

KKI 1.701/hd. 1830-

PERPUSTAKAAN IKIP PADANG  
KOLEKSI BIDANG ILMU  
TIDAK DIPINJAMKAN  
KHUSUS DIPAKAI DALAM PERPUSTAKAAN

# JARINGAN HEWAN

0

L

E

H

Dra. EPTIANS

JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN ILMU EKSEKUTIF  
INSTITUT KEGURUAN DAN ILMU PEDAGOGIK  
PADANG

1982

INLEK PERP  
- 1982 -

## KATA PENGANTAR

Karena langkanya bahan-bacaan yang berbahasa Indonesia, terutama dalam perkuliahan ORGANISASIDALAM JASAD HIDUP, maka kami mencoba menyusun diktat " Jaringan Hewan ini, yang bertujuan untuk memper lancar jalannya perkuliahan.

Juga diharapkan dengan adanya diktat ini akan mempermudah mahasiswa untuk menguasai pelajaran Organisasi Dalam Jasad Hidup.

Kami menyadari bahwa isinya masih belum sempurna dan susunannya belum teratur dengan baik, maka untuk sementara diktat ini dipakai dalam lingkungan sendiri.

Buat tambahan dan penyempurnaan akan diberikan pada waktu berikutnya perkuliahan. Disamping itu kami juga mengharapkan saran-saran untuk perbaikan dan penyempurnaan diktat ini, dan segala kritikan yang bersifat membangun akan kami terima dengan segala senang hati demi mencapai kesempurnaannya.

Atas bantuan dan kritikan para pembaca terlebih dahulu kami ucapkan terima kasih.

Penyusun

|                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| MILIK PERPUSTAKAAN IKIP PADANG |                                    |
| DITERIMA TGL                   | 24 September 1983                  |
| SUMBER/HARGA                   | Dra. ERMANIS                       |
| KOLEKSI                        | K-J                                |
| No. INVENTARIS                 | 1481 / Hd / 83-j <sup>o</sup> / 2/ |
| KLASIFIKASI                    | 574 Erum JO                        |

## 1. PENDAHULUAN.

Ilmu yang mempelajari jaringan-jaringan yang membentuk tubuh serta alat-alatnya disebut dengan histologi, dimana didalamnya dipelajari struktur, bentuk macamnya serta organisasinya.

### SEL.

Setiap alat/organ tubuh terdiri atas jaringan-jaringan, dan jaringan itu sendiri disusun oleh sel-sel. Karena itu sebelum kita mempelajari jaringan, terlebih dulu dipelajari tentang sel. Sedangkan ilmu yang mempelajari tentang sel disebut dengan Cytologi.

Sel ialah suatu kesatuan protoplasma yang terkecil dan hidup; bahkan ada hewan atau tumbuhan yang tubuhnya terdiri dari satu sel.

### Struktur sel

Sel terdiri atas dua bagian :

1. Inti (nukleus); inti ini bereaksi basa (alkali), sehingga dengan pewarnaan H.E. (haematoxylin eosin) akan berwarna biru.

Inti ini terdiri dari :

- membran inti (nucleus membrane)
- cairan inti (nucleus plasma)
- anak inti (nukleolus)
- butir kromatin

2. Sitoplasma (cytoplasm); bereaksi asam, sehingga dengan H. E. akan berwarna merah.

Didalam sitoplasma terdapat badan-badan / bangunan-bangunan yang dapat dibedakan atas dua bagian (kelompok):

- a. Organellen (organoid): yaitu badan hidup yang terdapat dalam semua sel.

Yang termasuk dalam organellen :

- mitokondria (mitochondria); bentuk seperti benang pendek terdiri dari 65% protein dan selebihnya lemak; fungsinya untuk pernafasan sel.

- aparatus golgi; bentuknya seperti anyaman benang yang tak teratur (bergumpal) terletak pada tempat tertentu dalam sel; terdiri dari lemak dan protein. Berfungsi untuk membantu aktifitas sel dalam proses sekresi. Dengan pewarnaan asam osmium atau perak nitrat akan kelihatan berwarna hitam.

- Sentriol; biasanya terletak dekat inti, jumlahnya biasanya satu atau dua buah. Berfungsi dalam pembelahan sel.

- fibril; terlihat jelas pada sel yang dalam keadaan istirahat (interfase). Pada sel yang sedang membelah tidak

terlihat. Terdiri dari fibril yang tersusun dari protein dan lemak.

ipitel, di bagian-bagian tertentu, fungsinya untuk melindungi

bagian-bagian tubuh sel yang berbatasan dengan lingkungan.

tidak terlihat, kebanyakan terdapat pada jaringan epitel, disebut dengan tonofibril; fungsinya adalah untuk menghubungkan satu sel dengan sel yang lainnya,

- Kromofil substansi; identik dengan khromatin yang terdapat dalam inti. Fungsinya untuk menyimpan makanan cadangan untuk sel itu sendiri.

b. Zat-zat yang tidak hidup (inclusions); terdapat dalam sitoplasma, zat ini merupakan hasil aktifitas sel.

Yang tergolong inclusions ini ialah:

- zat lemak; dalam preparat terlihat sebagai lobang kecil-kecil (vakuola), karena dalam proses pembuatan preparat lemak akan terlarut.
- karbohidrat; didalam sel berupa glikogen, pada preparat dengan pewarnaan carmalum terlihat seperti butir-butir berwarna merah.
- protein; dalam sitoplasma sukar dilihat.
- kristal-kristal
- sekresi granuler umumnya terdapat pada sel-sel kelenjar umumnya butir-zimogen.
- butir-pigmen dalam sitoplasma merupakan melanin; yang menimbulkan warna pada sel; umumnya pada kulit amfibi yang disebut dengan melanosit.

#### A K T I F I T A S S E L.

Aktifitas sel dapat dibedakan atas tiga macam:

- aktifitas vegetatif
- aktifitas tumbuh dan reproduksi
- aktifitas spesialisasi

Aktifitas vegetatif:

Yang tergolong dalam aktifitas vegetatif ini ialah metabolisme, ekskresi, sekresi dan asimilasi; aktifitas vegetatif ini disebut juga dengan aktifitas maintenance.

Aktifitas tumbuh dan reproduksi:

Tumbuh adalah melingkupi penambahan struktur material material sel. Sedangkan reproduksi adalah berkenaan dengan pembelahan sel membentuk dua sel baru, yang tiap anaknya mengandung gen yang diploid.

Aktifitas spesialisasi:

Aktifitas vegetatif merupakan aktifitas yang umum dari semua sel. Tetapi sel-sel hewan tingkat tinggi masing-masing telah terdiferensiasi, sehingga setiap sel tertentu mempunyai aktifitas yang spesial yang lebih menonjol. Umumnya sel otot mempunyai aktifitas spesial untuk berkontraksi; sel epitel aktifitas spesialnya ialah sekresi dan absorpsi; sel saraf aktifitas spesialisasinya mudah terangsang (hyperirritability), seperti (reception, integration dan transmission of impuls)

### PEMBELAHAN SEL

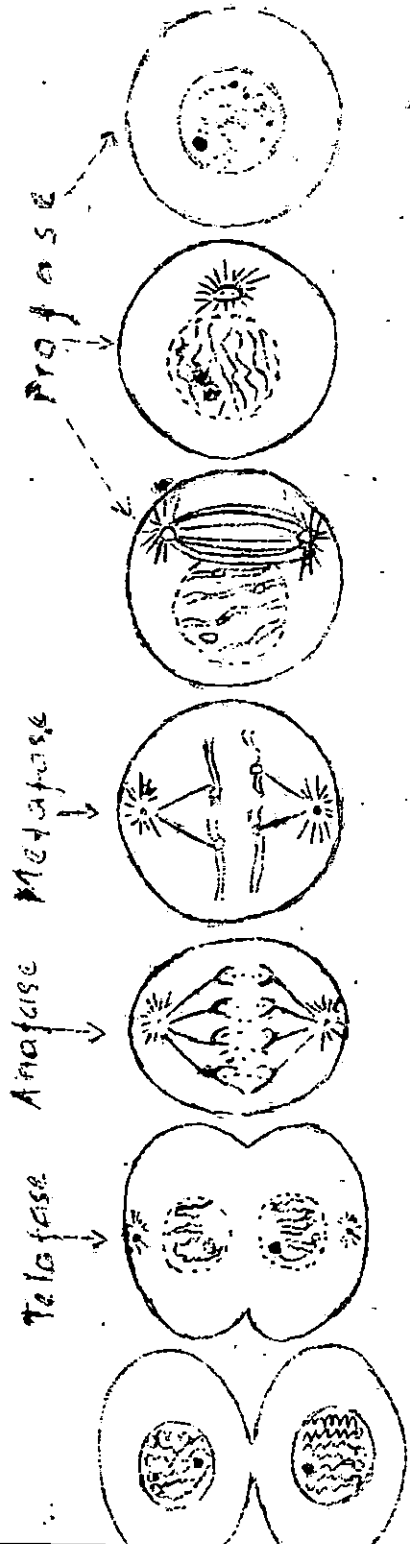
Pada mamalia dewasa pembelahan sel tidak begitu terdapat lagi , kecuali pada alat alat tertentu saja , umpamanya pada alat alat genitalia baik pada yang jantan maupun yang betina , pada kulit , epitel saluran pencernaan pada jaringan jaringan pembuat sel darah terus berlangsung .

