

Didik Sumanto

**Belajar**

**SITOHISTOTEKNOLOGI**

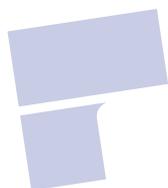
**untuk Pemula**



Ikatan Analis Kesehatan Indonesia Semarang

# **BELAJAR SITOHISTOTEKNOLOGI UNTUK PEMULA**

**DIDIK SUMANTO**



pdfelement



Ikatan Analis Kesehatan Indonesia Semarang

Perpustakaan Nasional : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Didik Sumanto, SKM, M.Kes (Epid)  
Belajar Sitohistoteknologi Untuk Pemula

viii, 98 halaman, 140 x 200 mm  
ISBN 978-602-71588-0-1

## Belajar Sitohistoteknologi Untuk Pemula

Layout : Didik Sumanto  
Desain Sampul : Didik Sumanto  
Desain isi : Didik Sumanto

Edisi Oktober 2014, cetakan pertama

Penerbit :  
Ikatan Analis Kesehatan Indonesia Semarang (IAKIS)  
E-mail : iaki.jateng@gmail.com  
Telephon : 082 22 158 66 17

Hak cipta dilindungi undang-undang No. 19 Tahun 2002.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh buku ini dalam bentuk apapun tanpa ijin tertulis dari penulis dan penerbit.

### Undang-Undang RI No. 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

#### Pasal 2 :

- (1) Hak cipta merupakan hak eksklusif bagi Pencipta atau Pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak Ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut perundang-undangan yang berlaku.

#### Pasal 72 :

- (1) Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
- (2) Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Yang pertama dan utama terimakasih kepada Allah SWT yang selalu menjaga, menguatkan dan meneguhkan keimanan penulis dalam cahaya Islam. Karya kecil ini tersusun tak lepas dari semua yang telah diajarkan kepada saya oleh para guru yang sangat saya hormati.

Terimakasih sedalam-dalamnya kepada yang sangat saya hormati **Prof. dr. Nurdjaman (alm)** yang pertama kali mengenalkan saya pada ilmu histologi. Yang saya hormati **dr. Noryazid, Sp.PA** juga telah banyak mengajarkan perihal prosesing jaringan untuk laboratorium patologi anatomi. Tak lupa kepada beliau yang saya hormati **dr. Ratna Damma Purnawati, M.Kes** yang banyak mengajarkan tentang histologi dan prosesing jaringan. Pun tak lupa kepada yang terhormat **dr. Akhmad Ismail, M.Si.Med** yang telah mendampingi membimbing mahasiswa dalam mata kuliah praktikum histologi. Juga kepada sahabat saya **dr. Desy Armalina A, M.Si.Med** yang dengan setia bersama membimbing adik-adik mahasiswa. Tanpa bimbingan beliau semua saya tidak akan pernah bisa menulis buku sederhana ini. Semoga Allah SWT menjadikan buku ini sebagai salah satu amalan baik beliau semua yang memberi manfaat kepada semua pihak dan menjadikan amalan yang tak kan pernah terputus, amin.

---

Karya ini saya dedikasikan khusus  
untuk istriku tercinta  
juga anak-anakku  
kakak Icha, Dinda, mas Adi dan Andika

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Syukur alhamdulillah, Allah meridhoi hingga pada akhirnya selesai juga penyusunan buku **Belajar Sitohistoteknologi Untuk Pemula** ini. Buku ini disusun untuk membantu para mahasiswa dalam memahami mata kuliah Praktikum Sitohistoteknologi secara praktis dan mudah. Banyak keluhan dari para mahasiswa terkait materi keahlian ini sehingga memicu penulis untuk berbagi pengalaman cara mudah belajar Sitohistoteknologi.

Pengalaman mengampu praktikum mata kuliah terkait selama puluhan tahun dirasakan kurang memberi manfaat manakala belum ada upaya berbagi dengan sesama dalam bidang keilmuan. Dengan menyusun buku ini mengandung harapan yang lebih, khususnya bagi para pemula.

Bagi para mahasiswa sebagai pemula semoga buku ini menjadikan jalan kemudahan dalam memahami jaringan dan teknik prosesingnya. Bagi pembaca dari kalangan pakar di bidang ini mohon kiranya memberikan sumbang saran dan masukan untuk penyempurnaan mengingat buku ini memang masih jauh dari kesempurnaan dan banyak kekurangan.

Buku ini hanya bertujuan mengenalkan jaringan dan mengurai beberapa hal tersembunyi dalam prosesing jaringan metode parafin yang disusun menggunakan kalimat sedikit populer agar familier di kalangan mahasiswa sehingga memudahkan pemahaman.

Pada akhirnya, penulis berharap buku ini dapat bermanfaat bagi segenap pembaca dan menjadi bagian dari amal baik untuk kehidupan yang lebih kekal di kemudian hari. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, Agustus 2014  
Penulis  
D.S



# DAFTAR ISI

## BAGIAN 1 : MENGENAL JARINGAN

1. Epithel skuamus simpleks ..... 8
2. Epithel kuboid simpleks ..... 11
3. Epithel kolumner simpleks ..... 13
4. Epithel skuamus kompleks berkeratin ..... 15
5. Epithel skuamus kompleks tak berkeratin ..... 17
6. Epithel kolumner pseudokompleks bersilia ..... 19
7. Epithel kolumner pseudokompleks berstereosilia ..... 21
8. Epithel transisional ..... 23
9. Jaringan ikat embrional ..... 27
10. Jaringan ikat gelatinosa ..... 28
11. Jaringan ikat kolagen ..... 31
12. Jaringan ikat elastis ..... 32
13. Jaringan ikat retikuler ..... 33
14. Jaringan ikat lemak ..... 35
15. Tulang rawan embrional ..... 39
16. Tulang rawan hialin ..... 40
17. Tulang rawan elastis ..... 42
18. Tulang rawan fibrosa ..... 43
19. Otot polos ..... 46
20. Otot seran lintang ..... 48
21. Otot jantung ..... 49
22. Serabut purkinje ..... 51
23. Saraf perifer ..... 53
24. Ganglion spinal ..... 54
25. Muscle spindle ..... 55
26. Motor end plate ..... 56
27. Vater pacini ..... 57
28. Benda meissner ..... 58
29. Sel purkinje ..... 59
30. Saraf saraf motorik ..... 60

31. Kelenjar sub maksilaris ..... 61
32. Kelenjar sub lingualis ..... 62
33. Kelenjar parotis ..... 62
34. Kelenjar hipofisis ..... 63
35. Kelenjar thyroid ..... 64
36. Kelenjar suprarenalis ..... 65

## **BAGIAN 2 : PROSESING JARINGAN METODE PARAFIN**

1. Prosesing jaringan metode parafin ..... 69
2. Pewarnaan rutin sediaan jaringan ..... 86

## **BAGIAN 3 : PEMERIKSAAN SITOLOGI PADA BUCCAL SMEAR**

1. Pemeriksaan sitologi pada buccal smear ..... 93
2. Prosedur singkat pewarnaan Papanicolaou ..... 97

## PENDAHULUAN

Sitohistoteknologi merupakan cabang ilmu baru bentukan yang di dalamnya mencakup 2 bidang, yaitu histologi dan patologi anatomi. Histologi yang memiliki kajian terhadap jaringan normal termasuk di dalamnya mempelajari tentang sel (sitologi), sementara patologi anatomi memiliki bidang garap yang erat dengan masalah keganasan.

Khusus untuk kompetensi seorang calon teknisi laboratorium kesehatan yang setara dengan pendidikan vokasional jenjang diploma 3, ranah psikomotorik merupakan bidang garap utama. Seorang teknisi laboratorium dengan predikat lulusan diploma 3 tidak memiliki kewenangan untuk membaca apalagi mendiagnosa hasil pemeriksaan laboratorium. Tugas utamanya hanya menyiapkan spesimen pemeriksaan menjadi sebuah sediaan yang siap baca dengan sebaik-baiknya.

Pengenalan jaringan normal melalui kajian ilmu histologi diharapkan memberikan bekal bagi calon teknisi laboratorium dalam memahami berbagai bentuk jaringan detail dengan susunan selnya serta memahami sifat jaringan terhadap berbagai reaksi kimia terhadap pewarnaan. Setelah memiliki kemampuan differensiasi berbagai jaringan normal selanjutnya akan memudahkan dalam pemrosesan berbagai jaringan yang abnormal atau yang patologis. Jaringan yang patologis ini umumnya sudah berubah morfologinya walau bentuk dasarnya masih dapat teridentifikasi.

Pemahaman yang baik terhadap berbagai sifat sel dan jaringan terhadap reaksi pewarnaan merupakan modal bagi seorang teknisi laboratorium kesehatan dalam menilai hasil kerjanya. Kualitas sediaan yang dihasilkan salah satu diantaranya jelas dipengaruhi oleh kualitas pewarnaan. Pengalaman memang tidak dapat diabaikan begitu saja dalam menghasilkan sebuah karya yang baik, namun pemula yang memperhatikan berbagai petunjuk dan aturan main yang jelas juga dapat menghasilkan karya terbaik.

Buku ini disusun sebagai panduan bagi para pemula di bidang histologi dan patologi anatomi. Pengenalan berbagai jaringan dipilhkan beberapa yang penting dan masih jauh dari kelengkapan jaringan yang ada pada makhluk hidup namun keterwakilan organ-organ sangat diupayakan sebaik mungkin. Sementara teknik prosesing jaringan yang

disajikan dalam buku ini akan memberikan detail argumentasi mengapa dan apa dampak setiap langkah kerja yang dilakukan. Jadi bukan hanya sekedar menuruti prosedur yang jelas-jelas tidak akan ada yang baku untuk seluruh laboratorium yang ada. Hal ini perlu dipahami mengingat setiap laboratorium biasanya memiliki prosedur yang telah dibakukan sesuai dengan peralatan dan bahan-bahan yang digunakan. Kondisi inilah yang menyebabkan prosedur di satu laboratorium dapat berbeda dengan laboratorium yang lain, namun perbedaan ini biasanya hanya pada langkah-langkah pelengkap bukan pada langkah utama yang menjadi prinsip dasar pengerjaan pemeriksaan.

Secara singkat isi buku ini meliputi 2 bagian utama yang akan disajikan secara urut sebagai berikut :

1. Mengenal jaringan normal manusia, yang akan membahas tentang :
  - a. Epithel
    - 1) Epithel skuamus simpleks
    - 2) Epithel kuboid simpleks
    - 3) Epithel kolumner simpleks
    - 4) Epithel skuamus kompleks berkeratin
    - 5) Epithel skuamus kompleks tak berkeratin
    - 6) Epithel kolumner pseudokompleks bersilia
    - 7) Epithel kolumner pseudokompleks berstereosilia
    - 8) Epithel transisional
  - b. Jaringan Ikat
    - 1) Jaringan ikat embrional
    - 2) Jaringan ikat gelatinosa
    - 3) Jaringan ikat kolagen
    - 4) Jaringan ikat elastis
    - 5) Jaringan ikat retikuler
    - 6) Jaringan ikat lemak
  - c. Tulang Rawan
    - 1) Tulang rawan embrional
    - 2) Tulang rawan hialin
    - 3) Tulang rawan elastis
    - 4) Tulang rawan fibrosa
  - d. Otot
    - 1) Otot polos
    - 2) Otot seran lintang

- 3) Otot jantung
- e. Saraf
  - 1) Saraf perifer (palang ranvier)
  - 2) Saraf pusat (sel purkinje, ganglion gasseri)
  - 3) Saraf motorik (sel saraf motorik)
  - 4) Akhiran saraf (muscle spindle, muscle end plate, vater pacini, meissner)
- f. Kelenjar
  - 1) Kelenjar sub maksilaris
  - 2) Kelenjar sub lingualis
  - 3) Kelenjar parotis
  - 4) Kelenjar thyroid
  - 5) Kelenjar suprarenalis
  - 6) Kelenjar hipofise
2. Prosesing jaringan metode parafin, yang akan membahas tentang :
  - a. Prosedur prosesing jaringan metode parafin
  - b. Prosedur pewarnaan rutin sediaan jaringan
3. Pemeriksaan sitologi buccal smear, yang akan membahas tentang :
  - a. Pemeriksaan buccal smear
  - b. Prosedur pewarnaan Papanicoloau untuk sediaan sitologi



# Bagian 1

# MENGENAL JARINGAN



# STANDART KOMPETENSI

Mengenal berbagai jaringan normal manusia

## KOMPETENSI DASAR

1. Mengenal jaringan epitel
2. Mengenal jaringan ikat
3. Mengenal jaringan tulang rawan
4. Mengenal jaringan otot
5. Mengenal jaringan saraf
6. Mengenal jaringan kelenjar

# JARINGAN EPITHEL

## Deskripsi epitel

Jaringan epitel terdiri dari kumpulan sel-sel yang sangat rapat susunannya sehingga membentuk suatu lembaran, maka disebut sebagai membran epitel atau epitel saja. Adhesi diantara sel-sel ini sangat kuat, membentuk lembaran sel yang menutupi permukaan tubuh dan membatasi atau melapisi rongga-rongga tubuh. Jaringan epitel tidak memiliki substansi interseluler dan cairannya sangat sedikit.

