penuntun Praktikum ini dibuat singkat, tetapi padat, dengan tujuan mudah dipelajari. Mahasiswa sebelum menjalankan praktikum diharapkan mempelajari penuntun praktikum dengan seksama, sehingga praktikum dapat berjalan dengan lancar dan baik.

Keterangan secara terperinci dapat dibaca pada daftar kepustakaan di Perpustakaan FK UKI.

Jakarta, September 2020

Penyusun:

Prof. DR. Yovita Harmiatun Susanto, Dra., MS. A, And  
Uke Yohani Sukawan, Dra., MS.  
Rahayu Yekti, Dra., M. Biomed.  
Pratiwi Dyah Kusumo, S.Si., M.Biomed.

## **TATA TERTIB BAGI MAHASISWA DALAM MENJALANKAN PRAKTIKUM**

1. Mahasiswa harus sudah hadir selambat lambatnya 10 menit sebelum praktikum dimulai. Mahasiswa yang tidak dapat hadir harus membawa Surat Keterangan Dokter atau yang lain. Mahasiswa yang tidak mengikuti praktikum sampai dua kali berturut turut, tanpa surat keterangan, tidak diperkenankan lagi mengikuti praktikum selanjutnya.
2. Di dalam ruang praktikum, mahasiswa harus memakai Lab Jas / baju praktikum dengan tertutup rapi. Pakaian mahasiswa harus sopan dan harus bersepatu/bukan sandal
3. Di dalam ruang praktikum, mahasiswa harus tertib, tenang.
4. Mahasiswa di larang merokok, makan, minum, di ruang praktikum, kuku harus dipotong pendek. Mahasiswa harus minta izi pembimbing praktikum bila hendak meninggalkan ruang praktikum
5. Mahasiswa yang merusak alat alat praktikum harus bersedia mengganti kerugian
6. Mahasiswa yang melanggar tata tertib praktikum (tidak sopan) akan diambil tindakan tegas, dan perilakunya dinilai.

## MITOKONDRIA

Mitokondria adalah organel sel yang berfungsi sebagai pabrik atau sumber energi dalam bentuk ATP.

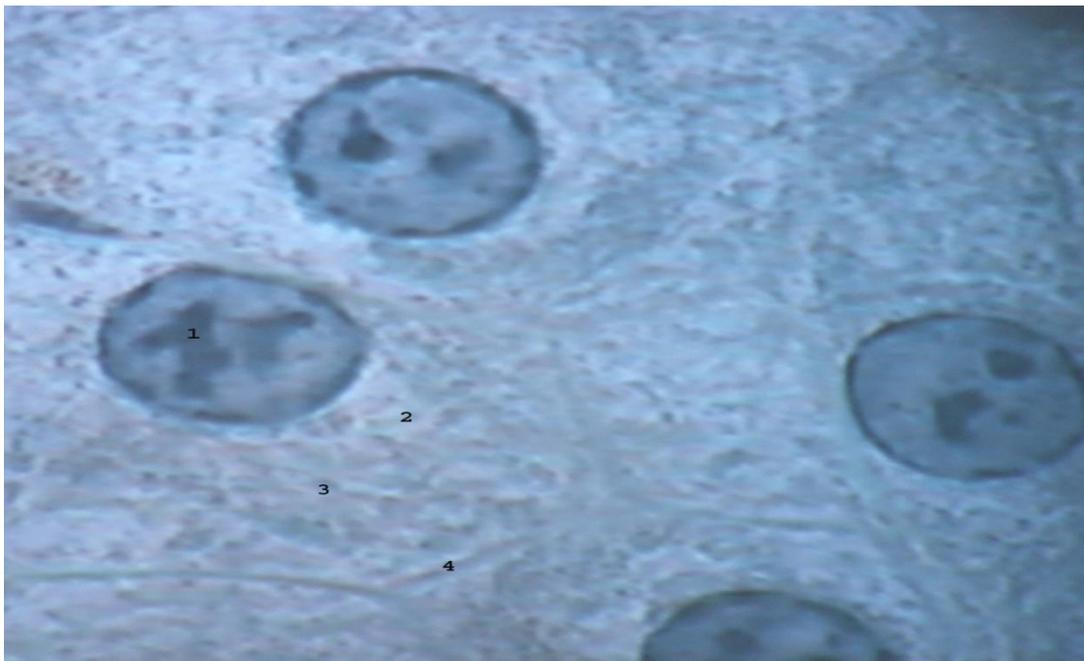
**ATP** sangat diperlukan sel untuk melakukan berbagai kegiatan :

- Metabolisme sel
- Pembelahan sel
- Motilitas
- Kontraksi, dll

Pada sediaan jaringan hepar (hati) *Amphiuma sp* yang diwarnai dengan **IH** (Iron Hematoksilin), mitokondria tampak berwarna biru muda, berbentuk granula, batang, atau filamen, dan berada di dlm sitoplasma. Nukleus berwarna biru tua sampai hitam.