Pada pembelahan sel , yang mula mula membelah adalah inti sel (kariokinesis), kemudian diikuti oleh pembelahan seluruh tubuh sel ( sitokinesis); kemudian terbentuklah dua anak sel yang masing masingnya dengan satu inti . Pada beberapa sel ada terjadinya kariokinesis tanpa diikuti oleh sitokinesis begitu juga sebaliknya ada sel yang mengalami sitokinesis tanpa kariokinesis. Maka dengan demikian berdasarkan kepada hasil sesudah membelah dari sel sel ini maka pembelahan sel dibagi atas dua macam :

#### 1. Pembelahan mitosis .

Pembelahan mitosis terjadi pada sel sel badan dari jaringan yang sedang bertumbuh (dalam masa pertumbuhan ). Pada pembelahan mitosis akan terbentuk dua anak inti yang identik , diploid dengan dua sel yang sama . Pembelahan mitosis mengalami beberapa fase:

- a. profase ; pada fase ini sentriol membelah dan memisah diri , selanjutnya terbentuklah spindel antara kedua sentriol tersebut. Nukleus dan membran inti mulai akan menghilang , kromatin dalam inti berubah menjadi benang kromosom .
- b. prometafase : dinding inti (membran inti ) dan nukleolus telah menghilang kromosom lebih jelas dan mulai bergerak ke ekuator.
- c. metafase; kromosom telah berkumpul pada dataran ekuator dan siap untuk membelah diri . tiap kromosom terbagi atas dua bagian yang sama dan identik yang disebut dengan kromatid.
- d. anafase; satu dari tiap pasang kromatid (disebut juga dengan kromosom sel anak.) bergerak ketiap kutub karena tarikan spindel sentriol pada pada tiap kutub membagi diri pada yaitu persiapan untuk mitosis mitosis berikutnya . benang spindel menarik kromosom , kemudian mulai terjadi konstiksi sitoplasma atau penggentingan untuk memulai sitokinesis .
- e. telofase; tiap grup kromosom sel anak bergabung membentuk mas , kemudian dilindungi oleh membran inti . Dalam inti akan terbentuk anak inti. Antara dua sel anak mulai terbentuk dinding penisah dan kadang pada akhir telofase masih terdapat sisa penghubung antara dua sel anak sisa ini di



sebut dengan intermedietbody of Flemming.

## JARINGAN

Jaringan ialah kumpulan sel sel yang mempunyai bentuk, fungsi dan asal usul yang sama.

Jaringan tubuh hewan dapat dibagi atas 5 macam :

1. Jaringan epitel.
2. Jaringan penyambung dan penyokong.
3. Jaringan otot.
4. Darah.
5. Jaringan saraf.

## JARINGAN EPITEL

Epitel adalah suatu jaringan yang berfungsi untuk menutupi permukaan sebelah keluar atau dinding dinding sebelah kedalam dari alat-alat tubuh. Umumnya menutupi permukaan sebelah kedalam dari saluran pencernaan; permukaan sebelah kedalam dari saluran pernafasan; permukaan sebelah kedalam dari saluran pembuluh darah; permukaan sebelah kedalam dari saluran kelenjar dan kencing. sedang yang menutupi permukaan sebelah keluar dari alat tubuh ialah dijumpai pada kulit.

### FUNGSI EPITEL

1. Proteksi terhadap pengaruh luar-umpana pada kulit.
2. Mengatur suhu tubuh.
3. absorpsi zat-zat makanan umpana pada saluran pencernaan.
4. Sekresi.
5. Eksresi.
6. Asal sel kelenjar umpana epitel gonat.

BERDASARKAN DIMANA EPITEL ITU BERADA, MAKA EPITEL ITU DIBAGI ATAS KELOMPOK:

- A. Epitelium: yaitu seluruh epitel yang menutupi seluruh permukaan tubuh; dijumpai pada seluruh permukaan kulit, traktus digestifus, traktus urogenitalis, traktus respiratorius.
- B. mesotelium: yang menutupi permukaan dalam tubuh; dijumpai pada rongga pleura; rongga peritonium, rongga perikardium
- C. Endotelium: epitel yang menutupi rongga sebelah dalam dari pembuluh darah, pembuluh limf.

BERDASARKAN BENTUK SELNYA JARINGAN EPITEL DIBEDAKAN ATAS :MACAM:

- a. Epitel gepeng (epitel skuamosa): epitel yang bentuk selnya adalah gepeng atau sisik, dengan inti sel bulat atau oval.
- b. Epitel kubus (epitelium cuboid): selnya adalah berbentuk kubus, inti terletak ditengah dan berbentuk bulat.
- c. Epitel silendris (epitel torak, epitel kolumar). Dilihat dari samping berbentuk seperti silinder, inti berbentuk oval tegak dan lebih kedasar sel.

BERDASARKAN BANYAKNYA LAPISAN SEL SEL EPITEL , MAKA EPITEL DIBEDAKAN ATAS :

- Epitel selapis (Epitelium simplex)
- Epitelium berlapis (epitelium stratified)..
- Epitelium bertingkat (epitelium pseudo stratified) .
- Epitel liu peralihan (epitelium transtitionil).

BERDASARKAN BENTUK SELNYA, EPITEL SELAPIS DIBEDAKAN ATAS:

- Epitel selapis gepeng (simple squamousepithelium) . Dijumpai pada
  - Permukaan sebelah dalam dari membrana timpani
  - Permukaan sebelah dalam dari membrana labirin .
  - Peritonium . (mesotelium)
  - Pembuluh darah / limfe (endotelium)
  - Lapisan parietal dari kapsula Bowman pada ginjal
  - Pada rete testis . dan pada alveolus dari paru paru .

Epitel ini berfungsi sebagai membrana difusi atau filtrasi .

- Epitel selapis kubus (simple cuboidal epithelium); Dijumpai pada :
  - permukaan bebas dari ovarium
  - tela khoroida , - kelenjar tiroid - saluran kelenjar dari esokrin - epitel dari retina - khoroid fleksus (fent rikel dari otak) - tunika dari ginjal. Pada epitel selapis kubus ini agak bervariasi , ada yang tinggi , ada yang rendah dan , ada juga yang agak berbentuk piramid.

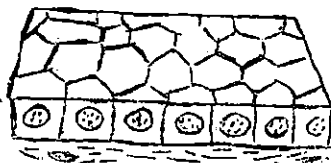
- Epitel selapis torak (simple columnar epithelium) . dijumpai pada :
  - lapisan mukosa saluran pencernaan (traktus digestifus)
  - Pada dinding sebelah dalam dari kardia
  - Pada saluran ekskresi dari beberapa kelenjar.

Epitel torak ini disebut juga dengan epitel prismatic ; Epitel selapis torak ini ada juga yang mempunyai rambut getar (cilia) disebut juga dengan (simple Columnar ciliated epithelium) . ; dijumpai pada = uterus ; oviduct; bronkus; nasal sinus.

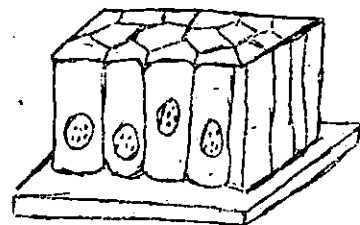
GAMBAR



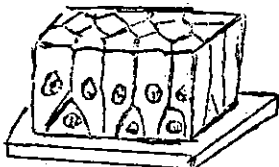
SIMPLE SQUAMOUS



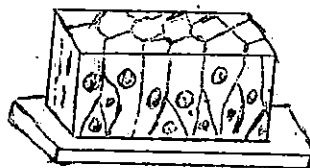
SIMPLE CUBICIDAL



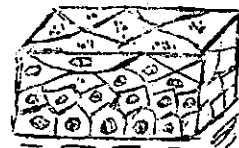
SIMPLE COLUMNAR



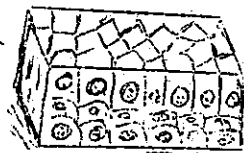
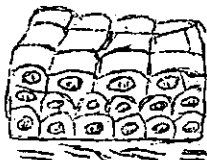
PSEUDOSTRATIFIED (two types)



Stratified Cuboidal



Stratified squamous



Stratified Columnar



Ciliatet

#### 4. Epitel berlapis gepeng (epithelium squamous complex).

Pada epitel tipe ini sel selnya yang paling luar terdiri dari sel sel gepeng, lebih kedalam bentuknya berubah-ubah, ada yang berbentuk kubus adayang berbentuk silinder (torak). membrana basalis tipis saja, hanya sel yang paling bawah yang berhubungan dengan membrana itu. pada tiap-tiap lapisan inti selnya relatif sama tingginya. Epitel tipe uni ada dua macam:

a. Epitel berlapis gepeng bertanduk, ditemukan pada permukaan kulit (Lapisan epidermis dari kulit). Pada lapisan ini berturut-turut dari luar (bagian permukaan) sampai kedalam hingga membrana basalis, ditemukan lapisan-lapisan sebagai berikut:

- Stratum disjunctifum: adalah stratum korneum yang mengalami perobekan dan pelepasan diri seperti sisik (bagian terluar).

- stratum korneum: adalah bagian yang telah mengalami pertandukan (cornifikasi): sitoplasmanya adalah mengandung keratin yang homogen.

- Stratum lusidum: adalah lapisan yang jernih, sel selnya gepeng dan mati (sehingga terlihat jernih), homogen dan kompak.