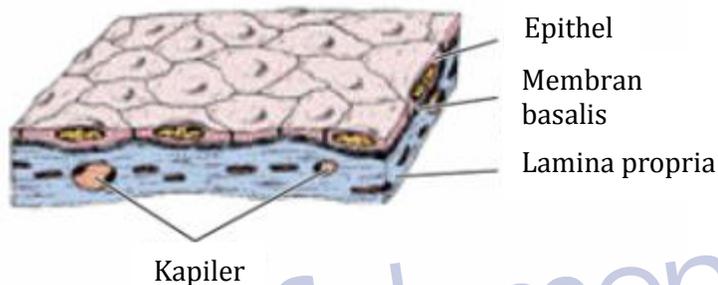
## Jenis epitel

Berdasarkan lapisan selnya, dapat dibedakan menjadi : 1) Epitel selapis (simpleks) dan 2) Epitel berlapis (kompleks). Berdasarkan jenis sel penyusunnya, epitel dibedakan menjadi : 1) Epitel gepeng (skuamus), 2) Epitel kubus (kuboid), 3) Epitel silinder (kolumner) dan Epitel peralihan (transisional). Biasanya penamaan epitel merupakan gabungan dari sel penyusun dan jumlah lapisannya. Pengelompokan lengkap epitel adalah sebagai berikut :

1. Epitel selapis (simpleks)
  - a. Epitel skuamus simpleks
  - b. Epitel kuboid simpleks
  - c. Epitel kolumner simpleks
2. Epitel berlapis (kompleks)
  - a. Epitel skuamus kompleks berkeratin
  - b. Epitel skuamus kompleks tak berkeratin
  - c. Epitel kolumner pseudokompleks bersilia
  - d. Epitel kolumner pseudokompleks berstereosilia
3. Epitel peralihan (transisional)

## 1. EPITHEL SKUAMUS SIMPLEKS

Seluruh sel yang menyusun epitel skuamus simpleks ini berbentuk gepeng (skuamus) dan hanya tersusun dalam satu lapis sel yang berderet saja.



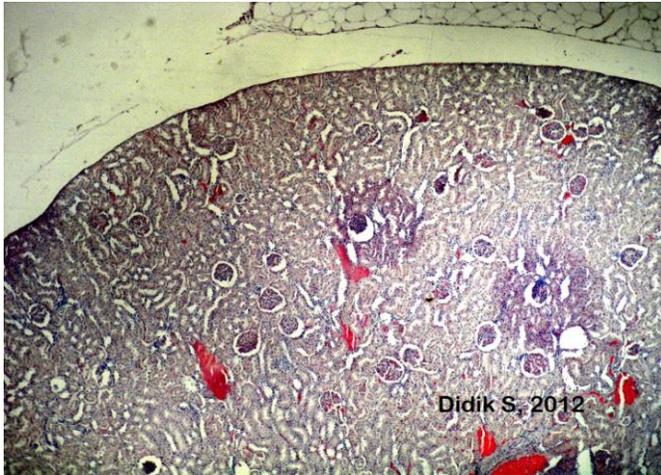
Gambar 1. Skematik irisan epitel skuamus simplek

Organ : Ginjal

Lokasi : Kapsula Bowman pars parietalis

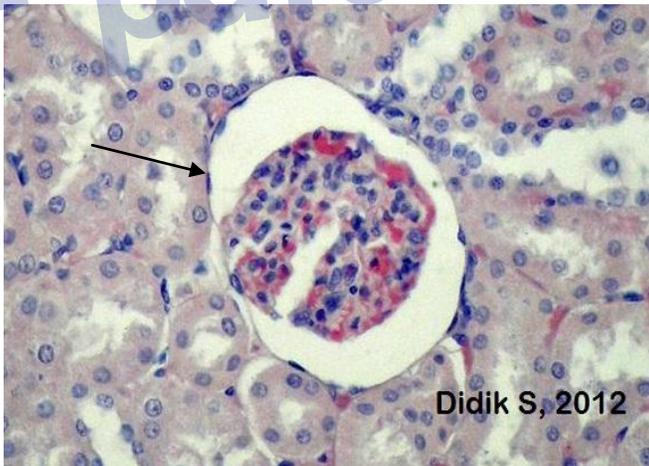
Pewarnaan : HE

Perhatikan organ ginjal, carilah pada daerah korteks. Akan tampak bangunan seperti pulau-pulau yang disebut glomerulus. Glomerulus ini dapat ditemukan dalam jumlah yang banyak. Bangunan glomerulus akan tampak dalam suatu kapsul yang disebut kapsula Bowman berwarna jernih dengan lapisan sebelah dalam (visceralis) dan lapisan sebelah luar (parietalis). Pada lapisan parietalis tampak berderet sel gepeng hanya selapis membentuk epitel. Sel gepeng pada lapisan ini intinya akan tampak menempel pada dinding kapsul sebelah luar. Perhatikan gambar 2 di bawah, bangunan yang tampak berbentuk bulatan-bulatan kecil adalah bangunan glomerulus.



Gambar 2. Irisan sediaan ginjal bagian korteks

Dalam perbesaran sedang (40 x) dapat diamati bentuk glomerulus lengkap dengan kapsula Bowman yang sangat jelas seperti pada gambar 3. Ruang kosong jernih itu adalah ruang Bowman (Bowman space).



Gambar 3. Epithel skuamus simplek pada glomerulus ginjal

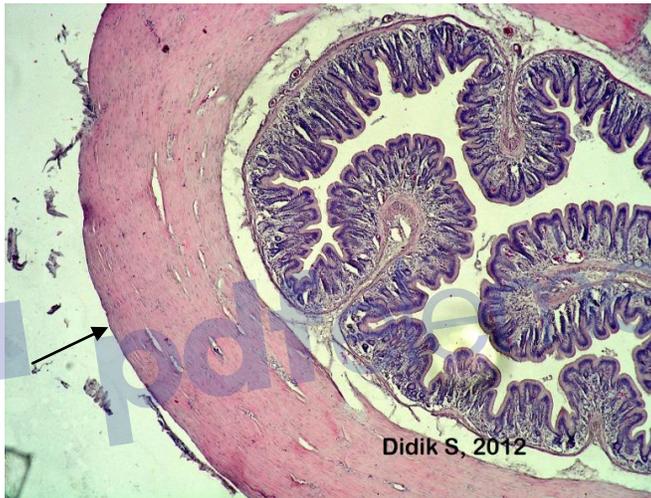
Tampak pada gambar diatas beberapa inti sel gepeng yang menempel pada lapisan parietalis. Di situlah terdapat epithel skuamus simpleks.

Organ : Intestinum

Lokasi : Tunika serosa intestinum

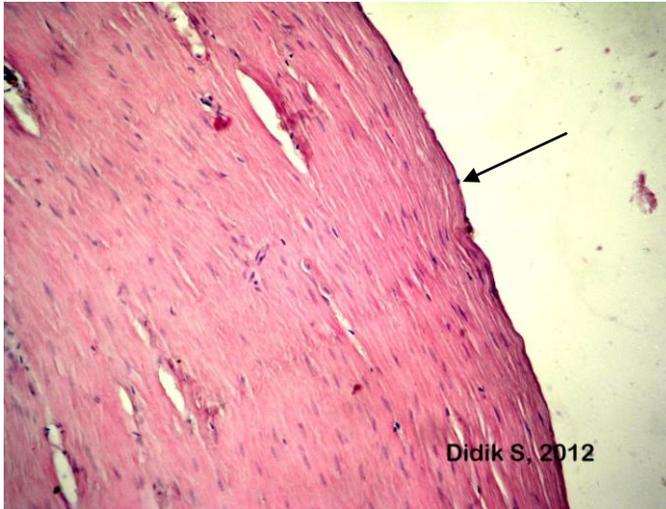
Pewarnaan : HE

Pada sediaan potongan melintang intestinum akan tampak 3 (tiga) lapisan, yaitu tunika mukosa, tunika muskularis dan tunika serosa. Tunika serosa merupakan lapisan paling luar dari intestinum. Pada lapisan ini akan didapatkan sederet sel gepeng yang membentuk epitel.



Gambar 4. Irisan melintang intestinum

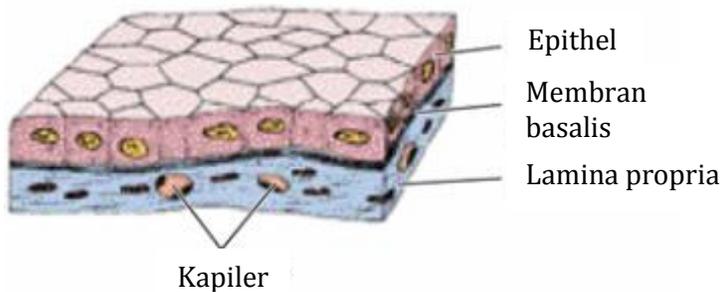
Perhatikan gambar di atas, pada perbesaran lemah tampak perbedaan warna yang menyolok pada pewarnaan HE. Bagian dalam (mukosa) tampak terwarnai ungu tua, sedangkan lapisan otot (muskularis) terwarnai merah muda. Epitel skuamus simpleks terdapat pada lapisan serosa yang tampak sebagai bagian terluar yang mengelilingi intestinum. Lapisan serosa ini terletak di sebelah luar dari lapisan muskularis atau lebih mudahnya merupakan lapisan paling luar pembungkus intestinum. Epitel pada lapisan terluar ini terbentuk dari deretan sel gepeng dan hanya selapis. Untuk melihat susunan sel pada epitel ini harus diamati dengan perbesaran sedang. Hasil pengamatan dengan perbesaran sedang susunan sel pada epitel ini dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Epithel skuamus simplek pada tunika serosa intestinum

## 2. EPITHEL KUBOID SIMPLEKS

Susunan epithel ini terdiri atas selapis sel yang berbentuk kubus dengan inti relatif bulat berada di tengah sel.

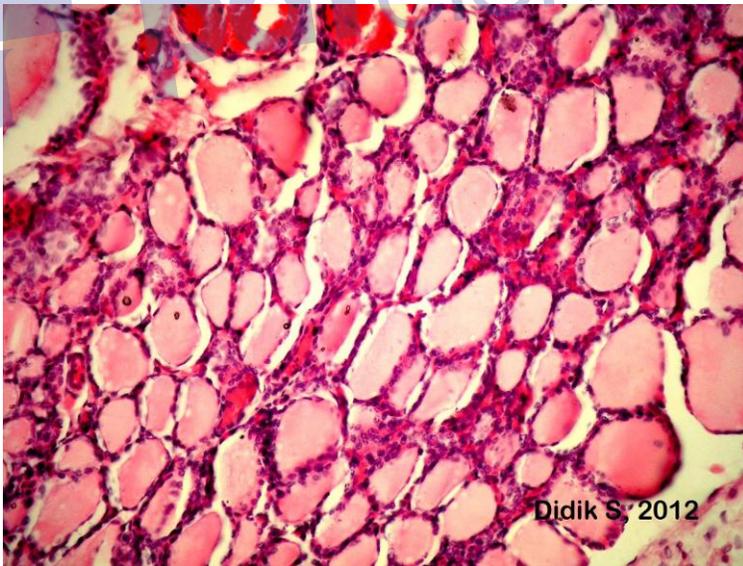


Gambar 6. Skematis irisan epithel kuboid simplek

Perlu dipahami bahwa bentuk kubus dari sel jenis ini bukan berarti bentuk selnya benar-benar seperti kubus yang kotak, namun ukuran selnya relatif sama antara ukuran panjang lebar dan tingginya, sedangkan inti selnya relatif tampak bulat.