**Materi praktikum** : Sediaan (preparat) jaringan hati *Amphium sp*.

Mitokondria dapat dilihat di dalam sitoplasma **hepatosit** (sel parenkim hepar), berwarna biru muda, berbentuk filamen, granula atau batang



**Gambar 1. Mitokondria**

Gambar memperlihatkan sel hati sedang dalam interfase.

Keterangan. 1. Heterokromatin di dalam nukleus tampak begitu tebal dan jelas.  
2. Sitoplasma.  
3. Mitokondria.  
4. Membran plasma

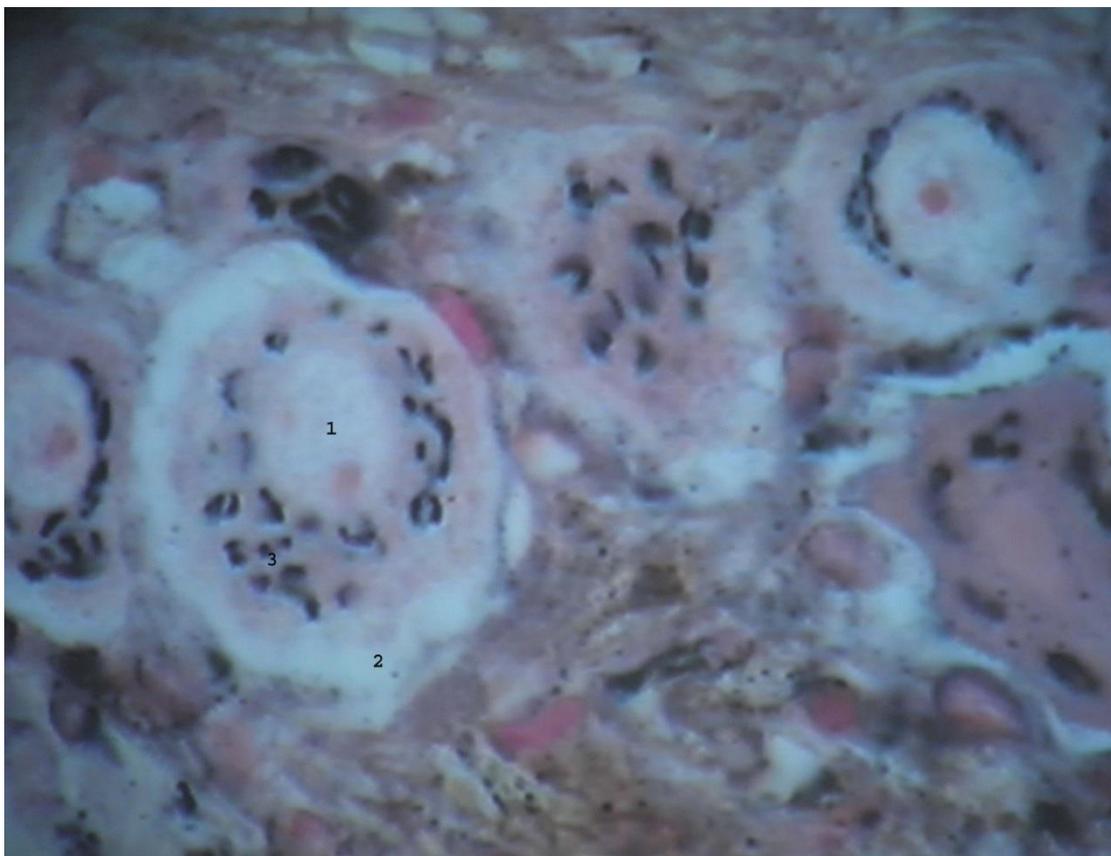
## KOMPLEK GOLGI

Komplek Golgi, dari namanya sudah memberikan petunjuk bahwa organel ini tidak berdiri sendiri, tetapi berupa tumpukan dari 3 sampai 13 batang kantung yang dapat berbentuk gepeng, vesikel, atau vakuola, tergantung dari aktifitas sel.

Nama lain dari Komplek Golgi adalah aparatus Golgi, badan Golgi, dan Golgiosom. Komplek Golgi mempunyai **fungsi sekresi**.

Pada sel ganglion, dengan pewarnaan **Daf-NFR** (Dafano silver method-netral fast red), kompleks Golgi di dlm sitoplasma tampak berwarna hitam, nukleus berwarna merah.