- Stratum granulosum: dibawah stratum lusidum sel selnya gepeng, bergranuler.

- Stratum spinosum: Sel selnya poligonal dan kurang asidofil terlihat juga tonofibril; stratum basalis dan stratum spinosum disebut juga stratum germinatifum.

- Stratum basalis: (stratum silendrikum) langsung berhubungan dengan membrana basalis; sel selnya berbentuk torak dan bereaksi basal. Tanduk ini yang paling tebal adalah pada tapak kaki dan tangan.

b. Epitel berlapis gepeng tak bertanduk: dijumpai pada esofagus, fagena, intestinum, epiglottis, bagian dari konyuntiva.

#### 5. Epitel berlapis silindris (stratified columnar epithelium):

dijumpai pada pars kavernosa dari uretra, pada konyuntiva dari mata, pada beberapa tempat dari membrana mukosa dari anus, pada faring, epiglottis, pada saluran sekresi yang besar dari beberapa kelenjar. selnya pada lapisan luar tinggi dan yang sebelah bawah rendah.

6. Epitel berlapis kubus (kuboidal complex epithelium): epitel tipe ini jarang ditemui pada manusia; pada manusia ditemui hanya pada saluran kelenjar sudorifera (ducts of sweat gland), dan pada daerah zona columnaris dari anus).

7. Epitel bertingkat (pseudo stratified epithelium): Epitel ini intinya selnya tak sama tinggi bentuk selnya tidak seragam, semua selnya mencapai membrana basalis, tetapi tidak semuanya sampai pada permukaan.

Epitel ini ada dua macam:

a. Epitel bertingkat tidak berambut getar (pseudo stratified columnar epithelium); dijumpai pada uretra laki-laki dan saluran kelenjar parotis.



- b. Epitel bertingkat berambut getar (pseudo stratified columnar ciliated epithelium): Pada permukaan biasanya ditemukan silia. Susunan sel selnya sama dengan epitel bertingkat tidak berambut getar. Dijumpai pada trakea, tabung eustakii, dan rongga tinjani.
8. Epitel peralihan (transitional epithelium):  
Merupakan peralihan antara epitel berlapis gepeng dengan epitel berlapis silinder, tetapi yang membedakannya dengan epitel lain adalah dengan adanya sel pelindung pada permukaan bebas dari epitel itu, sel ini disebut dengan sel payung sel ini mempunyai satu atau dua inti. Dijumpai pada traktus urinaria umpama pada kaliks dari ginjal, ureter, fisika urinaria.

#### PELINDUNG EPITEL

Karena letak dan fungsinya dari jaringan epitel, maka pada permukaannya perlu ada pelindung. Pelindung pelindung epitel itu adalah:

1. Rambut (Cilia): dibedakan atas dua macam :
  - a. kino silia: adalah rambut yang dapat bergerak ditemukan pada trakea; berguna untuk menolak benda-benda asing dan lendir berupa riak waktu batuk.
  - b. stereo silia: adalah rambut yang tidak bergerak; ditemukan pada duktus epididimis.
2. Korneum (zat tanduk): Ditemukan pada kulit, yang paling tebal pada telapak kaki dan tangan, tanduk ini merupakan sel epitel yang telah mati dan mengeras.
3. Kutikula: Dihasilkan oleh epitel kemudian dikeluarkan ke permukaan sel dan mengeras. Pada manusia ditemukan pada kapsul bola mata.
4. Krusta: Adalah suatu bangunan yang menguncup pada permukaan epitel, ditemukan pada fisika urinaria.

#### PENGHUBUNG SEL EPITEL SESAMANYA

1. Tono fibril (jembatan protoplasmatis): Yaitu benang sitoplasma yang menembus dinding sel untuk menghubungkan satu sel dengan sel yang lainnya. Dijumpai pada sel epitel berlapis gepeng bertanduk, pada stratum spinosumnya.
2. Terminal bars: Ditemukan pada epitel selapis torak, umpama pada epitel lambung dan epitel intestinum.
3. Zat semen: Zat ini merekatkan satu sel dengan sel yang lainnya dijumpai pada epitel selapis gepeng.

#### FUNGSI EPITEL

1. Sebagai pelindung: Yaitu untuk mencegah masuknya benda asing mencegah keringat jangan terlalu banyak keluar, menjaga suhu tubuh.
2. Sebagai alat perasa: Pada bagian bawah epitel umumnya terdapat ujung-ujung saraf.

3. Sebagai asal sel benih : Umpananya ofun berasal dari epitel germinal natifun
4. Sebagai membrana diffusi : Umpananya pada alfioli paru paru (tempat pertukaran O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>); pada kapsula Bounan (filtrasi air)
5. Mengurangi geseran dan tahanan : Seperti pada saluran pencernaan saluran / pembuluh darah
6. Sebagai asorbsi makanan : Umpananya penyerapan makanan pada saluran pencernaan
7. Sebagai sekresi dan ekskresi : Yaitu mengeluarkan sekret dan hasil buangan . Eksresi mengeluarkan zat yang tak berguna Sekresi mengeluarkan zat yang dapat dimanfaatkan oleh organ organ lain umpama kelenjar.

Kelenjarialah epitel yang dapat menghasilkan sekret . Dimana sel sel kelenjar merobahbahan dasar dari cairan tubuh (tissuefluid) atau cairan limf, dan dari zat zat tersebut dicintesa menjadi sekret atau getah , yang nantinya dikeluarkan dari kelenjar tersebut.

#### J A R I N G A N   P E N Y A M B U N G D A N   P E N Y O K O N G

Jaringan penyambung dan penyokong mempunyai karakteristik yang sama yaitu terdiri dari sel sel dan zat interseluler. Jaringan penyambung dan penyokong ini mempunyai fungsi sebagai penghubung antara suatu alat dengan alat yang lainnya. Dan disamping itu juga berfungsi untuk menyokong atau menunjang alat alat tubuh . Jaringan penyambung ini berasal dari mesenkhim , sedangkan mesenkhim berasal dari mesoderm.

Jaringan penyambung dan penyokong dapat dibedakan atas beberapa macamnya itu:

1. Jaringan penyambung jarang
2. Jaringan penyambung embrional
3. Jaringan penyambung padat
4. Jaringan penyambung gelatinosa
5. jaringan penyambung lunak.
6. Jaringan penyambung khondroid
7. Jaringan penyambung retikuler
8. Jaringan penyokong tulang
9. Jaringan penyokong tulang rawan .

#### J A R I N G A N   P E N Y A M B U N G   J A R A N G

Jaringan ini terdapat pada ruangan antara alat alat tubuh dan juga dapat menasuki alat alat tubuh itu sendiri . Jadi mengisi ruangan ruangan yang kosong diantara alat alat tubuh . Jernanya putih dan terdiri dari lapisan yang tipis.

Dibangun oleh : sel sel dan zat interseluler.

## S E L S E L

Sel sel yang ditemukan pada jaringan penyanggah jarang ialah:

Fibroblas (fibrosit)

- Sel ini berbentuk bintang ; dengan pewarnaan H.E kelihatan intinya inti ini besar , mempunyai butir khromatin yang jarang , bentuknya ofal dengan anak inti satu atau dua.
- Sel lemak : sel ini paling besar dari sel yang lainnya yang terdapat pada jaringan penyanggah jarang , dalam sitoplasma terdapat banyak zat lemak ; inti terletak terdesak kepinggir. Dalam preparat sitoplasma seolah olah fakuola yang besar , karena waktu memberi pewarnaan zat lemak larut.
- Sel retikulum : Hampir sama dengan fibroblas, tapi intinya terletak ditengah dan bulat bentuknya dan mempunyai cabang yang lebih banyak .
- Sel pigment : Bentuknya tidak teratur , nukleus ofal atau bulat, Didalam sitoplasma banyak terdapat butir butir pigmen yang disebut dengan melanin . Sel ini banyak ditemukan di dibawah kulit . Sel ini dapat dibedakan atas dua macam:
  - a. Yang membentuk melanin disebut dengan melanosit=melanoblast=khromoblast.
  - b. Yang membawa sel pigmendisebut dengan melanophore=khromofor
- Mast sel : Sitoplasmanya terbatas dengan butir butir didalamnya . Dengan pewarnaan H.E terlihat intinya bulat dengan khromatin yang padat . Sel ini berfungsi untuk menghasilkan suatu zat yang berguna untuk anti koagulan disebut dengan heparin.
- Sel histiosit: Sitoplasmanya bercabang cabang dan didalamnya terdapat fakuola . Inti ofal dengan khromatin yang lebih padat: Sel ini bersifat fagositose yang disebut makrophag .
- Sel plasma : Bentuk sel bulat atau lonjong, sitoplasma homogen, inti tidak ditengah , dan khromatin yang spesifik atau seperti jari jari
- Sel limfosit: Bentuk bulat dengan inti juga bulat dan relatif besar di bandingkan dengan sitoplasmanya, kadang inti berbentuk ginjal sel ini termasuk sel darah putih.
- Sel eosinofil: Bentuk bulat , termasuk sel darah putih.