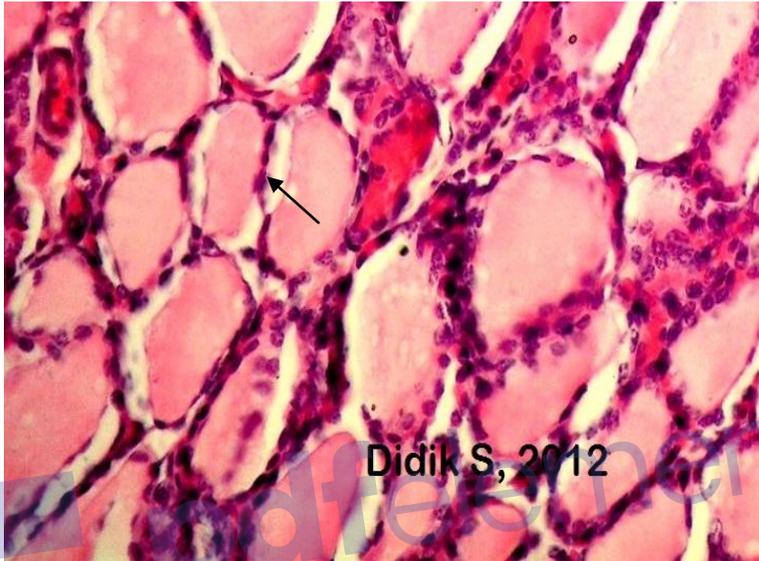
Organ : Kelenjar thyroid  
Lokasi : Folikel kelenjar thyroid  
Pewarnaan : HE

Pada sediaan kelenjar thyroid secara mikroskopis akan tampak seperti manik-manik yang menyerupai gelang dalam jumlah yang relatif banyak. Bangunan itu dinamakan folikel kelenjar thyroid. Satu lingkaran gelang manik itu adalah satu folikel kelenjar thyroid. Perhatikan pada satu folikel saja, setiap folikel kelenjar thyroid tersusun atas deretan sel kuboid pada bagian luar menyerupai untaian manik-manik yang membentuk epitel sementara bagian dalamnya tampak daerah kosong berwarna merah muda yang dinamakan massa koloid. Kelenjar thyroid ini menghasilkan hormon thyroksin.



Gambar 7. Kelenjar thyroid (perbesaran 10 x 10)

Gambaran gelang manik-manik melingkar pada sekeliling folikel adalah epitel kuboid simpleks, sedangkan area kosong dengan warna merah muda di dalam folikel atau di sebelah dalam epitel adalah masa koloid.

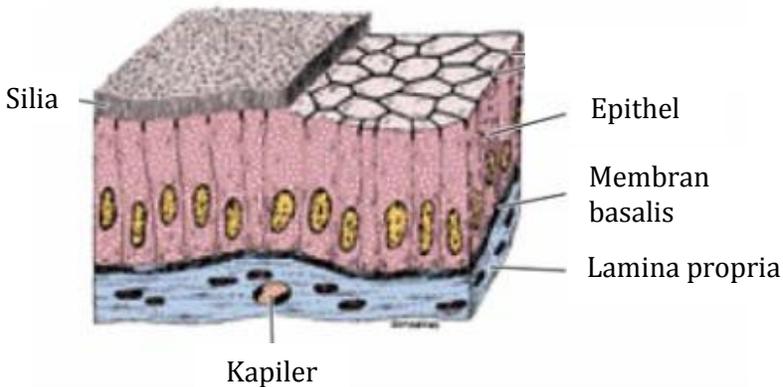


Gambar 8. Epitel kuboid simpleks pada folikel kelenjar thyroid (perbesaran 10 x 40)

### 3. EPITHEL KOLUMNER SIMPLEKS

Epitel jenis ini tersusun atas selapis sel-sel yang berbentuk kolumner (silinder) sehingga inti yang berbentuk oval tampak terletak pada satu deretan. Epitel ini dapat ditemukan pada permukaan selaput lendir tractus digestivus. Pada beberapa tempat kadang permukaan selnya mengalami modifikasi dengan adanya silia. Epitel pada permukaan usus selain berfungsi sebagai pelindung juga berfungsi sekresi karena diantaranya terdapat sel-sel yang mampu menghasilkan lendir. Pada beberapa tempat terdapat epitel yang memiliki sel berbentuk piala dengan ukuran relatif besar sehingga disebut sel Piala

(sel goblet). Pada pewarnaan menggunakan Hematoksilin Eosin (HE) sel piala ini tidak menyerap warna sehingga tampak pucat kosong.



Gambar 9. Skematis irisan epitel kolumner simplek

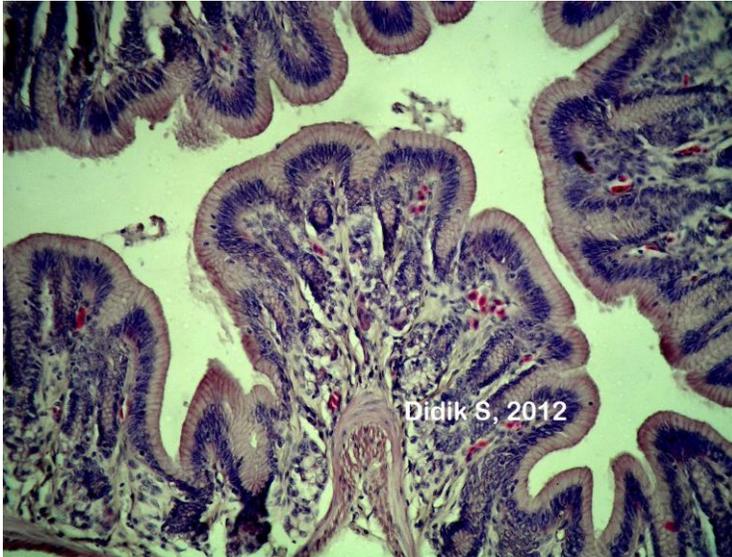
Organ : Intestinum

Lokasi : Tunika mukosa

Pewarnaan : HE

Perhatikan kembali potongan melintang dari sediaan intestinum pada gambar 4. Lapisan paling dalam dari intestinum adalah tunika mukosa. Pada lapisan ini tampak sel kolumner yang tersusun berderet selapis. Pada perbesaran lemah (10 x) akan tampak penampang melintang sediaan intestinum, cermati pada lapisan mukosa, yaitu lapisan paling dalam yang membatasi lumen. Pada lapisan mukosa akan terlihat gambaran yang menyerupai daun berjari dan tampak adanya perbedaan 2 warna yang mencolok yaitu warna ungu dan merah muda.

Pada perbesaran 40 x dengan pewarnaan HE yang baik inti sel terwarnai biru/ungu tua sedangkan sitoplasma sel berwarna merah muda sehingga akan tampak bangunan seperti pita berkelok-kelok. Dalam satu jonjot secara mikroskopis tampak seperti bulu ayam dengan corak yang khas. Ada pula yang menggambarkan tunika mukosa intestinum ini seperti daun yang berjari.



Gambar 10. Epithel kolumner simplek pada tunika mukosa intestinum

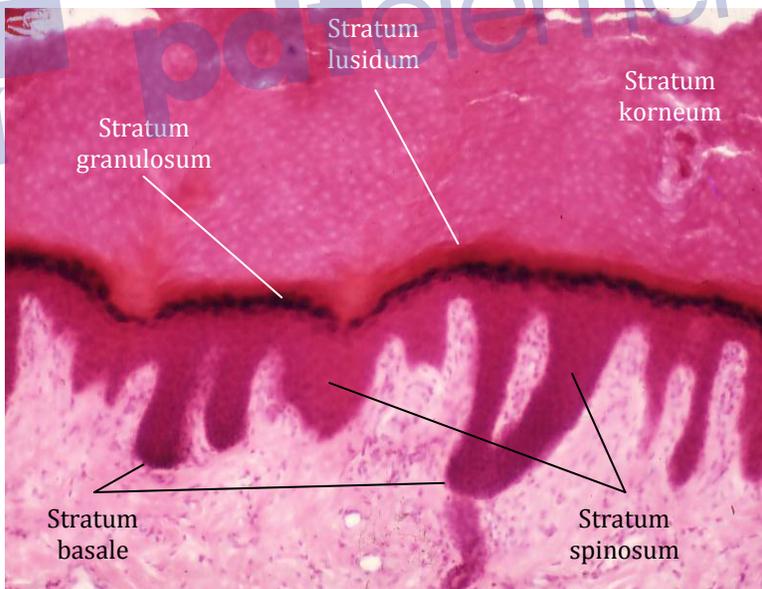
#### 4. EPITHEL SKUAMUS KOMPLEKS BERKERATIN

Epithel ini lebih tebal dari epithel selapis. Bentuk gepeng pada sel epithel ini hanyalah sel-sel yang terletak pada bagian permukaan, sedangkan sel-sel dibawahnya bentuknya tidak lagi gepeng. Semakin mendekati basal sel akan relatif kolumner melekat pada membran basalis. Di atas sel kolumner ini terdapat lapisan sel yang berbentuk polihedral. Di atas permukaan epithel ini didapatkan jaringan yang telah mati selnya sehingga tampak kosong yang dinamakan keratin (tanduk). Jenis epithel ini ditemukan pada epidermis kulit.

Organ : Kulit  
Lokasi : Epidermis  
Pewarnaan : HE

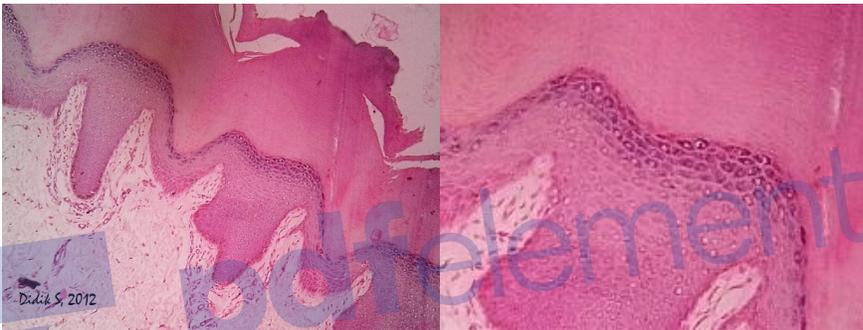
Kulit tersusun atas beberapa lapisan yang secara berurutan dari luar ke dalam sebagai berikut :

1. **Stratum korneum** : Lapisan ini merupakan lapisan sel yang telah mati. Disebut juga lapisan tanduk.
2. **Stratum lucidum** : Lapisan ini memisahkan antara lapisan berisi sel yang masih hidup dengan sel yang mati dan tampak seperti garis kosong.
3. **Stratum granulosum** : Lapisan ini berisi beberapa lapis sel gepeng yang berderet dengan granula tampak kehitaman di dalam sel gepeng. Posisi sel tampak seolah tiduran searah dengan membran basal.
4. **Stratum spinosum** : Lapisan ini terletak di bawah stratum granulosum dengan selnya yang relatif besar berbentuk segi enam dengan salah ujung yang lancip menyerupai spina.
5. **Stratum basale** : Lapisan ini adalah lapisan paling bawah/dasar dari epitel. Selnya berbentuk silinder dan langsung berdiri pada membran basal. Lapisan ini juga sering disebut dengan stratum germinativum karena merupakan tempat tumbuh dari sel-sel epitel. Juga disebut stratum silindrikum karena sel yang ada pada lapisan ini berbentuk silinder.



Gambar 11. Irisan melintang sediaan kulit

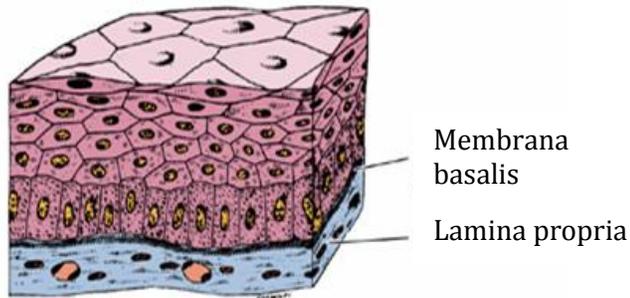
Pada gambar di atas, tampak lapisan korneum yang berwarna merah muda dengan tampilan kosong. Lapisan ini berisi sel-sel yang telah mati sehingga tak tampak adanya inti sel. Lapisan korneum biasa ditemukan pada telapak tangan atau kaki yang mengalami penebalan kulit mati yang dalam bahasa Jawa sering disebut 'kapalan'. Deretan sel yang terwarnai lebih tua sering tampak kehitaman pada perbesaran lemah adalah sel gepeng yang berlapis. Warna yang lebih tua ini merupakan warna dari granula sel gepeng yang mengikat warna Hematoksilin lebih kuat. Karena selnya bergranula maka lapisan ini dinamakan lapisan granulosum.



Gambar 12. Epithel skuamus kompleks pada sediaan kulit

## 5. EPITHEL SKUAMUS KOMPLEKS TAK BERKERATIN

Epithel jenis ini memiliki ciri-ciri yang hampir sama dengan epithel skuamus kompleks berkeratin. Letak perbedaannya hanyalah pada lapisan korneum. Pada epithel ini lapisan korneum tidak ditemukan. Batas lapisan yang jelas pada epithel skuamus kompleks berkeratin relatif tidak jelas pada epithel ini. Relatif lebih sulit menentukan batas antar lapisan, namun paling tidak lapisan granulosum dan lapisan basale tetap jelas terlihat karena merupakan batas luar dan paling dalam dari lapisan epithel ini.