**Materi praktikum** : Sediaan (preparat) jaringan ganglion. Komplek Golgi di dalam sitoplasma tampak berwarna hitam, dan nukleus berwarna merah.



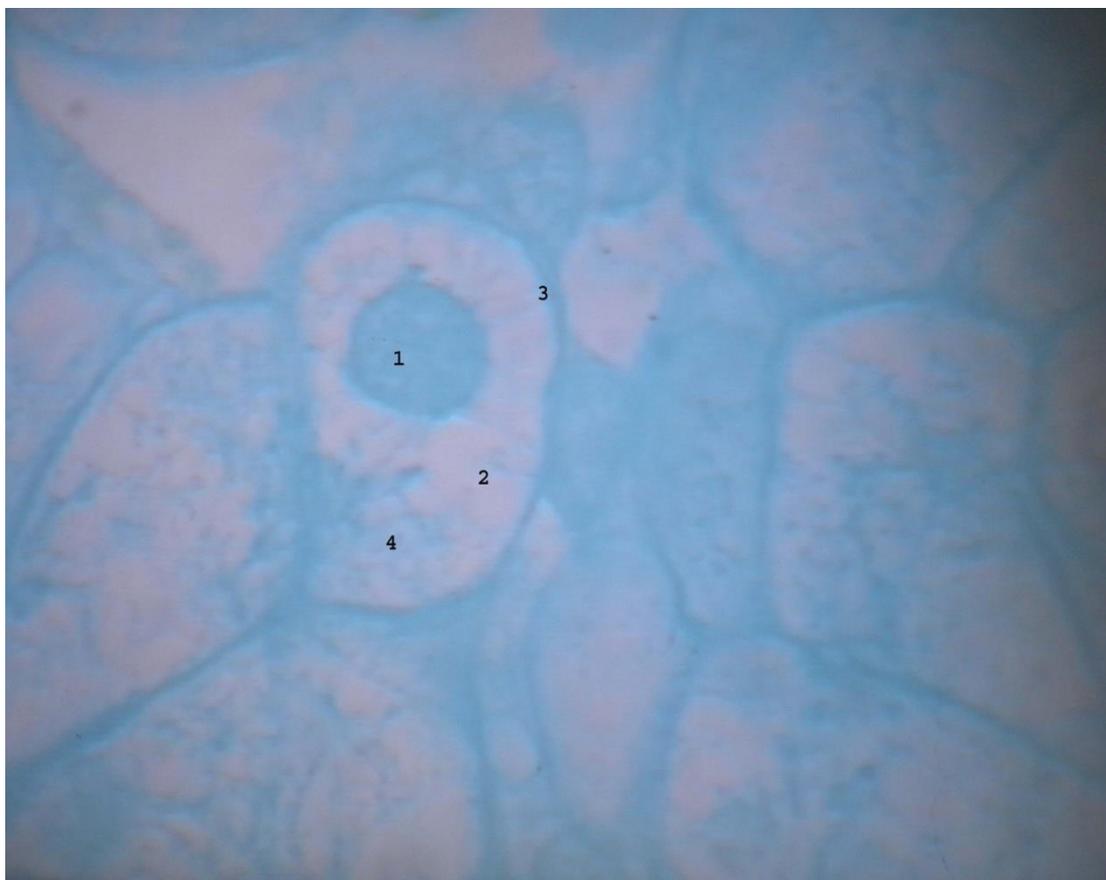
**Gambar 2. Kompleks Golgi**

Keterangan : 1. Nukleus      2. Sitoplasma      3. Komplek Golgi

## DNA DAN RNA

DNA merupakan penyusun utama kromosom. Selain DNA di dalam kromosom juga ditemukan RNA dan protein. RNA di dalam kromosom hanya sesaat setelah ditranskripsikan oleh DNA, dan belum sempat dikeluarkan dari kromosom, untuk ditransfer ke sitoplasma. Oleh karena itu kandungan RNA di dalam kromosom persentasenya tidak tetap. **DNA** di dalam sel interfase berupa eukromatin (tipis atau samar-samar) dan heterokromatin (tebal). **RNA** sebagian besar terdapat di dalam sitoplasma. DNA juga terdapat di dalam matrik mitokondria, namun jumlahnya sedikit sekali, sehingga dengan mikroskop cahaya sulit dideteksi.

**Materi praktikum** : Sediaan (preparat) DNA & RNA di dalam sel jaringan hewan, dengan pewarnaan **azure-B**. DNA tampak biru hijau, dan RNA di dalam sitoplasma (kadang-kadang juga di nukleolus), tampak berwarna ungu.