## Z A T I N T E R S E L U L E R

Zat interseluler terdiri dari atau dibangun oleh:

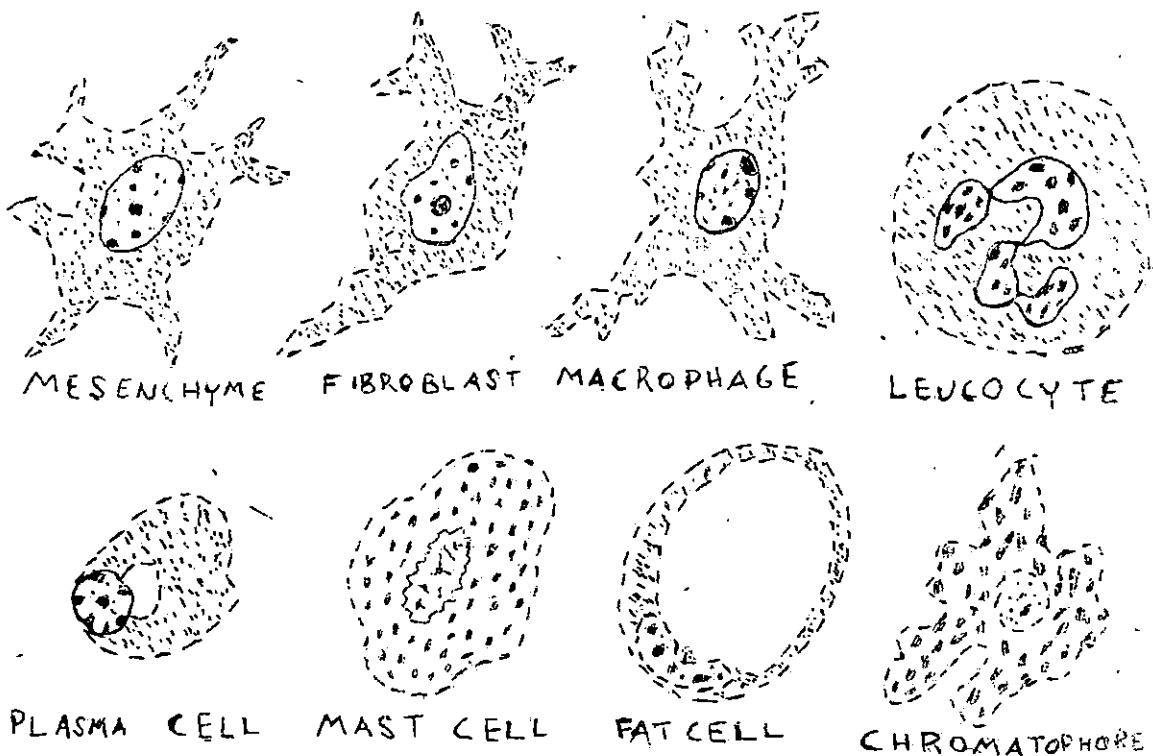
1. Ground substans (zat pokok) : Diperkirakan berasal dari sel sel jaringan penyanggah yang merupakan persenyawaan protein kompleks yang terdiri dari glikoprotein , karbohidrat , lipid dan air, atau hampir bersamaan dengan cairan darah.

## 2. S E R A R ( F I B E R )

Terdiri dari serat

- a. Serat kolagen
- b. Serat elastis
- c. Serat retkuler

- a. Serat kolagen (white fiber) = collagenous fiber): Merupakan bundel bundel serabut yang lurus atau bergelombang, dan arahnya sejajar. Tebal bundel derabut itu 1-12 mikron, dan masing serabut tebalnya 0,3- 0,5 mikron; bundel kolagen ini mudah dibengkokkan tapi sukar diregang. Pewarnaan yang dipakai untuk melihat serat kolagen adalah:
- Van gieson akan memberikan warna merah
  - malari azan akan memberikan warna biru
  - H.E akan memberikan warna merah
  - orsein akan memberikan warna merah tengguli
- b. Serat retikuler: Merupakan benang halus yang bercabang cabang banyak sehingga merupakan jala. Pada hati disebut dengan gitterfasse ren; selain dari itu serat retikuler dijumpai pada organ limfoid seperti pada limpa, tonsil, disekitar pembuluh darah, disekitar serat serat saraf pada otak. Dengan  $AgNO_3$  serat ini akan bewarna hitam. (pewarnaan spesifik disebut juga dengan pewarnaan Bielschowsky)., sedang dengan HE sulit dilihat.
- c. Serat elastis (jellowfiber): Tak merupakan bundel tapi merupakan serabut yang tebal dari serabut kollagen serta bercabang cabang; Serabut ini sangat elastis dan mudah diregang. Serat ini waktu masih hidup berkumpul kumpul dan bewarna kuning. , dengan pewarnaan orsein akan bewarna merah tengguli, dan dengan fuhsin akan bewarna ungu muda.



### JARINGAN EMBRIONAL

Dijumpai diantara alat alat tubuh dari embrio , juga antara neuroblas dan rentetan ruas tulang belakang . Terdiri dari: SEL sel dan

zat interseluler

- Sel sel; adlah berbentuk bintang ,cabang ,cabangnya berhubungan antar satu sel dengan sel yang lainnya ,inyi terletak ditengah.
- Zat interseluler:terdapat antara sel bintang ,berbentuk lembek dan cair atau seperti gelatin.

### JARINGAN PENYAMBUNG PADAT

(the dense connective tissue)

Jaringan ini dapat dibedakan atas dua bagian :

1. Jaringan penyambung padat kolagen
  2. Jaringan penyambung padat elastis.
- + Jaringan penyambung padat kolagens: Dijumpai pada :
- penghubung tulang dengan tulang disebut dengan ligamentum seratnya berjalan sejajar.
  - penghubung tulang dengan otot disebut dengan tendon. ; seratnya juga berjalan sejajar.
  - berfungsi sebagai pembungkus suatu organ disebut dengan kapsul atau fascia ; dimana susunan seratnya tidak teratur.

Jaringan ini dibangun oleh sel dan zat interseluler ; selnya disebut dengan fibrosit ; dan zat interselulernya tersusun rapat , sehingga sel fibrosit terdesak sehingga sel sel itu bercabang yang disebut dengan sel sayap.

- Jaringan penyambung padat elastis : Dijumpai pada dinding pembuluh darah besar (aorta) ; Juga dibangun oleh sel sel dan zat interseluler. Selnya adalah sel fibrosit yang tidak terjepit betul kalau dibandingkan dengan jaringan padat kolagen. Zat interseluler adalah serat elastis yang tersusun tidak serapat jaringan penyambung padat kolagen.

### JARINGAN PENYAMBUNG GELATINOSA

Jaringan penyambung embrional ini dijumpai pada tali pusat (funic umbilicalis); Elnya sama dengan sel yang terdapat pada jaringan penyambung embrional yaitu berbentuk bintang, zat interseluler berbentuk padat dan juga terdapat serat serat.

### JARINGAN PENYAMBUNG LEMAK

Berfungsi sebagai bantalan alat alat tubuh ; umpamanya terdapat pada mata juga dibawah kulit . Selain sel lemak juga ditemukan sel sel lain : Dan didalam zat interseluler ditemukan sedikit serat kol

Jaringan penyambung lemak dibedakan atas dua macam:

1. Jaringan penyambung lemak biasa (jaringan lemak monovacuoler): Selnya mempunyai satu fakuole, sitoplasma dipinggir merupakan lapisan yang tipis, didalam sitoplasma terdapat inti, warna sel adalah kekuningan.
  2. Jaringan lemak multi fakuole: Selnya banyak mengandung fakuole yang diisi oleh lemak; inti sel ditengah.
- Pewarnaan untuk melihat sel lemak adalah:
- sudan III akan memberikan warna merah oranye
  - asam osmium akan memberikan warna hitam.

#### J A R I N G A N P E N Y A M B U N G K H O N D R O I D (tulang rawan turgessen)

Bentuk selnya seperti sel tulang rawan, dengan inti terletak ditengah. Sebagai zat interselulernya adalah serat kolagen, pada lapisan luar tersusun rapat. Terdapat pada tendon arkhiles, dan hewan.

#### J A R I N G A N P E N Y A M B U N G R E T I K U L E R

Jaringan ini merupakan rangka dari organ limfoid seperti: limfonodus, limfa, tonsila palatin dan kelenjar timus.

Jaringan penyambung retikuler ini terdiri dari:

- Sel sel retikuler, yang berbentuk bintang, dan disamping itu dijumpai juga sel limfosit.
- Sel retikuler ini dapat dibedakan atas dua macam:
- sel retikuler primitif
  - sel retikuler makropah
- Zat interseluler: adalah serat retikuler yang tersusun rapat sehingga membentuk rangka dari organ organ itu.

#### J A R I N G A N P E N Y O K O N G T U L A N G

Fungsi dari tulang biasa adalah: Sebagai rangka dari tubuh; melindungi alat alat vital, seperti kepala; rongga dada; dan tulang punggung; sebagai gudang Ca, terutama memenuhi kebutuhan Cascara mendingin.

Tulang biasa adalah jaringan yang paling sensitif dibandingkan dengan jaringan lainnya; Kalau tulang tidak dipakai (tidak dipergunakan) maka tulang akan menyusut atau atropi. Begitu sebaliknya, jika banyak digunakan akan mengalami pembesaran (hipertropi).

Secara makroskopis tulang dapat dibedakan atas:

4. tulang spongiosa
  2. tulang kompakta
1. Tulang spongiosa: Tulang spongiosa terdiri dari balok balok tulang yang tipis, dan diantaranya terdapat rongga yang berisi sumsum merah.
  2. Tulang kompakta merupakan suatu massa yang keras dan homogen; Batas antara keduanya berubah secara berangsur angsur (tidak jelas).