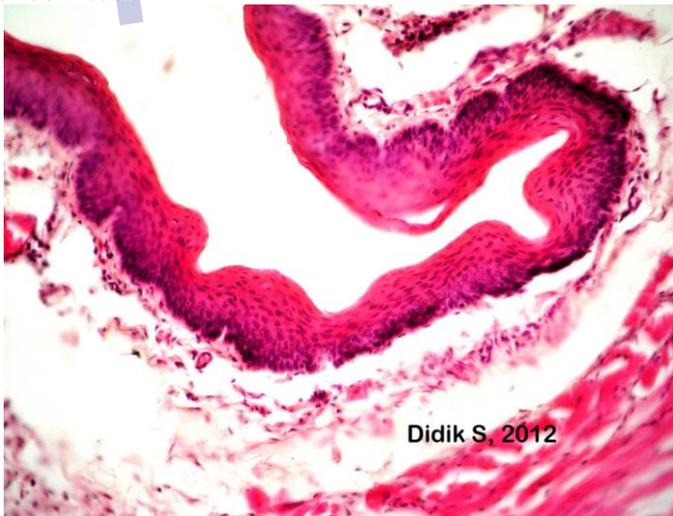
Gambar 13. Skematik epithel skuamus kompleks tak berkeratin

Organ : Esofagus

Lokasi : Lapisan mukosa

Pewarnaan : HE

Perhatikan lumen esofagus dengan perbesaran lemah. Bagian mukosa yang berbatasan langsung dengan lumen akan tampak seperti pita berwarna berbeda dengan bagian otot. Dengan perbesaran sedang sel gepeng berlapis akan tampak jelas pada lapisan terluar. Sel gepeng berlapis yang berjajar ini biasanya tampak jelas inti selnya yang berwarna lebih tua.



Gambar 14. Irisan melintang sediaan esofagus (perbesaran 10 x 10)

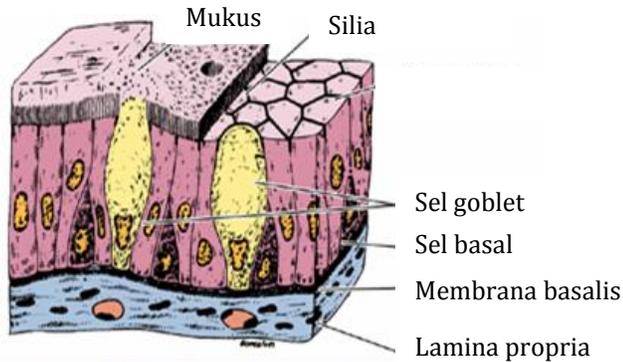
Sel gepeng berlapis akan tampak pada lapisan paling luar (stratum superfisialis). Sementara lapisan sel di bawahnya (stratum intermedium) bentuk selnya relatif kuboid yang bentuknya heksahidral. Stratum basale berupa sel silindris yang langsung berdiri pada membran basale. Yang membedakan secara nyata dengan kulit adalah tidak terdapatnya lapisan tanduk (stratum korneum) pada epitel ini. Perlu dicermati pada sebagian kasus, mamalia tertentu dapat berubah pola makan sehingga kadang kala pada organ esophagus tampak terdapat lapisan korneum.



Gambar 15. Epitel skuamus kompleks tak berkeratin pada esofagus

## 6. EPITHEL KOLUMNER PSEUDOKOMPLEKS BERSILIA

Epitel ini tersusun atas sel-sel kolumner yang sebenarnya hanya selapis, namun karena adanya perbedaan ukuran sel akan tampak seolah sel kolumner yang memiliki ukuran lebih besar berada di atas sel dengan ukuran lebih kecil. Dengan demikian seolah akan tampak seperti sel yang berlapis (bertumpuk).

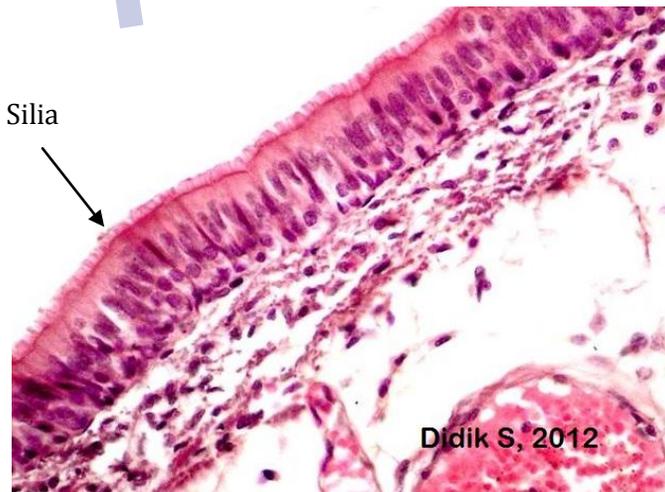


Gambar 16. Skematik epitel kolumner pseudokomplek bersilia

Organ : Trakhea

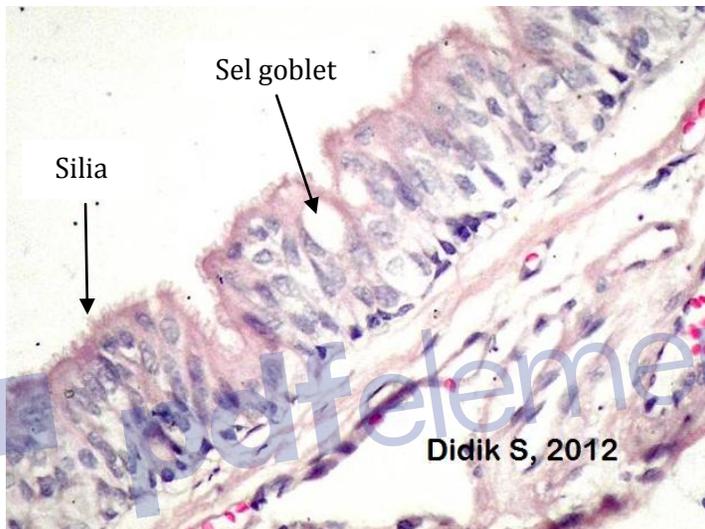
Pewarnaan : HE

Pada epitel ini, seluruh sel-sel yang menyusunnya berdiri di atas membran basalis. Tinggi sel-sel yang tidak sama menyebabkan letak inti-inti selnya tampak bertumpuk sehingga seolah susunan selnya berlapis.



Gambar 17. Epitel kolumner pseudokomplek bersilia pada sediaan trakhea

Sel dengan ukuran lebih kecil dan pendek akan tampak seperti sel yang dibawah sel kolumner dengan ukuran lebih panjang. Pada bagian atas sel kolumner yang berjajar akan didapatkan silia yang bergerak aktif. Selain itu biasanya juga tampak sel piala (sel goblet) dengan ukuran yang relatif besar. Pada pewarnaan HE sel ini tidak menyerap warna sehingga tampak kosong.



Gambar 18. Sel goblet pada epitel kolumner pseudokompleks bersilia

## 7. EPITHEL KOLUMNER PSEUDOKOMPLEKS BERSTEREOSILIA

Epitel ini ditemukan pada duktus epidimis dan vas deferen. Memiliki susunan sel kolumner yang hampir sama dengan epitel pada trakea. Mengingat saluran ini merupakan saluran yang berhubungan langsung dengan testis sebagai tempat produksi sperma, maka dalam sediaannya biasanya akan tampak sisa sel sperma pada bagian lumen.

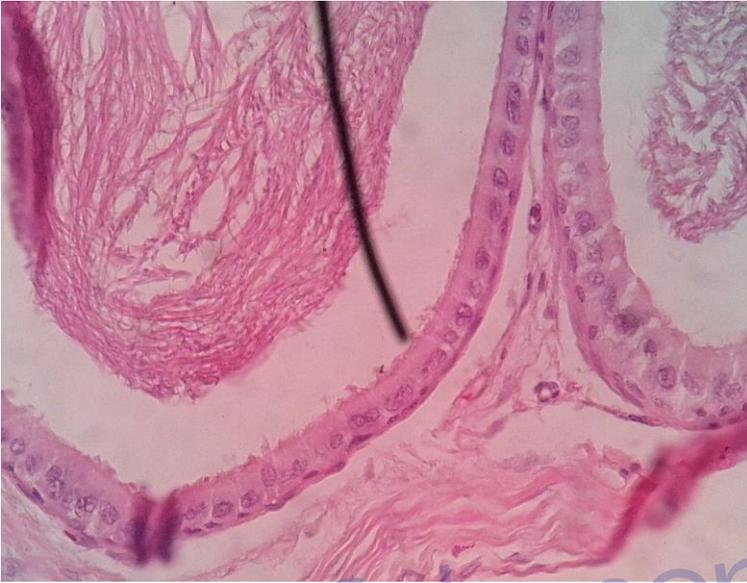
Organ : Ductus epididimis  
Pewarnaan : HE

Ukuran saluran yang relatif kecil biasanya menyulitkan dalam pembuatan sediaan ini secara khusus sehingga dibuat bersamaan dengan sediaan testis. Perhatikan dengan perbesaran lemah, akan tampak banyak saluran seperti gelang manik-manik banyak bergerombol. Gambaran ini mirip dengan folikel kelenjar thyroid (hati-hati!).



Gambar 19. Duktus epididimis irisan melintang

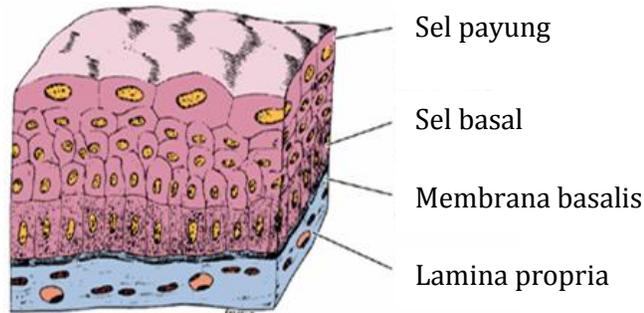
Dengan perbesaran sedang (40 x) susunan sel-sel kolumnernya tampak relatif lebih gemuk (pendek) apabila dibanding sel-sel pada sediaan trakhea. Stereosilia yang tidak bergerak aktif ditemukan pada bagian anterior sel kolumner. Bagian lumen biasanya akan tampak sisa sel sperma yang bergerombol. Hal ini sangat mungkin karena saluran ini sangat dekat dengan organ testis yang memproduksi sel sperma.



Gambar 20. Stereosilia pada ductus epididimis

## 8. EPITHEL TRANSISIONAL

Epithel ini merupakan bentuk peralihan tergantung dari keadaan ruangan organ yang dibatasi. Epithel ini cocok untuk melapisi permukaan suatu organ berongga yang selalu mengalami perubahan volume seperti kantung kemih (vesica urinaria) dan juga saluran kemih (ureter).



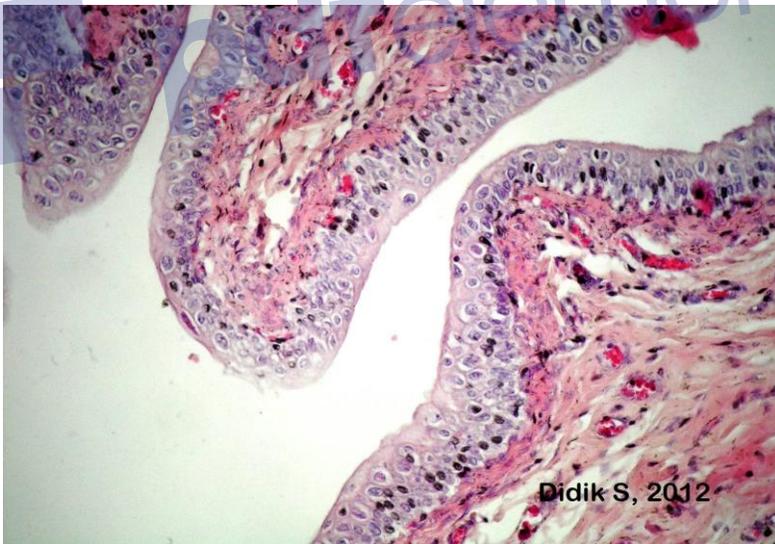
Gambar 21. Skematis epithel transisional

Organ : Vesica urinaria

Pewarnaan : HE

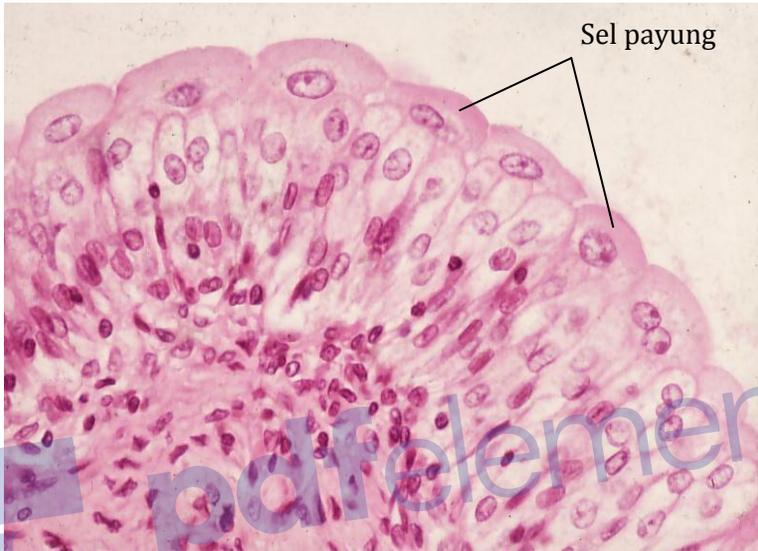
Sebagaimana susunan sel pada epitel berlapis lainnya, sel-sel paling basal dari epitel ini berbentuk kolumner dan di atasnya sel relatif berbentuk kubus. Sel pada lapisan permukaan berbentuk seperti buah labu atau menyerupai bola lampu dengan bagian bulat menuju permukaan. Sel yang berbentuk seperti bola lampu inilah yang bentuknya menyesuaikan isi rongga dari organ dimaksud.