**Gambar 3. DNA dan RNA**

Keterangan : 1. DNA 2. Sitoplasma 3. Membran plasma 4. RNA

## JEMBATAN INTERSELULER (*Intercellular bridge*)

Permukaan sel atau membran plasma mengadakan adaptasi terhadap fungsi tertentu sel, disebut diferensiasi permukaan sel. Diferensiasi permukaan sel menghasilkan antara lain :

4 tipe utama jembatan interseluler antar dua sel yang bersebelahan

Tiga dari jembatan tersebut adalah :

1. **Tight junction** (Zonula occludens), terletak tepat di bawah permukaan sel
2. **Belt desmosome** (Zonula adherens), letaknya dibawah zonula occludens
3. **Spot desmosome** (macula adherens), terletak di bawah zonula adherens.

Ketiga jembatan interseluler tersebut mempunyai fungsi sebagai **penyekel**. Dengan adanya penyekek tersebut segala macam zat tidak dapat masuk ke dalam ruang interseluler tanpa melalui sel di sekelilingnya, dengan tujuan agar zat-zat tersebut terkontrol lebih dahulu oleh membran plasma sel yang bersangkutan.

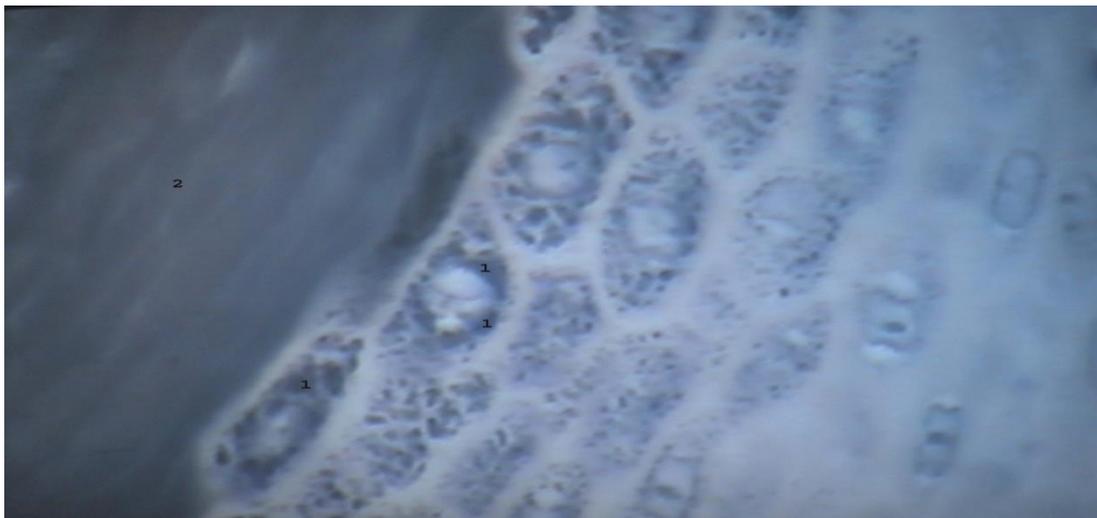
4. **Gap junction** : jembatan interseluler keempat terletak di bawah macula adherens, jumlahnya banyak, berderet-deret kebawah.

Gap junction : berupa saluran kecil dengan diameter sekitar 1,5 – 4 nm, berfungsi sebagai alat komunikasi atau alat interaksi antar sel (sebagai penghubung di antara dua sel yang bersebelahan). Melalui penghubung ini molekul-molekul kecil seperti ion-ion anorganik, asam amino, gula, nukleotida, vitamin, c-AMP (mediator intraseluler), dan inositol trifosfat dapat melewatinya dari satu sel ke sel tetangga. Penghubung ini tidak dapat melewatkan makromolekul seperti protein, polisakarida, dan asam nukleat.

Interaksi antar sel tersebut penting untuk mengkoordinasikan aktivitas sel, dan lebih-lebih hantaran signal antar sel penting untuk pertumbuhan sel, diferensiasi sel, dan perkembangan organisme yang bersangkutan.

Jembatan interseluler dengan pewarnaan **IH** (Iron Hematoxylin) tampak berupa titik-titik berwarna biru tua sampai hitam

**Materi praktikum** : Sediaan "**intercellular bridges**" epithelial cell of human skin. Jembatan interseluler dapat dilihat jelas pada lapisan epidermis kulit di bawah lapisan korneum. Jembatan interseluler tampak jelas berderet-deret, dengan pewarnaan IH berwarna biru tua sampai hitam.