Titengah dingah tulang terdapat ruangan yang berisi sumsum yang disebut dengan medula ossium flafa. Pada epipise pada umumnya terdiri dari tulang spongiosa dan sebelah luar dilapisi oleh tulang kompakta yang tipis sebagai lanjutan dari kompakta diapise. Pada tulang dewasa ruangan yang terdapat epipise berhubungan dengan ruangan yang terdapat pada diapise. Tulang yang dalam pertumbuhan, antara epipise dan diapise, terdapat tulang rawan yang disebut dengan metafise; tulang yang banyak mengalami pertumbuhan adalah bagian metafise, epifise, sedang sedangkan diapise sedikit.

Pada tulang tengkorak (tulang tengkorak) terdiri dari tulang kompakta yang tebal pada kedua lapisan, dan lapisan ini disebut dengan tabula, yang terdiri atas tabula interna dan tabula eksterna. Sama dengan tulang rawan, sebelah luar dilapisi oleh jaringan penyambung padat kollagen yang disebut dengan periostium.

Secara mikroskopis tulang terdiri dari lapisan material yang keras dan serat-serat kollagen. Lapisan ini disebut dengan lamela, dan susunan lamela itu berbeda pada kompakta dan spongiosa. Pada lamela dijumpai lakuna yaitu rongga yang diisi oleh sel tulang (osteosit).

Dinding lakuna mempunyai cabang halus yang dapat menembus kesegala jurusan sehingga saling beranastomose sesama lakuna dan terbentuklah suatu sistem.

#### Macam sel pada tulang biasa

1. <sup>Osteoblas:</sup> Terdapat pada bagian dalam dari periostium, dan penting sekali untuk pembentukan tulang yang baru. Bentuknya mirip dengan epitel kubus, inti oval dan tersusun berderet; inti terletak ditengah dengan khromatin yang padat. Sel sel yang macam ini banyak ditemukan pada tulang yang dalam pertumbuhan.
2. Osteoklas: merupakan sel yang besar dan mempunyai inti lebih dari satu. Bentuknya tidak teratur; fungsinya sebagai penghancur tulang.
3. Sel ini tidak didapati pada tulang yang sedang dalam pertumbuhan, tapi pada tulang yang telah dewasa; bentuk selnya bercabang-cabang dan mempunyai inti yang oval.

#### Komposisi dari zat interseluler:

- a. Zat organik Terdiri dari serat kollagen yang dinamakan osteokollagenous fiber, dengan tebal 3-5 mikron.
- b. Zat anorganis: Terdiri dari kalsium, fosfor, besi, florida, radium, magnesium, sodium, karbonatsitrat dan lain lain  
Kristal tulang yang dikenal ialah  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  dan  $3 \text{Ca}(\text{OH})_2$

Pada tulang kompakta zat interselulernya terdiri dari 65% zat anorganis. Apabila perbandingan zat organis dan zat anorganis terlalu rendah akan timbul penyakit rakhitis.

#### Sediaan gosok tulang pipa

(mengamati susunan jaringan tulang pipa)

Kalau kita amati susunan jaringan tulang pipa, maka pada bagian luar sekali kita jumpai jaringan penyambung yang disebut dengan periostium.

Permukaan yang mengelilingi rongga diliputi pula oleh jaringan penyambung yang disebut dengan endostium; rongga itu sendiri berisi medula osium flafa . Lebih kedalam lagi akan kita dapati bangunan seakan akan berlapis-lapis yang disebut dengan lamela .

Lamela ini ada beberapa macam:

1. Lamel general luar : yang terdapat dibawah periostium
2. Lamel general dalam yang terdapat diatas endostium
3. Lamel Havers : merupakan bagian yang tersusun membentuk suatu sistem yang disebut dengan sistem Havers .
4. Lamel interstitial : yaitu lamel yang dijumpai antara sistem Havers .

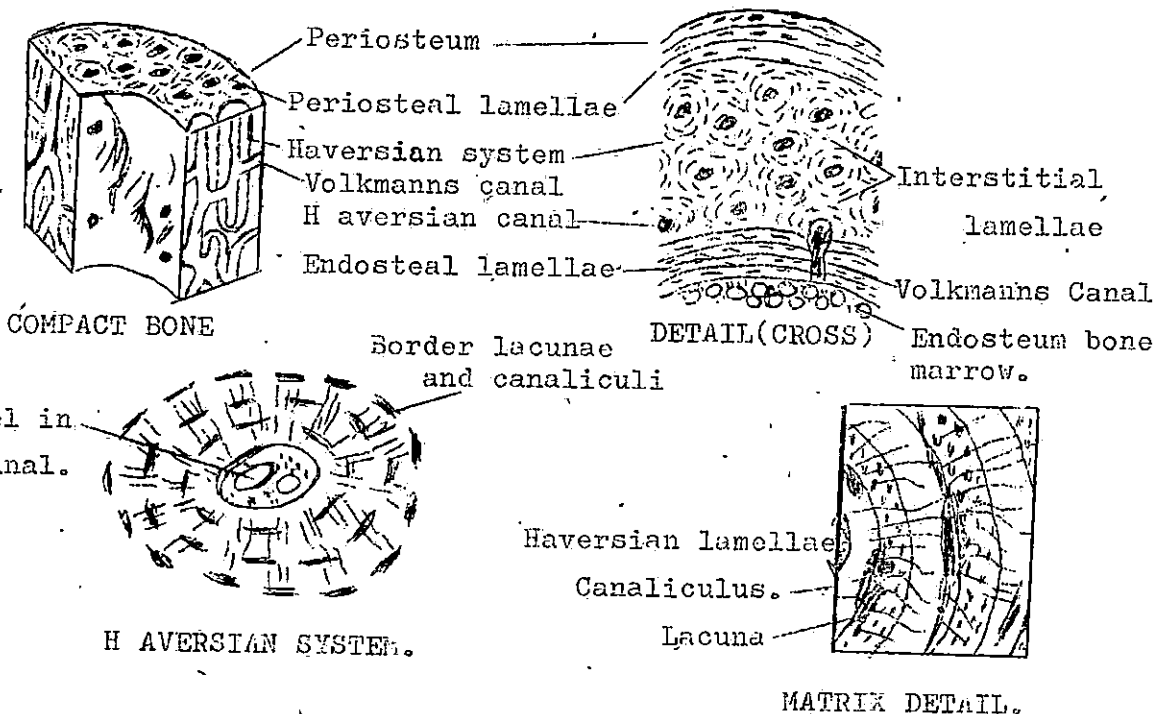
Semua lamel lamel ini dibangun oleh sejumlah besar ruangan yang disebut dengan lakuna ; Lakuna ini mempunyai dinding yang bercabang-cabang yang disebut dengan kanalikuli . Guna cabang itu adalah untuk menghubungkan satu lakuna dengan lakuna yang lainnya , sehingga bangunan ini merupakan suatu anastomose yang kompak . Dengan perantara kanalikuli inilah makanan diteruskan kedalam tulang . Dalam lakuna dijumpai sel tulang yang disebut dengan osteosit .

Sistem Havers

merupakan unit dari tulang yang tersusun dari lamela yang konsentris . Ditengah sistem Havers ditemukan Kanal yang disebut dengan kanal Havers (diameter 22- 110 mikron):

Demikianlah kanal Havers dikelilingi oleh lamela yang berlapis-lapis seperti lingkaran ; Banyaknya 4-20 lapis ; tebalnya 3-7 mikron . Dalam kanal dijumpai pembuluh darah .

Diantara dua kanal Havers , ada pula kanal yang tegak lurus yang menghubungkan kedua kanal Havers tersebut , yang dinamakan dengan kanal VOLKMANN. Kemudian pada daerah lamel general luar dijumpai serat-serat yang berjalan dari periostium melalui sistem lamel ; Serat itu disebut dengan serat SHARPEY,S





## JARINGAN PENOKONG TULANG RAWAN

Tulang rawan adalah jaringan penyambung yang banyak terdapat pada waktu embrio, membentuk rangka dari embrio itu; setelah dewasa tinggal sisasisanya saja lagi, umpamanya kita jumpai pada sendi, saluran pernafasan, telinga dan lain.

Jaringan tulang rawan ini dibangun pula oleh sel sel dan zat interseluler.

Sel tulang rawan dinamai dengan khondrosit; sedang zat interselulernya namanya tergantung pada tulang rawannya

Seluruh permukaan tulang rawan diliputi oleh jaringan penyambung padat yang disebut dengan perikhondrium.

Macam macam tulang rawan

1. tulang rawan embrional (embrio Cartilago)
2. tulang rawan seluler (selular cartilago)
3. tulang rawan hialin (Hyalin cartilago)
4. tulang rawan elastis (elastis cartilago)
5. tulang rawan fibrosa (fibro cartilago)

### 1. Tulang rawan embrional.

Sel selnya masih banyak sekali yang berbentuk bintang, dan ada pula sel sel yang bulat yang diliputi oleh kapsul. Kadang kadang dijumpai dua unit dalam satu kapsul yang berasal dari sel khondrosit yang membelah tapi tak terlepas.

Zat interselulernya dinamai dengan khondromukoid.

### 2. Tulang rawan seluler

terdapat pada tengkorak embrio. Pada umumnya banyak mengandung sel sel dan sedikit zat interseluler.