Dalam keadaan berisi penuh cairan urine, sel pada lapisan paling luar akan tertarik menjadi lebih gepeng dan seolah memayungi sel-sel yang ada dibawahnya. Sementara saat tidak berisi urine bentuk sel akan kembali menyerupai bola lampu. Sel ini ukurannya relatif lebih besar dibanding sel-sel yang ada di bawahnya dan sering pula dinamakan sebagai sel payung. Bentuk yang selalu berubah saat kontraksi dan relaksasi inilah yang menyebabkan epitel ini dinamakan sebagai epitel transisional.



Gambar 22. Epitel transisional pada mukosa vesica urinaria

Pada gambar 23 tampak jelas sel payung pada permukaan mukosa epitel transisional. Ukuran selnya relatif lebih besar dibandingkan sel lain di bawahnya. Ukuran sel yang lebih besar juga diikuti ukuran inti sel yang relatif besar pula.



Gambar 23. Sel payung pada epitel transisional

Gambaran epitel transisional yang tampak luwes biasanya dari organ vesica urinaria, sebaliknya organ ureter akan memberikan gambaran yang relatif lebih kaku dengan lumen ureter tampak laksana bintang.

## JARINGAN IKAT

Jaringan ikat merupakan jaringan yang paling banyak terdapat dalam tubuh disebut juga connective tissue, jaringan penyokong atau anyaman penyokong. Fungsi jaringan ikat yaitu : 1). Mengikat, menghubungkan dan mengisi celah antara jaringan lain, 2). Sebagai penyokong atau penopang, 3). Berfungsi khusus sesuai jenis jaringan ikat tersebut, 4). Sebagai penunjang tubuh dalam arti luas, misalnya kerangka tubuh, 5). Sebagai penunjang serta pengantar pembuluh darah, pembuluh limfe, dan saraf masuk organ tubuh vital, misalnya otak, ginjal, hati, paru-paru dan sebagainya, 6). Merupakan media antara pembuluh darah kapiler dengan sel-sel tubuh dalam mengantarkan zat makanan, zat asam, dan mengambil sisa metabolisme, 7). Dapat berfungsi sebagai penimbun lemak (sel lemak), pigmen (sel pigmen), penghasil benda darah (sel hemopoetik). Komponen jaringan ikat terdiri atas sel dan matriks ekstra seluler. Ekstra seluler tersebut terdiri atas substansi dasar dan serabut jaringan ikat. Jaringan ikat mempunyai banyak fungsi, namun yang paling utama adalah sebagai penunjang dan pengikat, media untuk pertukaran, pertahanan tubuh, dan penyimpan lemak. Fungsi sebagai penunjang karena jaringan ikat dapat membentuk kapsula yang membungkus organ yang sekaligus menunjang fungsi organ tersebut. Jaringan ikat juga berperan sebagai media pertukaran hasil metabolik dalam jaringan dan zat nutrisi serta oksigen di dalam darah dan pada beberapa sel dalam tubuh. Fungsi pertahanan dan proteksi diperankan oleh beberapa sel jaringan ikat seperti sel fagositik, sel imunokompeten, dan sel penghasil substansi khusus dalam tubuh. Pada setiap jaringan ikat terdapat 3 unsur utama, yaitu : sel jaringan ikat, substansi dasar dan serabut jaringan ikat.

Beberapa jenis jaringan ikat diantaranya adalah :

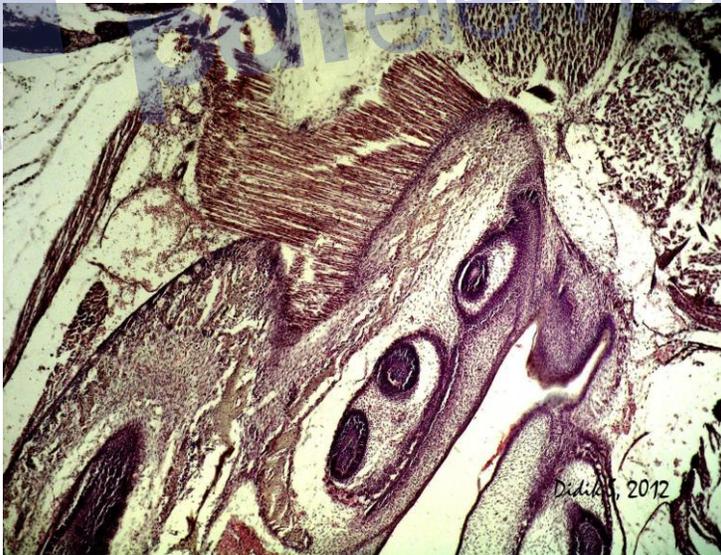
1. Jaringan ikat embrional
2. Jaringan ikat gelatinosa
3. Jaringan ikat kolagen
4. Jaringan ikat elastis
5. Jaringan ikat retikuler
6. Jaringan ikat lemak

## 9. JARINGAN IKAT EMBRIONAL

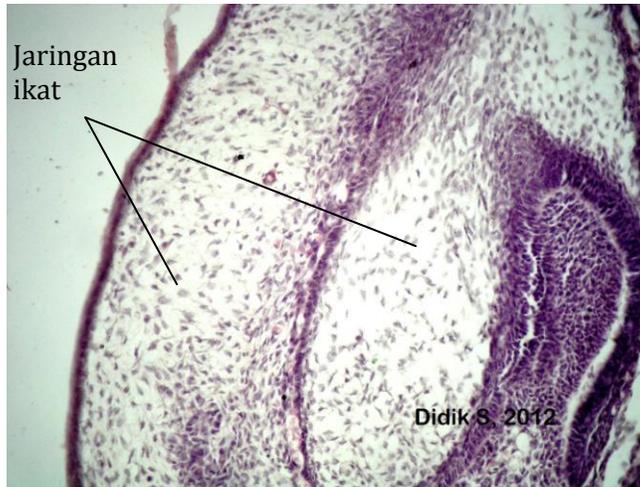
Organ : Embrio

Pewarnaan : HE

Hanya ditemukan pada jaringan embrio dan terdiri dari sel mesenkim, memiliki penjururan panjang saling berhubungan membentuk jalinan tiga dimensi. Matriks jaringan ikat cukup banyak dan pada tahap-tahap awalnya adalah cairan yang dapat mengental tetapi kemudian mengandung serabut-serabut halus. Sel mesenkim berinti lonjong. Sel mesenkim dapat menumbuhkan organ tubuh. Untuk memudahkan dalam mengingat, biasanya jaringan ikat embrional tampak bersama dengan tulang rawan embional. Jaringan ikat akan ditemukan disekitar tulang rawan embrional yang tampak bergerombol. Sel pada jaringan ikat embrional ini berbentuk stelata karena masih berbentuk sel mesenkim. Sel mesenkim ini berbentuk menyerupai bintang yang multipolar.



Gambar 24. Sediaan embrio



Gambar 25. Jaringan ikat embrional

Sel mesenkim bentuknya tidak teratur, memiliki banyak kutub dan saling berhubungan. Intinya lonjong, besar, pucat karena sedikit mengandung kromatin. Secara umum sifat selnya uniform dan monoton. Matriks jaringan ikat embrional ini bersifat homogen seperti lendir.



Gambar 26. Sel berbentuk stelata pada jaringan ikat embrional

Bentuk sel mesenkim akan lebih tampak jelas bila diamati dengan perbesaran yang lebih kuat seperti tampak dalam gambar disamping. Sel yang multipolar tersebut saling berhubungan antara satu sel dengan lainnya hingga menjadi suatu jalinan jaringan yang kompak.

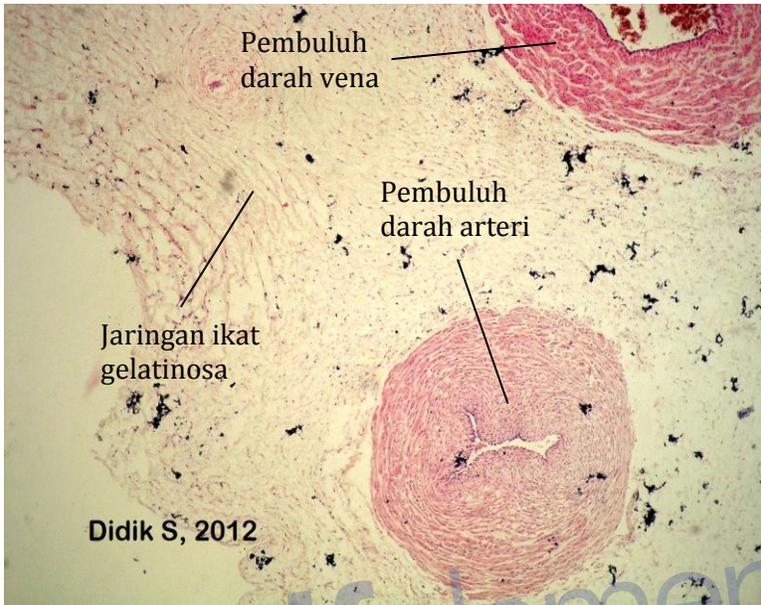
## 10. JARINGAN IKAT GELATINOSA

Jaringan ikat gelatinosa adalah jaringan ikat embrional yang terdapat pada plasenta. Sel penyusunnya juga berupa sel mesenkim yang berbentuk stelata. Matriks penyusun antar sel menyerupai jelly sehingga dinamakan pula Wharton's Jelly. Fungsi jaringan ikat gelatinosa adalah untuk melindungi pembuluh darah yang menghubungkan janin dengan ibu. Jaringan ikat yang lentur ini akan melapisi 3 pembuluh darah yang ada dalam plasenta.

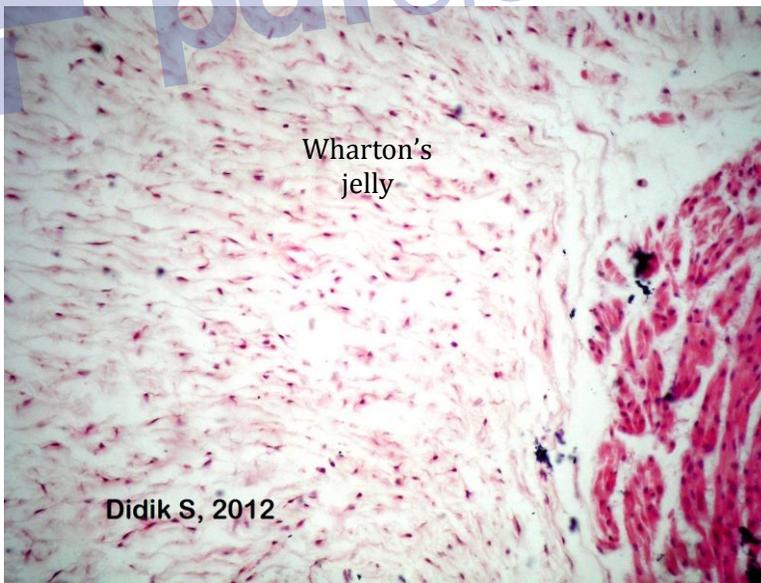
Organ : Tali pusat  
Pewarnaan : HE

Pada sediaan potongan melintang dari plasenta akan tampak adanya 3 buah pembuluh darah, yaitu 2 buah pembuluh darah arteri dan sebuah pembuluh darah vena. Pembuluh darah ini sangat mudah dibedakan dengan jaringan ikat karena dalam pewarnaan HE dapat dilihat adanya lapisan otot di sekeliling pembuluh darah yang terwarnai lebih tua (lebih merah) dibandingkan jaringan ikat yang matriks-nya tidak mengikat warna dengan baik.