**Gambar 4. Jembatan Interseluler**

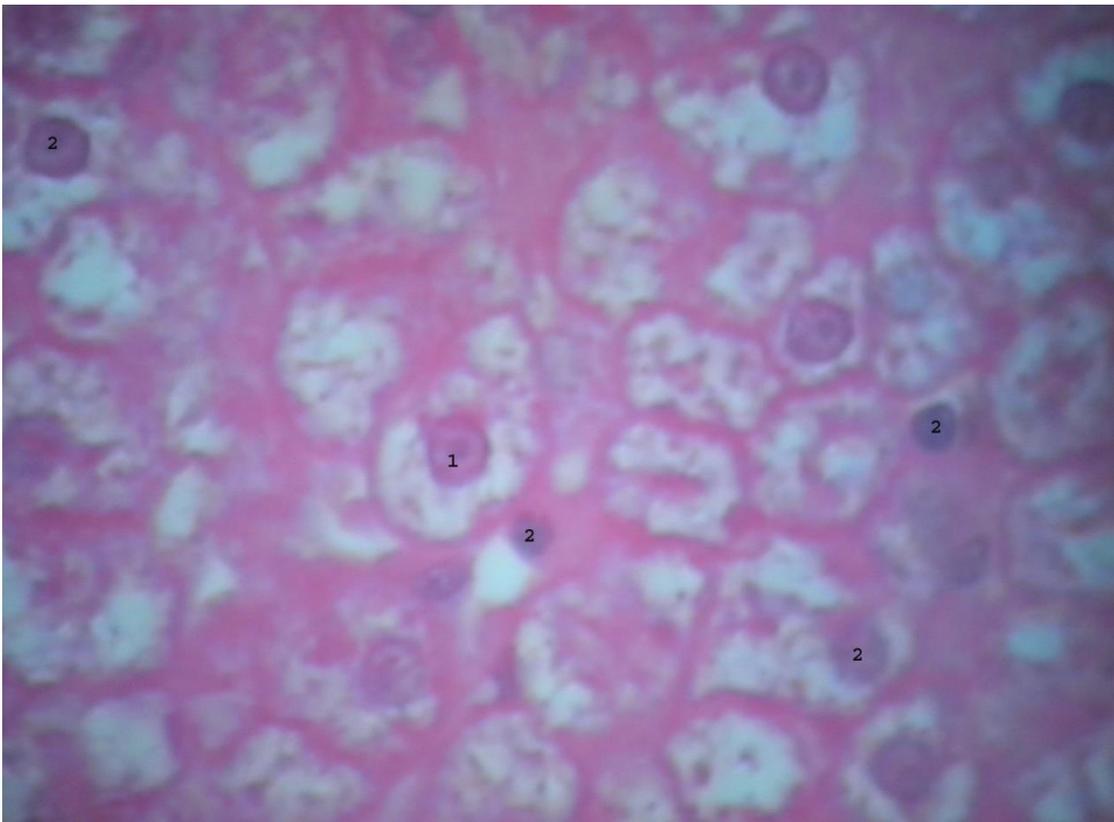
Keterangan : 1. Jembatan interseluler 2. Lapisan korneum

## AUTOLISIS

**Autolisis** atau autodigesti atau autoproteolisis adalah terjadinya disintegrasi atau hancurnya sel, sebagai akibat kerusakan spontan sel jaringan tubuh oleh enzim hidrolitik sel yang bersangkutan, setelah kematian sel atau dalam beberapa kondisi patologis. Enzim hidrolitik tersebut berasal dari **lisosom** (organel sel yang bersangkutan). Kerusakan sel tubuh yang disebabkan oleh enzim di dalam lisosom disebut autolisis.

Ciri-ciri sel yang mengalami autolisis : mula-mula nukleus mengalami piknosis (kromatin nukleus mengalami kondensasi, menjadi tebal, nukleus mengkerut / mengecil), mengalami perubahan bentuk, penampakan menjadi lebih gelap. Kemudian kromatin mengalami fragmentasi, nukleus disintegrasi, hancur, hilang, disusul oleh organel dalam sitoplasma.

**Materi praktikum** : Sediaan (preparat) irisan jaringan hati dengan pewarnaan **HE** (Hematoxylin eosin). Nukleus tampak berwarna biru atau ungu tua, dan sitoplasma berwarna ungu atau merah muda.