### 3. tulang rawan hialin

Dijumpai pada-tulang ig a bagian ujung

- sendi sendi

- pada t. rakhea

Sel selnya agak lonjong, berjalan sejajar dengan permukaan. Sitoplasmanya mengandung mitokhondria, fakuola g likogen. Inti bulat, sel dibungkus oleh kapsul disebut dengan lakuna lakuna.

Sel sel khondrosit sering membelah tapi tak terlepas (tetap saja dibungkus oleh lakuna, sel yang demikian dinamai sel isogen).

Diantara sel khondrosit terdapat pula zat interseluler yang disebut dengan khondroitin sulfat; didalam zat interseluler didapatkan serat kolagen. Sebelah luar jaringan tulang rawan ini dibungkus oleh jaringan penyambung padat kolagen yang disebut dengan perikhondrium.

Tulang rawan tak dilalui pembuluh darah, jadi makanan khondrosit hanya secara difusi dari pembuluh darah pada perikhondrium.

Keistimewaan dari tulang rawan tulang iga bagian ujung ialah, dimana sel khondrosit bagian tengah tak cukup mendapat makanan, akibatnya akan mati. Sel yang mati itu diganti dengan jaringan ikat, apabila bila dilihat dibawah mikroskop jaringan itu berjalan sejajar disebut dengan asbest faserung.

#### Tulang rawan elastis

Dijumpai Pada: - daun telinga (auri Cula)  
 - tuba eustakhii  
 - epiglottis  
 - tulang baji

Yang membedakannya dengan tulang rawan hialin ialah :

- warnanya yang kuning  
 sifatnya yang fleksibel dan sangat elastis.

Sel sel tulang rawan ini sama dengan sel tulang rawan hialin tetapi zat interselulernya penuh dengan serat-serat elastis yang berjalan kesegala arah dan bercabang-cabang seperti jala. Dengan pewarnaan orsein akan memberikan warna lembayung tua.

#### Tulang rawan fibrosa

Dijumpai pada: - diskus intervertebralis  
 - simpisis pubis  
 - ligamentum femoris

pada tulang rawan ini sel sel dan zat interselulernya tersusun sejajar dengan kapsul. Dimana kapsul ini homogen. Serat-serat kolagen padat yang membungkusnya padat serta berjalan sejajar.

### J A R I N G A N O T O T

( Muscular tissue)

Mempunyai sifat dapat berkontraksi untuk mengatur dan menggerakkan bagian-bagian tubuh.

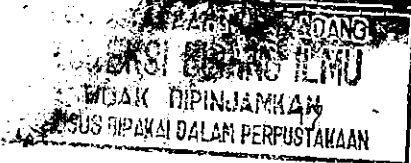
Dapat dibedakan atas 3 macam: 1. otot polos  
 2. otot lurik  
 3. otot jantung

#### 1. OTOT POLOS (smooth muscle)

Dijumpai pada: - traktus digestifus  
 traktus respiratorius  
 - traktus urogenital  
 - traktus sirkulatorius (pembuluh darah dan limf)

Bentuk sel otot polos tebal pada bagian tengah dan pada kedua ujungnya runcing, inti terletak ditengah. Sitoplasma dalam keadaan hidup homogen

Pada sitoplasma terdapat benang halus yang arahnya sejajar disebut dengan miofibril



14281/Id (83-91/2)

Pergerakan otot polos lambat dan tahan lama ; tidak dibawah pengaruh kehendak kita , tapi dibawah pengaruh saraf otonom.

Pada alat alat dalam otot polos itu membentuk lapisan dan tiap tiap lapisan susunan ototnya berbeda ; Lapisan otot ini dinamai dengan tunika muskularis .

Tunika muskularis ada yang tersusun melingkar dinamai dengan tunika muskularis sirkuler, dan ada pula yang memanjang dinamai dengan tunika muskularis longitudinal .

Pada lapisan dermis dari kulit terdapat bundel otot polos yang berfungsi untuk menegakan rambut , otot ini disebut dengan muskularis erektor erektor pilli .

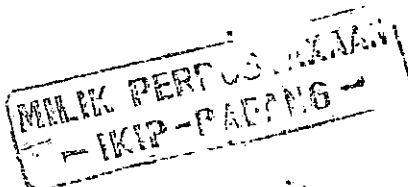


#### OTOT LURIK (striated muscle)

Dijumpai sebagai alat gerak aktif , melekat pada tulang . Bukan merupakan sel biasa tetapi merupakan serabut yang panjang , dengan inti terletak dipinggir dan jumlahnya lebih dari satu

Sitoplasmanya terdiri dari sarkoplasm dan miofibril ; Dinding dari tiap tiap serabut disebut dengan sarkolema .

Pada otot lurik miofibrilnya tersusun berkelompok dalam satu bundel yang disebut dengan collemheim sehe felderung .



Otot polos ini dapat dikendalikan oleh kehendak kita dan pergerakannya tidak tahan lama ; tapi geraknya sangat aktif .

Serabut otot lurik ini biasanya bergabung menjadi bundel jadi bundel yang dibungkus oleh serat kolagen yang disebut dengan endomiesium , endomiesium bergabung jadi bundel yang lebih besar dan dibungkus pula oleh perimiesium . Perimiesium bergabung lagi jadi bundel yang lebih besar lagi yang disebut dengan epimiesium .

#### OTOT JANTUNG (cardiac muscle)

Terdapat pada dinding bagian tengah dari jantung disebut dengan miokardium , Otot jantung adalah kombinasi dari pada otot lurik dan otot polos , inti sel terletak ditengah .

Pada beberapa tempat ditemui garis yang agak kasar yang dianggap batas dari sel itu ; batas itu disebut dengan diskus interkalaris .

Pada orang tua dijumpai beberapa butir pigmen yang berwarna coklat pada sel otot ini ; Pigmen ini disebut dengan abnutrung pigmen .

Antara sel yang satu dengan sel yang lain berhubungan erat, perhubungan susunan itu disebut dengan sinsitium . Kalau ada sinsitium maka batas antara sel tidak jelas . Gerakan otot ini lebih cepat dan

## J A R I N G A N D A R A H

Pada mamalia yang dewasa merupakan suatu cairan yang beredar pada sistim peredaran darah. Jumlah darah  $\pm 7\%$  dari berat badan.

Darah terdiri dari : 1. Sel-sel darah.

2. Plasma darah.

Sel darah terdiri dari : 1. Sel darah merah.

2. Sel darah putih.

3. Trombosit.

### Sel darah merah ( Erythrocyt ).

Sel darah merah pada manusia merupakan suatu sel yang tidak mempunyai inti.

Jumlah normalnya pada laki-laki: 5,4 - 6 juta/mm<sup>3</sup>.

Jumlah normalnya pada wanita : 4,6 - 5 juta/mm<sup>3</sup>.

- Bentuk sel darah merah apabila dilihat dari samping adalah bikonkaf.

Diameternya 8u , tebalnya 2u , dan volumenya  $87+5u$  kubik.

- Sel darah merah tidak mempunyai dinding sel tetapi hanya mempunyai membrana yang sifatnya elastis dan dibangun oleh :

- lemak.

- protein.

- Dalam selnya kita jumpai haemoglobin dan garam-garam anorganik yang larut dalam air.

- Haemoglobin terdiri dari ( gabungan ) dari suatu protein ( globin ) dengan suatu pigment yang mengandung Fe dan berwarna orange yang disebut dengan haematin.

Dalam keadaan normal cairan yang terdapat didalam sel darah merah dan plasma luarnya mempunyai suatu keseimbangan osmotik. Tekanan osmotik - ini besarnya sama dengan tekanan osmotik larutan garam NaCl 0,9 %.

Oleh karena itu larutan garam 0,9% ini disebut juga dengan larutan garam isotonik atau fisiologis.

Kalau sel darah merah dimasukkan kedalam larutan hipotonis , maka cairan itu akan masuk kedalam sel darah merah , akibatnya sel darah merah akan mengembang. Apabila perbedaan tekanan ini besar maka dinding ( membran ) sel darah merah akan pecah , peristiwa ini disebut dengan haemolisis. Sebaliknya apabila sel darah merah dimasukkan kedalam cairan - yang hipotonis maka cairan yang berada dalam sel darah merah akan keluar , akibatnya sel darah merah akan mengerut , keadaan ini disebut dengan Creanation.

Dalam preparat srythrocyt menempel satu sama lain, dan tersusun seperti susunan mata uang yang berderet , susunan ini disebut dengan Roleaux.

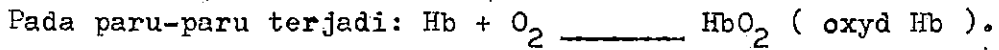
Dalam keadaan patologis kadang-kadang ditemukan erythrocyt yang tidak sama besar , keadaan ini disebut dengan anisositosis. Kalau erythrocyt besar disebut dengan makrosit dan kalau kecil disebut dengan mikrosit.

Selain besarnya tidak sama sering pula ditemukan bentuk yang tidak sama, ada yang bulat, ada yang buan sabit. Keadaan yang tidak sama bentuk ini disebut dengan poibilosytosis. Keadaan yang macam ini sering ditemui pada bermacam-macam penyakit darah.

Jumlah Hb yang normal pada erythrocyt adalah  $\pm 12 - 14 \%$ . Jumlah normal ini disebut dengan Normochrom. Kalau Hb kurang dari normal disebut dengan hipochrom dan kalau lebih dari normal disebut dengan hiperchrom.

Mekanisme fungsi erythrocyt.