Dengan perbesaran sedang akan lebih tampak nyata susunan sel mesenkim dengan matriks antar sel yang tampak seperti gelatin (jelly). Bagian jaringan ikat ini yang menyerap warna lebih baik adalah bagian sel mesenkim sehingga terwarnai lebih tua dari matriks jaringan ikat. Sel mesenkim yang multipolar juga tampak seperti pada jaringan ikat embrional.



Gambar 27. Jaringan ikat gelatinosa pada sediaan tali pusat

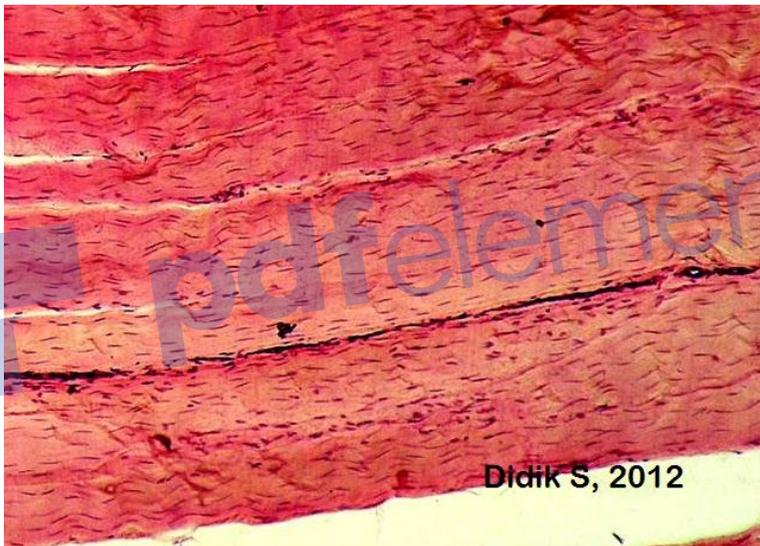


Gambar 28. Wharton's jelly pada jaringan ikat gelatinosa

## 11. JARINGAN IKAT KOLAGEN

Organ : Tendo  
Pewarnaan : HE

Jaringan ikat ini berupa lembaran-lembaran kolagen yang tipis sehingga tersusun rapat. Fibrosit yang ada diantaranya terjepit diantara kerapatan serabut kolagen sehingga seolah tampak seperti gambaran burung terbang di angkasa, maka sering juga disebut sebagai sel sayap. Serat kolagen yang tipis akan berwarna merah dalam pewarnaan.



Gambar 29. Sel sayap pada jaringan ikat kolagen

Fibrosit yang terjepit diantara lembaran kolagen tetap tampak jelas karena inti sel terwarnai ungu yang lebih tua dari warna serat kolagen yang kemerahan. Dalam perbesaran lemah hanya tampak seperti garis-garis gelap diantara warna dasar kemerahan.

## 12. JARINGAN IKAT ELASTIS

Organ : Ligamentum nuchae

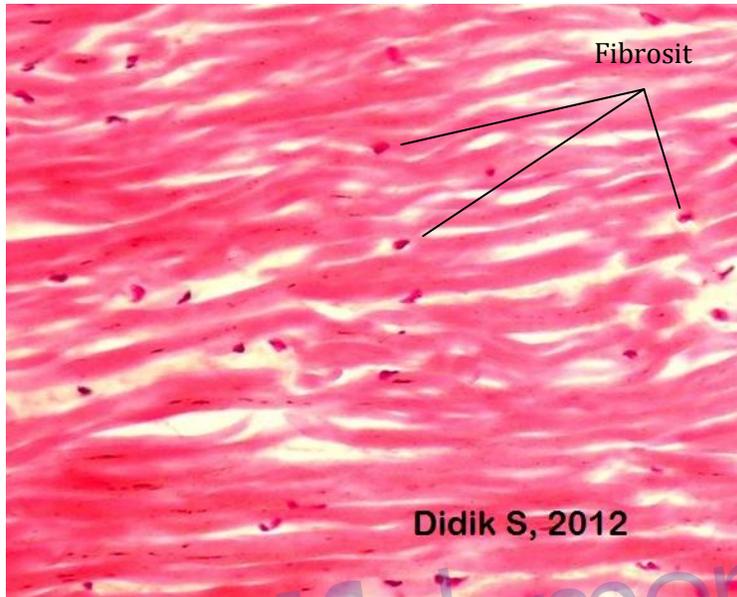
Pewarnaan : Orcein

Sediaan ini hampir mirip dengan jaringan ikat kolagen, namun karena serat elastis ini bentuknya tidak berupa lembaran tipis maka tampak relatif lebih longgar. Serat elastis ini sepiintas bentuknya menyerupai bakmi yang bentuknya gilig panjang seperti tambang. Dalam pewarnaan serat elastis akan terwarnai merah mengkilat yang khas dan tidak sama merahnya dengan sediaan jaringan yang lainnya.



Gambar 30. Jaringan ikat elastis (perbesaran 10 x 10)

Susunan serat yang relatif longgar ini membuat sel fibrosit tidak tampak terjepit sehingga selnya tampak relatif lebih oval/bulat dibandingkan pada jaringan ikat kolagen yang selnya terjepit.



Gambar 31. Fibrosit tak terjepit pada jaringan ikat elastis

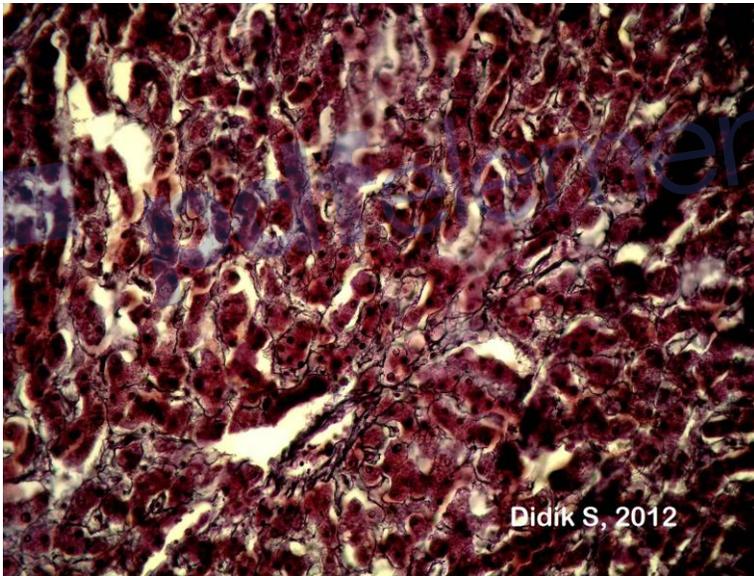
### 13. JARINGAN IKAT RETIKULER

Organ : Hepar / Limphonodi  
Pewarnaan :  $\text{AgNO}_3$

Jaringan ikat retikuler baru akan tampak jelas serat retikulernya apabila dilakukah pewarnaan dengan perak nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ). Serat retikuler akan menyerap perak dengan kuat dan tampak berwarna hitam. Serat retikuler ini menjadi penguat jalinan antar sel sehingga dalam sediaan tampak seratnya berada diantara sel-sel pada jaringan. Sepintar serat retikuler ini menyerupai akar pohon yang menjalar ke berbagai arah.

Perhatikan gambar di bawah. Sediaan ini adalah sediaan dari organ hati dengan tampilan perbesaran lemah dan sedang. Susunan sel pada sediaan hati yang tersentral memberi gambaran khas pada perbesaran lemah. Pada pewarnaan HE susunan sel hati yang berderet menuju vena

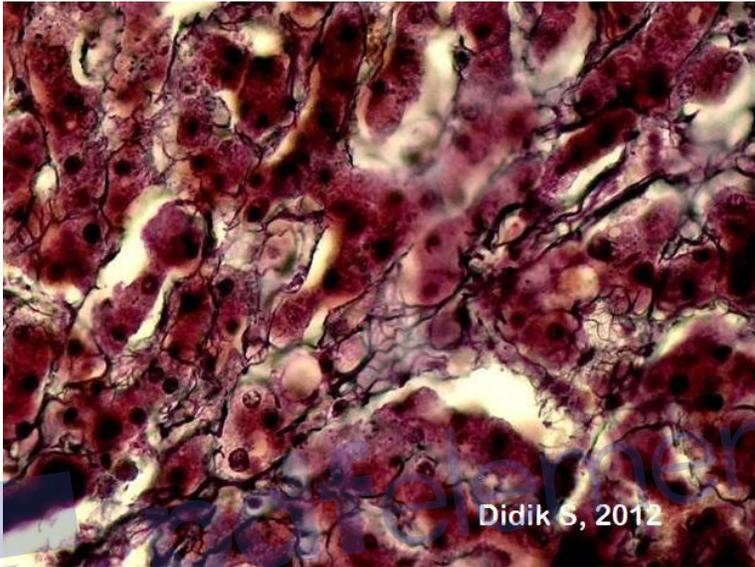
sentralis ini akan tampak lebih jelas. Vena sentralis yang menjadi pusat susunan sel tampak sebagai area kosong dalam sediaan awetan. Pada pewarnaan  $\text{AgNO}_3$  gambaran susunan sel kurang begitu bagus karena pewarnaan ini bertujuan untuk memunculkan serat retikuler yang ada diantara sel-sel hati. Dengan pewarnaan ini hampir seluruh bagian jaringan dari organ hati terwarnai hitam gelap dengan variasi tingkat gelapnya. Sel-sel hati akan berwarna hitam agak kecoklatan sedangkan serat retikuler berwarna hitam pekat sehingga tetap akan menonjol diantara sel-sel yang ada. Vena sentralis yang tampak sebagai lubang kosong yang menjadi sentral susunan sel akan tampak semakin jelas karena warna putih kosong diantara warna hitam menjadi sangat kontras.



Gambar 32. Jaringan ikat retikuler pada sediaan hati pulasan  $\text{AgNO}_3$

Pada perbesaran sedang, tampak serat berwarna hitam seperti rambut yang bercabang ke segala arah dan ada diantara sel-sel hati. Itulah yang dinamakan serat serikuler. Serat retikuler yang sedemikian banyak dan menyatu dengan bahan antar sel membentuk jaringan ikat retikuler. Jaringan ikat retikuler ini menjadi penguat susunan sel pada

organ hati. Sediaan dari limfonodi tidak memberikan gambaran susunan sel tersentral, namun tampak serat retikuler yang lebih banyak dengan sel limfosit yang mendominasi.



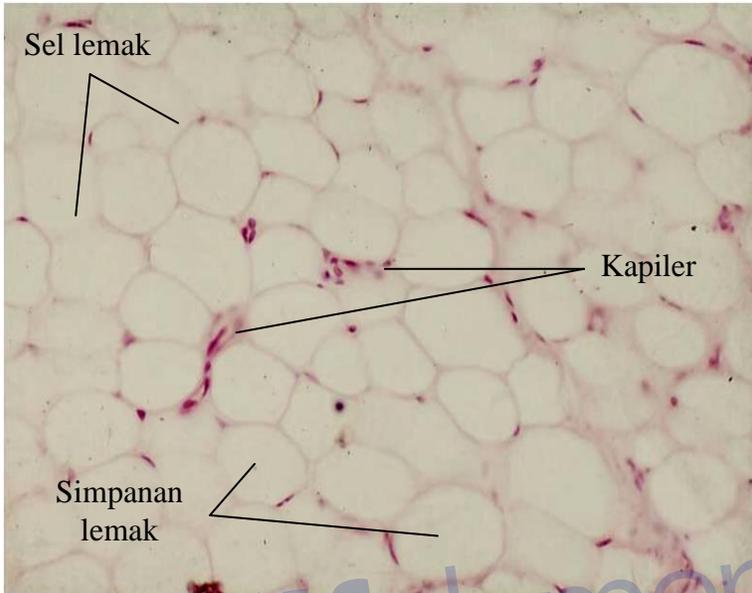
Gambar 33. Serat retikuler disela sel hati

## 14. JARINGAN IKAT LEMAK

Organ : Interscapula rodentia

Pewarnaan : HE

Jaringan ikat ini terdiri atas sel-sel lemak yang tampak sebagai jaring-jaring dari sel berbentuk ring yang mengandung bola lemak. Bila bola lemaknya hanya satu dinamakan monovakuoler sedang bila bola lemaknya banyak dalam satu sel dinamakan multivakuoler. Jaringan ikat lemak didapatkan pada hampir semua jaringan ikat di sekitar organ-organ tubuh juga di bawah kulit.