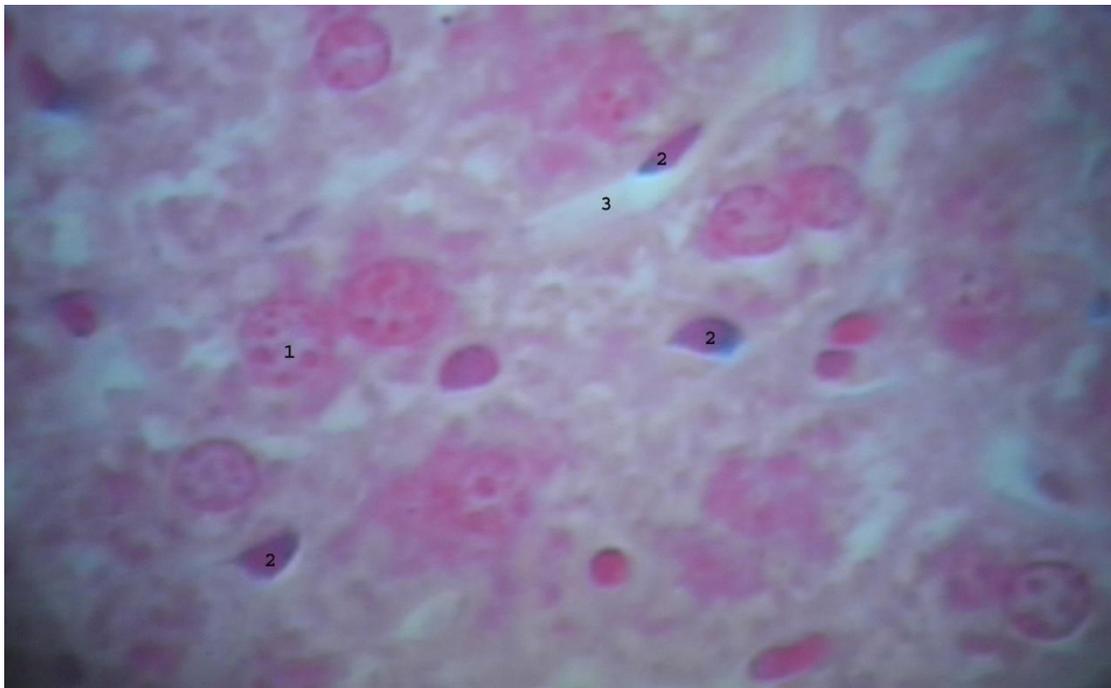
**Gambar 5. Autolisis**

Keterangan : 1. Sel hati normal (jumlahnya banyak). 2. Sel hati autolisis.

## PHAGOSITOSIS (Phagein = makan)

**Phagositosis** adalah suatu proses pemasukan suatu partikel asing ke dalam suatu sel. Partikel asing (dapat berupa racun atau mikroorganisme) tersebut dimakan atau ditelan atau di “endositosis” oleh suatu sel (sel Kupffer hepar, makrophag, leukosit polimorfonuklear). **Sel Kupffer** adalah sel yang berbentuk bintang, atau piramid, dengan inti berbentuk oval. Sel Kupffer banyak dijumpai pada dinding sinusoid hepar, Sinusoid adalah ruangan kecil di antara sel-sel hepar, dindingnya terdiri atas sel-sel gepeng dan sel Kupffer.

**Materi praktikum** : Sediaan jaringan hati mamalia, diwarnai dg **NFR** (Netral Fast Red) dan **Trypan blue**. Dalam sediaan trypan blue diphagositosis oleh sel Kupffer



**Gambar 6. Phagositosis**

Keterangan : 1.Sel hati. 2.Sel Kupffer sedang phagositosis. 3.Sinusoid

## BARR BODY atau KROMATIN - X

Pada tahun 1949, **Barr dan Betram** menemukan hal penting, yaitu adanya badan kromatin kecil dalam nukleus sel interfase perempuan, disebut Barr body atau kromatin seks. Sesudah Konferensi Paris tahun 1971, disebut juga kromatin-X, untuk membedakannya dari kromatin-Y.

Barr body atau kromatin-X dapat ditemukan sebagai suatu badan kecil dalam posisi yang berbeda-beda di dalam nukleus :

- Pada sel saraf, Barr body terdapat di dalam nukleoplasma, di dekat nukleolus atau di dekat membran nukleus.
- Pada sel epitel mukosa pipi, umumnya terikat pada membran nukleus.
- Pada leukosit neutrofil, Barr body tampak sebagai badan oval kecil yg bertangkai, dg dasar tangkai melekat pd nukleus, disebut **"drumstick"** (pemukul genderang)

Apakah Barr body itu ? Barr body atau kromatin-X adalah **suatu badan kecil pada nukleus interfase sel jaringan, yang berasal dari kromosom X yang inaktif, yang mengadakan kondensasi.**

Kromosom yang satu lagi dari antara dua kromosom seks perempuan normal disebut eukromosom, tidak berkondensasi.