1. Membawa  $O_2$  dari paru-paru ke jaringan, yang berguna untuk pembakaran di jaringan. Yang memegang peranan disini ialah Hb.

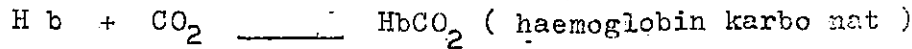


Oxyd Hb ini diteruskan ke jaringan, sampai di jaringan  $O_2$  dilepaskan.

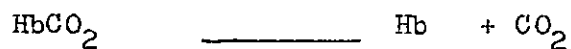


2. Membawa  $CO_2$  dari jaringan ke paru-paru dan dilepaskan keluar melalui pernapasan. Karena  $O_2$  telah banyak dipakai di jaringan, tekanan  $CO_2$  akan bertambah besar dari tekanan  $O_2$ .

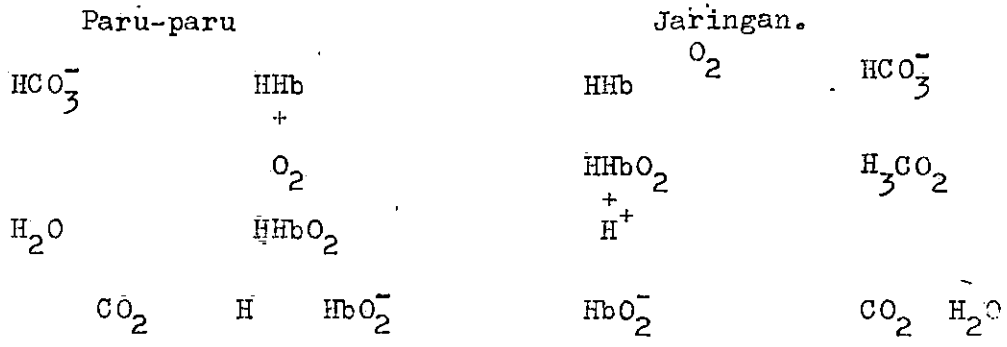
Akibatnya  $CO_2$  diambil oleh Hb dan  $O_2$  dilepaskan.



Hb karbonat dibawa lagi ke paru-paru, sampai di paru-paru dilepaskan melalui udara pernapasan.



Reaksi lengkap proses pengangkutan  $O_2$  dan  $CO_2$



Sel darah putih ( Leucocyt )

Umumnya lebih besar dari erythrocyt dan lebih tahan terhadap perubahan sekitarnya. Leukosit ini umumnya mempunyai inti dan mempunyai gerakan seperti amuba.

Dalam keadaan normal jumlahnya  $\pm 7000 - 9000 /mm^3$  darah.

Sel leukosit dibedakan atas 2 macam :

1. Leukosit yang mempunyai granuler, - granuler.
  - Eosinofil.
  - Neutrofil.
  - Basofil.
2. Leukosit yang tak bergranul ( Agranulosit ).
  - Limposit.

## 1. Granulosit.

- a. Eosinofil.: Disebut juga asidofil leukosit , diameternya  $\pm 9 \mu$  ; jumlah normalnya 2 - 5 % dari jumlah total leukosit. Inti biasanya mempunyai 2 lobus yang oval dan dihubungkan oleh benang khromatin. Tidak mempunyai anak inti. Didalam sitoplasma ditemukan butir granuler yang besar ; dengan pewarnaan exocilin akan berwarna merah.
- b. Neutrofil.: Diameternya 7-9 $\mu$  . Jumlah normalnya 60-70 % dari jumlah total leukosit ; intinya panjang dan terbagi dalam beberapa segmen biasanya 3 - 5 segmen sitoplasma mempunyai reaksi asidofil. Pada sitoplasma ditemukan butir granuler yang halus.
- c. Basofil. : Mempunyai diameter yang sama dengan eosinofil , dalam darah normal jumlahnya sedikit (  $\frac{1}{2}$  - 1 %) dari jumlah total leukosit. Intinya panjang ( berbentuk huruf s ) Sitoplasma bereaksi basa dalam sitoplasma didapat butir sampai kedalam inti.

## 2. Agranulosit..

- a. Limfosit. : Jumlah normalnya 20 - 25 % dari jumlah total leukosit, Bentuknya bulat dengan diameter 6 - 8 $\mu$  , sitoplasmanya sedikit , sebaliknya intinya sangat besar dibandingkan dengan selnya. Pada limfosit yang kecil intinya, bulat dan hampir mengisi seluruh sel. Sitoplasma bereaksi basa. Pada limfosit besar intinya seperti ginjal dan dekat inti ditemukan butir kecil merah yang disebut dengan azurofil granule.
- b. Monosit. : Jumlah normalnya 3-8% dari jumlah total leukosit, merupakan sel darah putih yang paling besar dengan diameter 20 $\mu$ . Intinya kebanyakan bentuk tapak kuda, kadang-kadang berbentuk ginjal. Khromatin dalam inti tidak begitu padat dan sitoplasma bereaksi basa. Dalam keadaan patologis jumlahnya bertambah banyak/berkurang. Pada penyakit caceng yang bertambah adalah eosinofil. Keadaan bertambah banyaknya leukosit disebut dengan Leukositosis. Jumlah leukosit yang lebih dari 30.000/mm<sup>3</sup> dan kurang dari 50.000/mm<sup>3</sup> disebut dengan Leukemia. Pada leukemia ini umumnya ditemukan sel-sel leukosit yang masih muda. Kalau kurang dari normal disebut dengan Leukopenia.

32  
21

Fungsi leukosit : Memfagositosis bakteri atau benda-benda asing yang masuk kedalam tubuh.

Leukosit ini mempunyai sifat dapat keluar pembuluh darah dan keadaan ini disebut dengan "diapedesis".

Sifat-sifat sel darah putih :

a. Diapedesis.

Sel darah putih dapat keluar dari pembuluh darah.

Caranya : mula-mula sel darah putih menjulurkan sebagian badannya kemudian diikuti oleh bagian badan lainnya.

b. Gerakan Amoboid.

Setelah masuk kedalam jaringan dapat bergerak seperti ameba.

c. Khemotaxis.

Leukosit jika bergerak menuju kearah bahan kimia disebut Khemotaxis positif. Dan jika sebaliknya disebut Khemotaxis negatif.

d. Fagositosis.

Merupakan fungsi yang paling penting dari neutrofil dan monosit.

Ada 3 faktor yang menentukan terjadinya fagositosis:

1. Permukaan partikel tersebut.

Kalau kasar permukaannya kemungkinan lebih besar terjadi.

2. Muatan permukaan dari jaringan.

Jaringan normal muatannya elektronegatif.

Jaringan mati dan benda-benda asing muatan permukaannya elektro positif.

3. Tubuh mempunyai pula cara untuk memudahkan terjadinya fagositosis yaitu dengan cara penggabungan benda-benda asing tsb terlebih dahulu dengan suatu globulin yang disebut Oponin, setelah penggabungan maka fagositosis akan lebih mudah terjadi.

TROMBOSIT.

Merupakan sel yang kecil dengan diameter 3u ; berbentuk oval bulat dan kadang-kadang berbentuk segitiga. Dalam sitoplasmanya terdapat butir-butir yang disebut dengan khromomere. Dalam keadaan normal trombosit ini berjumlah 250 - 350.000/mm<sup>3</sup>. Trombosit berasal dari sumsum tulang yang disebut dengan megakariosit.

Fungsi trombosit : Adalah untuk pembekuan darah.

### PROSES PEMBEKUAN DARAH

Tromboplastinogen jaringan  
masuk ke darah.

VI/VII                      IV  
Prokonvortine +  $Ca^{++}$  + Tromboplastin + Proaksilerin aktif.

faktor I

Protrombin \_\_\_\_\_ Trombin

AHG ( VIII )

PTC ( IX )

PTA ( X )

Tromboplastinogen \_\_\_\_\_ Tromboplastinogen  
( tak aktif )                      ( aktif )

Faktor III /IV

Protrombin \_\_\_\_\_ trombin

Faktor II

Fibrinogen \_\_\_\_\_ fibrin.

12 faktor trombosit.

1. fibrinogen.
2. protrombin.
3. tromboplastin.
4.  $Ca^{++}$
5. proaksilerin.
- 6/7. prokonvertin.
8. AHG ( anti haemophilic globulin ).
9. PTC ( Plasma tromboplastin component ).
10. PTA ( plasma tromboplastin actic ).
11. Hageman fakrof
12. Fibrinstabilising faktor=laki lorandfaktor=LLF.

Pembekuan darah ini terdapat dua fase :

1. Fase yang disebabkan oleh faktor darah itu sendir disebut juga dengan int rinsik faktor .

Yang disebabkan oleh fakror yang berada diluar dari darah umpama yang berasal dari jaringan disebut juga dengan faktor ekstrinsik.

Skema yang digambarkan diatas adalah yang disebabkan oleh faktor ekstrinsik faktor. ;sebetulnya prosesnya sama tapi ,trombopastinogennya adalah berasal dari darah sendiri.