Gambar 34. Jaringan ikat lemak monovakuoler

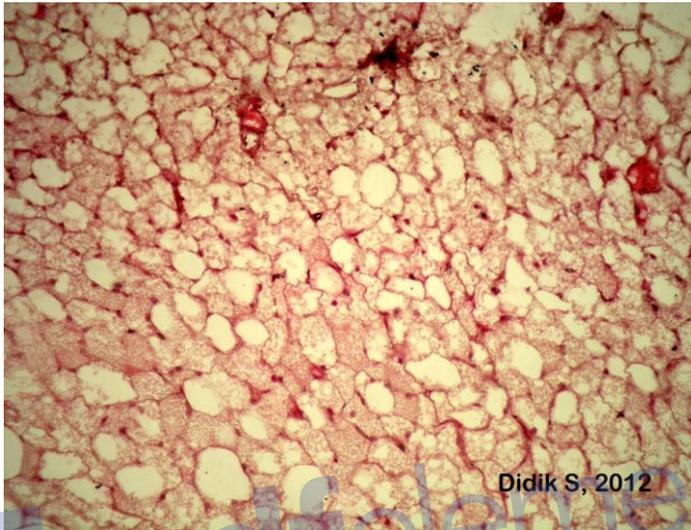
### **Jaringan ikat lemak monovakuoler**

Perhatikan gambar di atas, tampak sediaan yang menyerupai jaring-jaring. Setiap satu lingkaran lubang adalah sebuah sel lemak. Bola lemak yang seharusnya berisi lemak dalam pemrosesan menjadi sebuah sediaan awetan telah larut karena berinteraksi dengan berbagai larutan kimia sehingga selnya tampak kosong. Inti sel yang hanya satu akan terdesak ke bagian tepi dinding sel lemak, kondisi ini menimbulkan gambaran sel lemak menyerupai cincin stempel (cincin bermata batu).

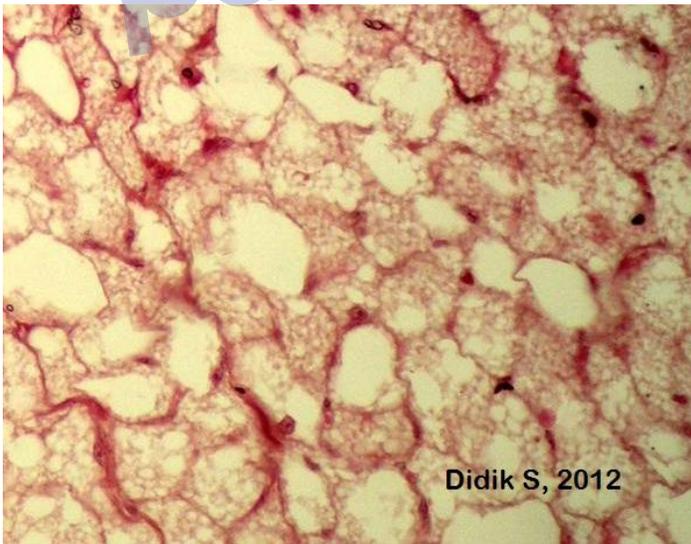
### **Jaringan ikat lemak multivakuoler**

Jaringan ikat lemak multivakuoler memberi kesan kotor pada sediaanannya. Pada perbesaran sedang tampak sekali adanya banyak bola lemak dalam satu sel lemak yang mengesankan sel lemak menjadi tampak kotor. Diantara sel lemak yang multivakuoler tersebut juga tampak ada beberapa sel lemak yang monovakuoler, namun karena

jumlahnya relatif sedikit maka jaringan ikat di bawah dikelompokkan sebagai jaringan ikat lemak multivakuoler.



Gambar 35. Jaringan ikat lemak multivakuoler



Gambar 36. Sel lemak multivakuola yang berkesan “kotor”

Karena adanya bola-bola lemak yang banyak dalam sebuah sel lemak, maka inti sel lemak sangat mungkin tidak terdesak ke tepi. Walaupun lemak dalam bola lemak akan terlarut juga saat pemrosesan jaringan, namun karena masih ada dinding bola lemak yang banyak tersebut, inti sel akan dapat ditemukan diantara bola-bola lemak sehingga ada yang mengatakan bila inti sel lemak multivakuoler ada di tengah.

## **TULANG RAWAN (KARTILAGO)**

Sel kartilago terdiri dari kondrosit dan kondroblas. Kartilago dicirikan oleh suatu matriks ekstraseluler yang kaya akan glikosaminoglikan dan proteoglikan. Kartilago ini memiliki daya kenyal yang memungkinkan jaringan ini menahan stres mekanik tanpa mengalami distorsi. Fungsi kartilago yang lain ialah menunjang jaringan lunak. Karena permukaannya licin dan berdaya kenyal, maka kartilago merupakan daerah peredam guncangan dan permukaan gesekan bagi sendi. Kolagen, asam hialuronat, proteoglikan dan sejumlah kecil glikoprotein tertentu merupakan makromolekul utama dalam semua jenis matriks kartilago. Kartilago tidak mempunyai pembuluh darah dan mendapatkan makanannya melalui difusi dari kapiler dalam jaringan ikat yang berdekatan (perikondrium) atau melalui cairan sinovial. Kartilago tersusun bagian-bagian berikut : 1). Kondroblas, 2). Kondrosit, 3). Substansi interseluler, 4). Perikondrium. **Kondroblas** : adalah 'sel bakal' yang berbentuk oval terletak di pinggir dari kartilago. Kondroblas adalah bakal sel kartilago. **Kondrosit** mempunyai inti yang khas berbentuk bundar dengan sebuah nucleus atau dua buah nucleoli. Kondrosit terletak di dalam lacuna (celah) berbentuk bulat. Ia disebut juga sel kartilago (yang kalau berkelompok disebut sel isogen). Letak kondrosit di dalam jaringan tulang rawan lebih ke dalam daripada letak kondroblas. **Substansi interseluler** terdiri dari komponen fibriler dan substansi dasar, matriks amorf "gel". **Perikondrium** merupakan jaringan pengikat yang membungkus kartilago, terdiri dari sel fibrosit yang gepeng dan diantaranya terdapat serat kolagen. Tulang rawan (**kartilago**) terdiri atas sel-sel tulang rawan (**kondrosit**) yang mengeluarkan matriks yang disebut kondrin. Tulang rawan bersifat

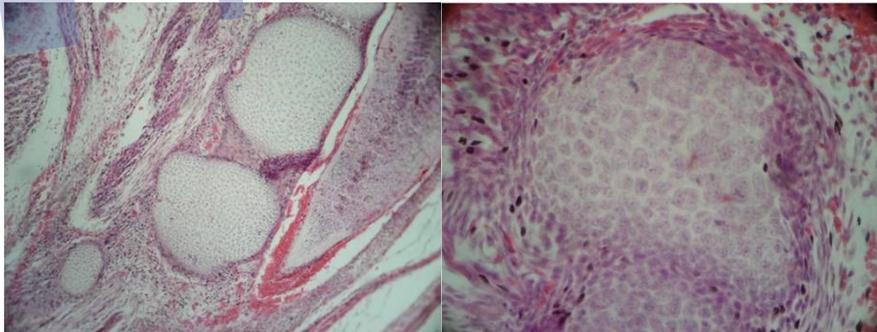
bingkas atau lentur. Tulang rawan pada anak berbeda dengan tulang rawan pada orang dewasa, karena tulang rawan pada anak berasal dari mesenkim dan lebih banyak mengandung sel tulang, sedangkan pada orang dewasa berasal dari **perikondrium** (selaput tulang rawan) yang mengandung calon sel tulang rawan (**kondroblas**). Beberapa jenis tulang rawan diantaranya adalah : 1) Tulang rawan embrional, 2) Tulang rawan hialin, 3) Tulang rawan elastis, 4) Tulang rawan fibrosa.

## 15. TULANG RAWAN EMBRIONAL

Organ : Embrio

Pewarnaan : HE

Tulang rawan embrional dapat ditemukan bersama dengan jaringan ikat embrional. Tulang rawan ini tampak menonjol dan bergerombol diantara balutan jaringan ikat embrional. Sel kondroblast tampak mendominasi pada jaringan ini. Selnya yang relatif besar dan bergerombol membuat tulang rawan ini mudah dibedakan dari jaringan ikat embrional.



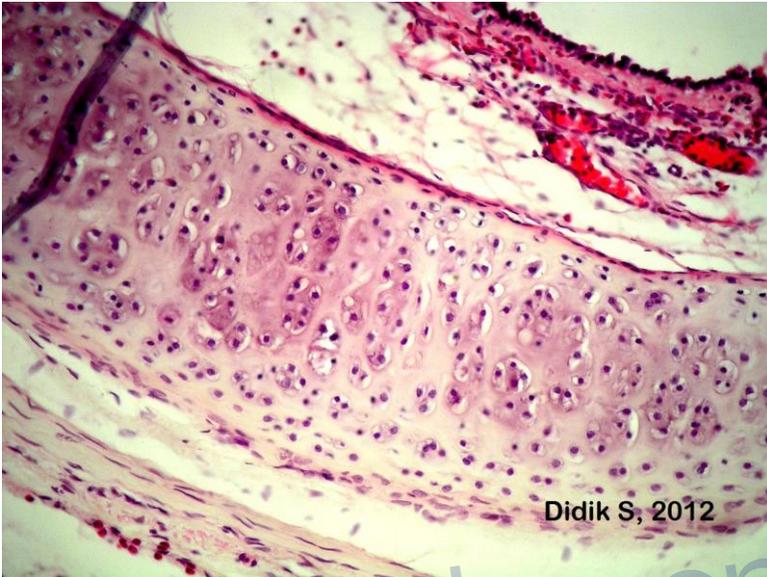
Gambar 37. Tulang rawan embrional pada sediaan embrio

## 16. TULANG RAWAN HALIN

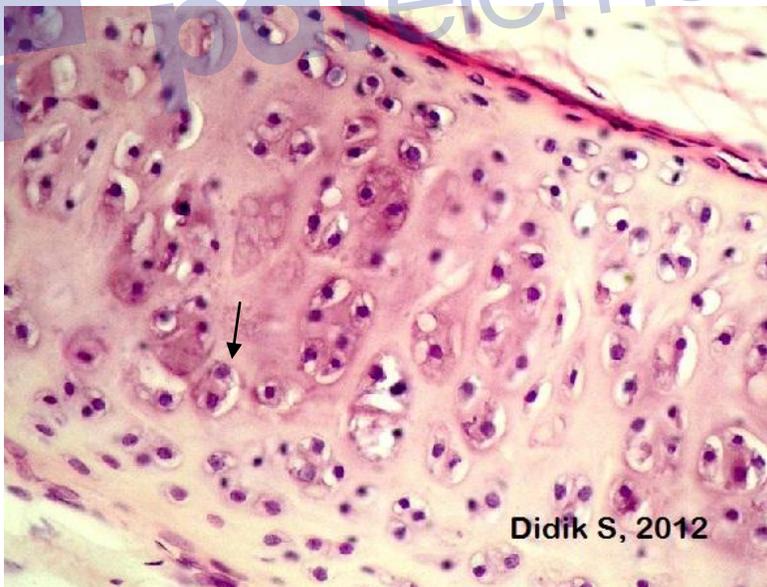
Kartilago hialin segar berwarna putih kebiruan. Pada embrio berfungsi sebagai kerangka sementara hingga secara berangsur hilang diganti dengan tulang. Sedangkan pada mamalia dewasa, kartilago hialin terdapat di permukaan sendi yang dapat bergerak, dinding jalan nafas yang lebih besar (hidung, laring, trakea, bronki). Struktur paling luar dari kartilago Hialin bagian atas sama dengan dari bawah masing-masing terdapat selaput perikondrium yang kaya fibroblas. Agak ke tengah terdapat kondroblas atau sel kartilago muda dalam kapsula kecil dengan sitoplasma penuh. Makin ke tengah terdapat kondrosit atau sel rawan dewasa dalam berkelompok seperti bagian paling tengah, kondrosit tampak membentuk kelompok dua-dua empat-empat, dan disebut kelompok isogen (isogen group). Tiap kelompok isogen dikelilingi matriks teritorial dan menampakkan kondrosit dengan sitoplasma tereduksi, sehingga tampak ruang antara sitoplasma dengan kapsula yang disebut lakuna. Antara dua kelompok isogen dipisahkan oleh matriks interteritorial.

Organ : Trakhea  
Pewarnaan : HE

Bila diperhatikan seintas tulang rawan hialin ini mirip dengan kulit luar buah mengkudu yang memiliki mata buah pada bagian luar. Bagian tepi atas dan bawah tulang rawan ini adalah perikondrium yang banyak terdapat sel kondroblas. Semakin ke tengah semakin dewasa selnya menjadi sel kondrosit. Kondrosit terdapat dalam suatu lakuna, bila dalam satu lakuna berisi lebih dari satu kondrosit maka dinamakan sel isogen. Daerah di sekitar lakuna pada tulang rawan ini banyak mengandung kondroitin sulfat yang akan lebih menyerap warna hematoksilin sehingga warnanya menjadi lebih tua. Daerah ini dinamakan teritorial matriks. Sedangkan daerah yang terletak antara lakuna yang satu dengan lakuna lainnya dinamakan interteritorial matriks. Daerah ini kandungan kondroitin sulfatnya relatif sedikit sehingga warnanya relatif lebih muda.