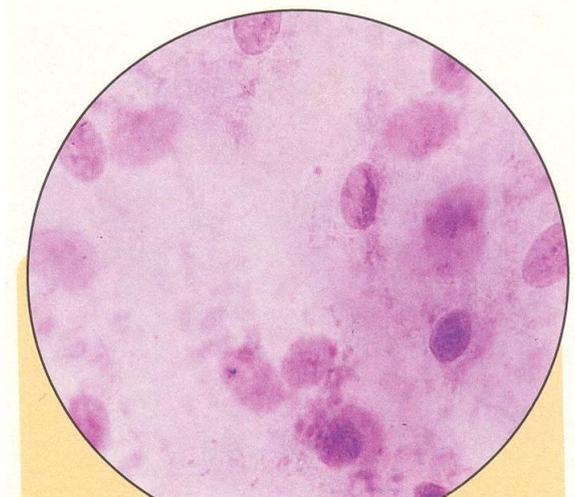
Jumlah Barr body/kromatin-X pd setiap sel somatik tubuh adalah  $nX - 1$  Berarti jumlah Barr body/kromatin-X adalah satu kurangnya dari jumlah kromosom X di dalam sel. Hubungan antara jumlah kromatin X dan kelainan jumlah kromosom seks X adalah jelas.

Frekuensi Barr body pada sel dari berbagai jaringan tubuh perempuan normal sangat bervariasi: frekuensi pada sel jaringan saraf mencapai 85 %, pada sel epitel amnion dan khorion sebesar 96 %, dan pada sel epitel mukosa pipi antara 20 % - 50 %

Penemuan Barr body ini dapat digunakan untuk membantu menegakkan diagnosis pd penderita kelainan jumlah kromosom X ( $44 + XO$  ,  $44 + XXX$  , atau  $44 + XXY$ ) dg cara pemeriksaan jumlah Barr body terhadap sediaan **"usap sel epitel mukosa pipi"**

Sebagai contoh : pada penderita kelainan jumlah kromosom seks  $XXXY$  , maka pada nukleus selnya mengandung  $3X - 1 = 2$  buah Barr body/kromatin-X.

**Materi praktikum :** Sediaan Barr body/kromatin-X pada sel mukosa pipi.



**Gambar 7. Barr Body**

Keterangan : 1. Nukleus 2. Nukleolus 3. Barr body

## KROMOSOM

Kromosom sel somatik manusia ada 46 buah atau 23 pasang, terdiri atas 22 pasang kromosom autosom dan sepasang kromosom seks ( X dan Y)

### **Klasifikasi kromosom manusia :**

Berdasarkan ukuran kromosom dan letak sentromer, kromosom manusia yang berjumlah 23 pasang dapat diklasifikasikan menjadi 7 golongan : A – G :

**Kromosom golongan A** : adalah kromosom metasentrik ukuran besar, meliputi pasangan kromosom nomor 1, 2, dan 3

**Kromosom golongan B** : adalah kromosom submetasentrik ukuran besar, meliputi pasangan kromosom nomor 4 dan 5

**Kromosom golongan C** : adalah kromosom submetasentrik ukuran sedang , meliputi pasangan kromosom nomor 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan kromosom seks X

**Kromosom golongan D** : adalah kromosom akrosentrik ukuran besar, bersatelit, meliputi pasangan kromosom nomor 13, 14, dan 15

**Kromosom golongan E** : adalah kromosom metasentrik kecil, meliputi pasangan kromosom nomor 16, kromosom submetasentrik kecil, meliputi pasangan kromosom nomor 17 dan 18