## JARINGAN SARAF

Dalam tubuh hewan tingkat tinggi umpamanya manusia terdapat 2 macam sistem saraf :

- sistem saraf sadar
- sistem saraf tak sadar

Yang termasuk sistem saraf sadar ialah :- susunan saraf pusat  
- susunan saraf tepi

Yang termasuk susunan saraf pusat : -sereberum (otak besar)  
- serebelum (otak kecil)  
- medula spinalis  
- medula oblongata

Yang termasuk susunan saraf tepi :- 12 pasang saraf otak  
- 31 pasang saraf sumsum tulang belakang

Yang termasuk susunan saraf tak sadar : susunan saraf simpatik  
- susunan saraf parasimpatik

SARAF: adalah suatu alat tubuh yang bertugas untuk mengkoordinir alat pekerjaan alat tubuh agar alat tubuh dapat bekerja sama secara harmonis.

- saraf sadar : saraf yang pekerjaannya dapat disadari
- Saraf tak sadar : saraf yang pekerjaannya tidak disadari
- Saraf motoris (saraf penggerak) : saraf yang pekerjaannya mengantarkan dari pusat kepinggir
- Saraf sensoris : saraf yang membawa rangsangan dari tepi (perifer) ke pusat saraf
- Saraf sensoris : adalah saraf yang membawa rangsangan dari panca indera ke pusat saraf.

Impuls yang datang dari luar pusat saraf diterima oleh pusat saraf dalam suatu sistem yang disebut dengan sensori sistem .

Sensori sistem ini dapat dibedakan atas 3 macam :

- Eksteroseptif sistem fungsinya menerima impuls dari seluruh permukaan tubuh (saraf sensoris)
- Interoseptif sistem fungsinya menerima impuls dari alat dalam.
- proprioseptif sistem fungsinya menerima impuls dari otot, sendi dan tendon.

Jaringan saraf dibangun oleh 2 macam sel :

1. Neuron atau sel saraf yang terdiri dari :
  - badan sel (perikarion=nerve cell body)
  - serabut saraf (nerve fiber)
2. Neuroglia: adalah sel dalam jaringan saraf yang tak berfungsi sebagai sel saraf tetapi sebagai penyokong jaringan saraf.

NEURON

- Badan sel :

badan sel dibangun oleh segumpal sitoplasma yang disebut dengan neuroplasma. dalam neuroplasma dijumpai benang benang halus yang dinamai dengan neuro fibril ; khromofil substansi yang identik dengan khromatin yang dinamai dengan Nissl's bodies. Nissl's bodies ini mengisi ruangan disekitar dendrit.

Pada neurit tidak dijumpai. Di daerah yang kosong ini disebut Axon Hillock; ini terdapat ditengah dari neuroplasma.

- Serabut saraf

Sitoplasma dari sel saraf bercabang cabang ; ada yang bercabang , ada yang panjang dan ada pula yang pendek . Cabang yang panjang dinamai dengan neurit dan cabang yang pendek dinamai dengan dendrit.

Berdasarkan banyak cabang dari sitoplasma ini maka sel saraf dibedakan atas 3 macam .

1. Sel saraf uni polar: ialah sel saraf yang mempunyai satu cabang sitoplasma didapatkan pada alat alat pencernaan .
2. Sel saraf yang bipolar: ialah sel saraf yang sitoplasmanya mempunyai cabang dua.
3. Sel saraf yang multipolar : ialah sel saraf yang mempunyai cabang sitoplasma lebih dari dua .
4. Sel saraf yang pseudo unipolar : ialah sel saraf yang mempunyai cabang sitoplasma berbentuk huruf T atau huruf Y.

Serabut saraf ini ada yang dibungkus oleh selubung dan ada yang tidak ; selubung ini disebut dengan myelin .

Kalau kita lihat penampang dari saraf yang berselubung myelin ini , maka ditengah sekali kita lihat kumpulan serabut saraf yang disebut disebut Axon , dan disebelah luarnya ada selubung myelin Myelin ini dibentuk oleh sebagian besar lemak dan sebagian kecil oleh protein .

Komponen protein yang membangun protein ini disebut dengan neurokeratin . Selubung myelin ini ada yang membujur ada pula yang melingkar , seolah olah bentuknya seperti bersekat sekat, dimana sekat itu dinamai dengan sekat celah lantermann.

Diluar dari selubung myelin ada lagi selubung yang mempunyai inti sel yang disebut dengan selubung Schwanns ; sedang selnya disebut dengan sel Schwanns .

Diluar dari selubung Schwanns terdapat selaput yang disebut dengan endoneurium.

Seluruh serabut berkumpul lagi membentuk suatu ikatan yang dibungkus pula oleh perineurium .

## 2. NEUROGLIA

Neuroglia dapat dibedakan atas 4 macam: sel

- a. Ependima : meliputi dinding rongga sebelah dalam dari otak, dan juga pada medula spinalis. Bentuk selnya seperti epitel selapis torak yang mempunyai rambut getar. Pada dasar sel terdapat benang panjang yang tersusun radial.
- b. Sel kapsul (sel satelit)
- c. Sel Schwann
- d. Sel glia : terutama terdapat pada SSP;

Sel glia ini dibedakan atas 2 macam: - makroglia  
- mikroglia

Makroglia ;dibedakan pula atas:

1. Astrosit protoplasmatis ; terdapat pada daerah substansia grisea ( bagian kortek dari otak), inti besar dan sitoplasma bercabang, melekat pada pembuluh darah pada daerah tersebut diatas.
2. Astrosit fibrosa: terdapat pada substansia dari otak sitoplasmanya bercabang cabang lebih halus.
3. Oligodendroglia : tersebar di jaringan otak ; terutama di disekitar sel saraf, sering juga disebut dengan satelit, cabang sitoplasma tidak teratur, selnya lebih kecil dari astrosit protoplasmatis.

Mikroglia :

Badan selnya gepeng dan mempunyai cabang halus seolah olah seperti duri, nama lain dari sel mikroglia adalah sel Hirtge; sel hirtge ini tersebar diseluruh jaringan otak. Sifatnya dapat memfagosit benda asing, dan penting untuk metabolisme untuk sel saraf.

## JARINGAN OTAK DAN MEDULA SPINALIS :

dilapisi oleh jaringan penyambung;

- duramater (yang paling luar); terdiri dari jaringan jaringan penyambung padat kolagen .

- arakhnoidea (lapisan yang ditengah); terdiri dari jaringan penyambung yang banyak ruangnya . antara lapisan 1 dan 2 terdapat ruangan yang disebut dengan ruangan sub durale.

- pia mater lapisan yang sebelah dalam ; atau lapisan yang melekat langsung pada jaringan otak . Antara arakhnoidea dan lapisan pia mater ditemukan ruangan yang disebut dengan sub arakhnoidea yang penuh berisi cairan otak yang disebut dengan likuor serebro spinalis yang dihasilkan oleh tela khorioidea.

### UJUNG UJUNG SARAF PERIFER

tiap tiap serat saraf (baik sensoris maupun yang mot oris) berakhir pada jaringan jaringan dengan mempunyai struktur yang tertentu :

Jaringan tempat berakhir dari ujung ujung saraf tersebut ialah :

- 1. pada jaringan otot
- 2. pada jaringan epitel
- 3. jaringan penyambung .

#### 1. Ujung saraf pada otot lurik :

Mempunyai bentuk tert enyu ,yaitu berakhir pada tempat yang bergelombang yang disebut dengan motoris end plate; motoris end plate adalah ujung saraf motoris pada otot lurik ; selain dari pada itu ujung saraf yang berfungsi untuk menerima rangsangan raba dari alat alt dan sendi ; ujung saraf ini melingkari otot lurik dan sebelah luarnya diliputi oleh anyaman penyambung padat kolagren hingga terbentuk suatu bangunan yang disebut dengan muskel spindel

#### 2. Ujung saraf pada jaringan epitel :

Kebanyakan bersifat sensoris umpama terdapat pada:

- epitel kulit
- mukosa traktus respiratorius
- mukosa mulut
- kornea mata dll.

pada tempat ini serat saraf mempunyai cabang halus yang menebus lapisan sel epitel , pada kulit hanya menembus sampai pada stratum granulosum . Pada lidah ada bangunan tertentu yang disebut dengan taste bud ( alat pengecap) ,

taste bud ini terdiri dari 2 macam sel :- sel yang berfungsi sebagai saraf , mempunyai rambut pada ujungnya  
- sel penyokong

#### 3. Ujung saraf pada jaringan penyambung : ada 2 macam pula

- yang mempunyai kapsul
- yang tak mempunyai kapsul

Yang mempunyai kapsul ; fungsinya sebagai saraf perasa (sensoris) terdiri dari : -Vater pacini : terdapat pada lapisan dalam dari kulit , konyuntifa darimata , kornea mata , jantung dan pankreas. : fungsinya untuk menerima tekanan ; besarnya 2-4mm, warna putih , kapsul tebal.

- Benda meisner: terdapat pada kulit jari tangan dan kaki : yaitu pada stratum basal. bentuknya ofal , tegak lurus pada permukaan kulit , fungsi untuk perasaan halus.

-Benda krause: terletak lebih dalam dari benda meisner, bentuk bulat untuk perasaan

## DAFTAR PUSTAKA

1. Arey Leslie Brainerd, Human Histology, W.B. Saunders Company Philadelphia, and London, 1964.
2. H.D. William Bloom and H.D. Don W. Fuweett, Textbook of Histology, W.B. Saunders Company, Philadelphia, London 1964.
3. Maximow Alexander A. and William Bloom, Textbook of Histology, W.B. Saunders Company Philadelphia and London 1976.
4. Di Fiore Mariano. S.I., An Atlas of Human Histology, Lea & Febiger Philadelphia 1976.

---

000)000