**Kromosom golongan F** : adalah kromosom metasentrik kecil, meliputi pasangan kromosom nomor 19 dan 20

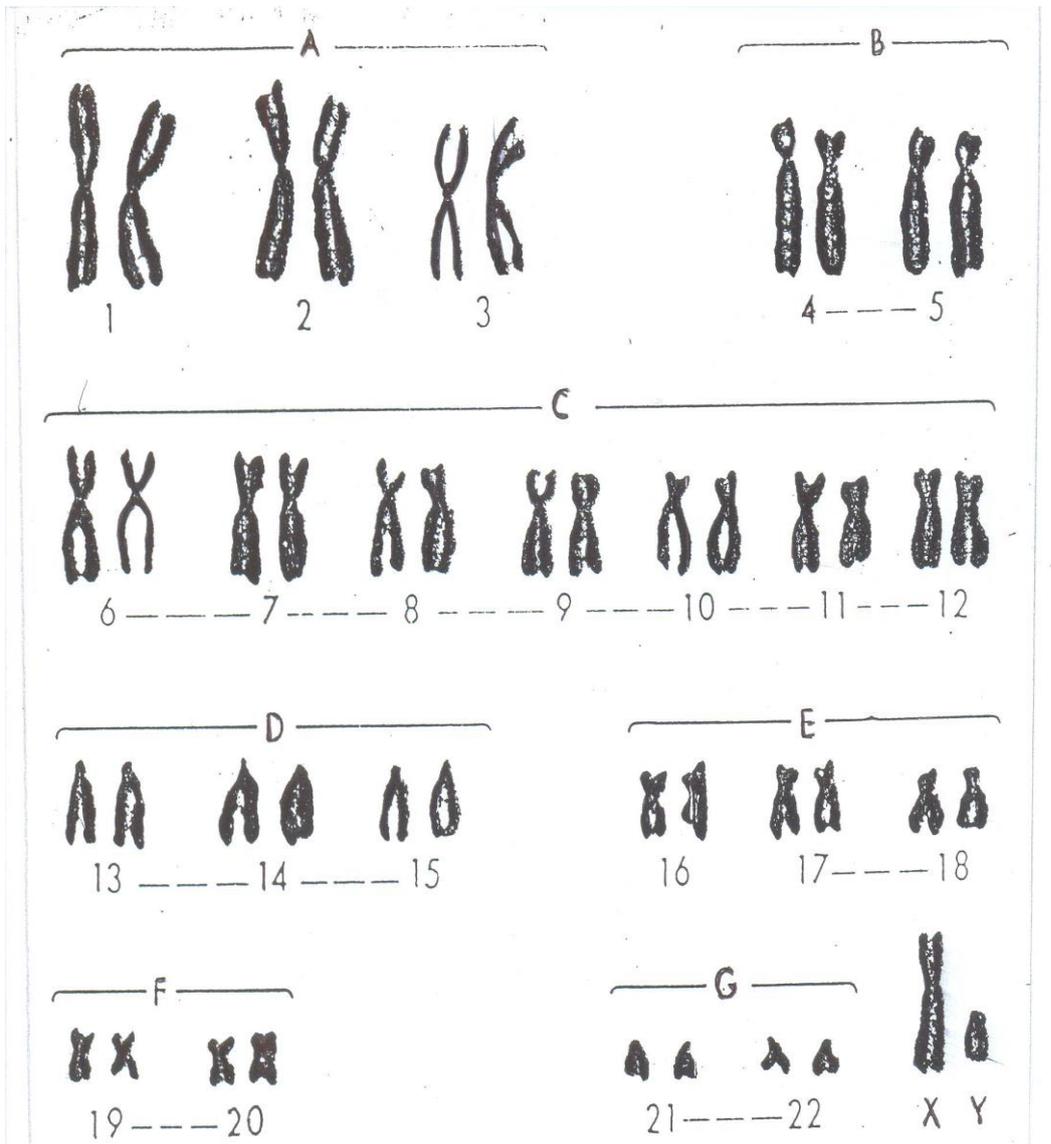
**Kromosom golongan G** : adalah kromosom akrosentrik pendek bersatelit, meliputi pasangan kromosom nomor 21 dan 22. Kromosom seks Y termasuk kromosom golongan G, nomor 23, namun kromosom Y ini tidak bersatelit.

Dalam mempelajari kromosom suatu organisme dikenal istilah kariotipe.

**Kariotipe** adalah seluruh karakteristik yang berkaitan dengan identifikasi seperangkat kromosom suatu spesies, yang meliputi jumlah kromosom, besar atau ukuran relatif kromosom, posisi sentromer, panjang lengan, konstiksi sekunder, dan satelit. Kariotipe adalah karakteristik untuk setiap individu, spesies, dan genus.

Disini digambarkan kariotipe manusia dalam suatu diagram, dengan menampilkan anggota pasangan kromosom homolog dalam suatu seri kromosom, dari kromosom yang ukurannya paling besar ke arah kromosom yang ukurannya paling kecil, kecuali untuk kromosom X diletakkan paling bawah kanan.

**Materi praktikum** : Sediaan kromosom sel somatik pria normal (44 + XY)



**Gambar 8. Karyotipe Manusia (Pria Normal)**

**Keterangan :**

- Golongan A : Kromosom No. 1 – 3
- Golongan B : Kromosom No. 4 – 5
- Golongan C : Kromosom No. 6 – 12 + X
- Golongan D : Kromosom No. 13 – 15
- Golongan E : Kromosom No. 16 – 18
- Golongan F : Kromosom No. 19 – 20
- Golongan G : Kromosom No. 21 – 22 + Y