Gambar 38. Tulang rawan hialin dalam sediaan trakhea

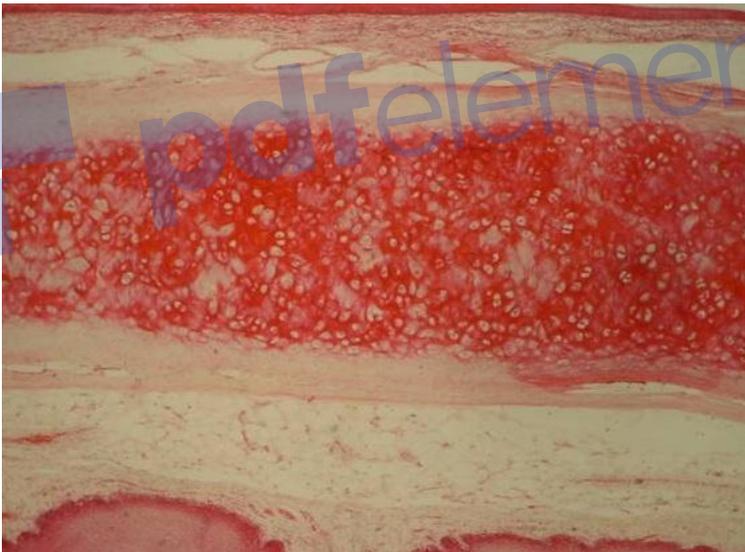


Gambar 39. Isogen group dalam tulang rawan hialin

## 17. TULANG RAWAN ELASTIS

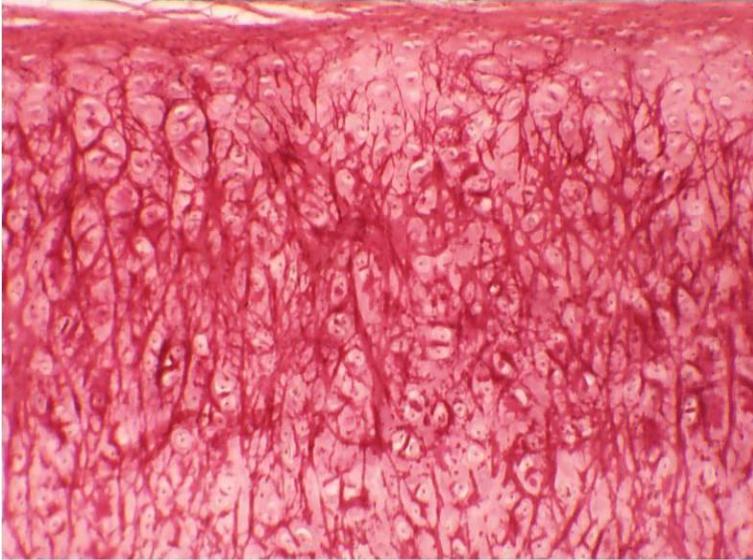
Organ : Aurikula  
Pewarnaan : Orchein

Tulang rawan elastis memiliki struktur yang sama persis dengan tulang rawan hialin. Letak perbedaannya adalah terdapatnya serat elastis diantara lakuna-lakuna yang menjadi tempat sel kondrosit / kondroblas. Serat elastis ini akan tampak seperti akar tanaman yang sangat bercabang dengan warna yang relatif lebih tua dari warna matriks tulang rawan sendiri. Matriks yang terdapat pada tulang rawan ini juga sama seperti pada tulang rawan hialin. Terdapat juga teritorial matriks dan interteritorial matriks, hanya saja karena banyaknya serat elastis matriks menjadi tidak sejelas pada tulang rawan hialin.



Gambar 40. Tulang rawan elastis (perbesaran 10 x 10)

Gambar di atas merupakan sediaan daun telinga yang dipotong melintang. Pada bagian bawah gambar di atas tampak sebagian potongan kulit sisi luar dari daun telinga.



Gambar 41. Serat elastis mengisi matrik jaringan ikat elastis

Pada perbesaran sedang akan tampak banyak serat elastis diantara lakuna. Mengesankan matriks yang ada penuh dengan serat hingga menyerupai akar tanaman yang menyebar ke segala arah. Tampak bangunan bulat oval diantara serat elastis adalah kondrosit dan atau isogen grup.

## 18. TULANG RAWAN FIBROSA

Tulang rawan fibrosa terdapat pada persambungan antara tulang belakang satu dengan yang lain sehingga memungkinkan manusia menekuk badan ke berbagai arah walaupun dengan keterbatasan gerak.

Organ : Diskus intervertebralis  
Pewarnaan : HE

Tulang rawan ini tersusun atas bahan antar sel yang berupa serat kolagen yang warnanya merah pucat. Sebagaimana pada jaringan ikat

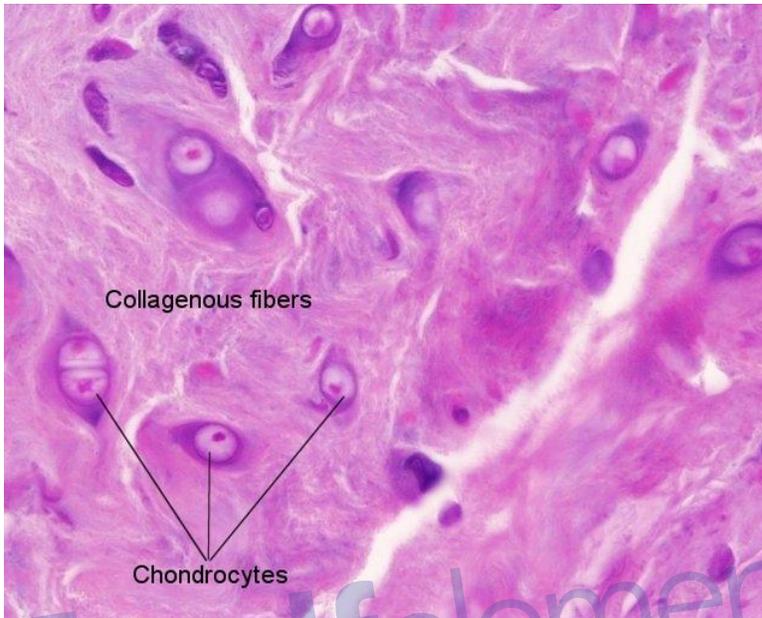
kolagen, karena serat kolagen yang rapat menyebabkan sel tulang rawan (kondrosit) juga terjepit diantaranya sehingga selnya tampak pipih.



Gambar 42. Tulang rawan fibrosa pulasan HE

Gambaran khas tulang rawan fibrosa ini akan tampak lebih jelas pada daerah lengkungan. Pada daerah ini serat kolagen yang merah pucat dan sel kondrosit tampak jelas teramati. Lembaran kolagen pada tulang rawan fibrosa ini yang terwarnai kemerahan agak pucat dalam pewarnaan HE mendominasi sebagai warna latar sediaan. Dalam perbesaran lemah kondrosit hanya tampak sebagai titik-titik karena lebih gelap warnanya. Sepintas sediaan ini mirip dengan jaringan ikat kolagen, namun mulailah dengan menggunakan perbesaran kecil untuk memahami bentuk dasar jaringan lalu ke perbesaran sedang untuk detail memperjelas sel yang ada.

Pada gambar di bawah sediaan terwarnai dengan sangat baik dalam perbesaran sedang. Kondrosit tampak demikian jelasnya dengan struktur sel sangat detail dan jelas. Serat kolagen tampak mendominasi menyelimuti kondrosit yang tersebar.



Gambar 43. Kondrosit dan serat kolagen dalam tulang rawan fibrosa

## JARINGAN OTOT

Jaringan otot adalah jaringan yang tersusun atas sekumpulan sel-sel otot, dimana sel otot memiliki bagian-bagian : sarkolema, sarkoplasma, miofibril dan miofilamen.

1. Sarkolema adalah membran yang melapisi suatu sel otot yang memiliki fungsi sebagai pelindung otot.
2. Sarkoplasma adalah cairan sel otot yang fungsinya untuk tempat dimana miofibril dan miofilamen berada
3. Miofibril merupakan serat-serat pada otot.
4. Miofilamen adalah benang-benang/filamen halus yang berasal dari miofibril. Miofibril terbagi atas 2 macam, yakni :
  - a. Miofilamen homogen (terdapat pada otot polos).
  - b. Miofilamen heterogen (terdapat pada otot jantung/otot cardiak dan pada otot rangka/otot lurik).

Di dalam miofilamen terdapat protein kontraktile yang disebut aktomiosin (aktin dan miosin), tropopin dan tropomiosin. Ketika otot kita berkontraksi (memendek) maka protein aktin yang sedang bekerja dan jika otot kita melakukan relaksasi (memanjang) maka miosin yang sedang bekerja.

Beberapa jenis otot adalah : 1) Otot polos, 2) Otot seran lintang (otot lurik) dan 3) Otot jantung.

## 19. OTOT POLOS

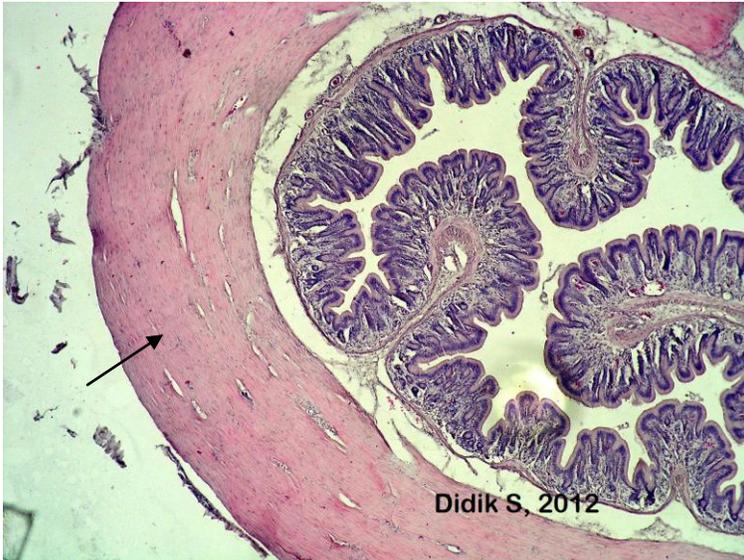
Otot polos adalah salah satu otot yang mempunyai bentuk yang polos dan bergelendong. Cara kerjanya tidak disadari (tidak atas kehendak) / involuntary, memiliki satu nukleus yang terletak di tengah sel. Otot ini biasanya terdapat pada saluran pencernaan seperti : lambung dan usus, juga terdapat pada vagina dan beberapa organ lain.

Organ : Intestinum

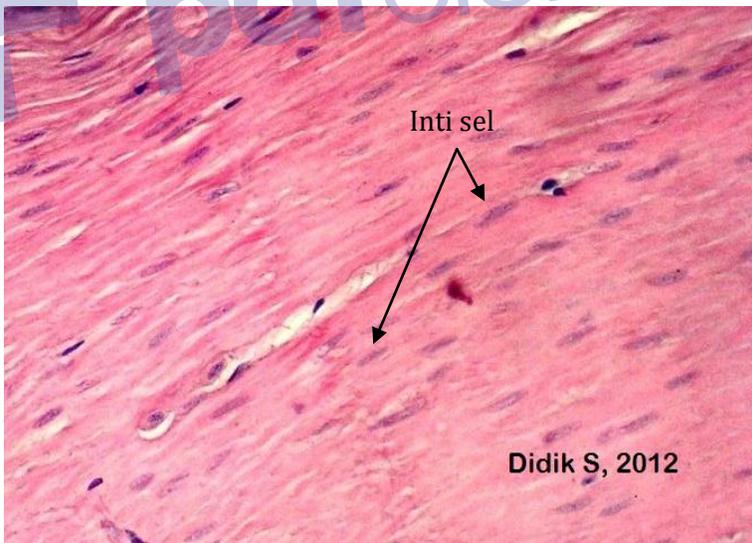
Lokasi : Tunika muskularis

Pewarnaan : HE

Dengan perbesaran lemah (10 x), pastikan lebih dahulu ketika mengamati sediaan intestinum potongan melintang dimana letak tunika muskularis. Dalam pewarnaan HE lapisan ini tampak kemerahan dan berada pada bagian tengah usus, terletak diantara tunika serosa dan tunika mukosa. Setelah pemilihan zona tepat, amati dengan perbesaran sedang untuk melihat susunan sel otot polos. Sel otot tampak seperti gelendong-gelendong. Bayangkan anda sedang mengupas daging jeruk bali, dapat diibaratkan setiap bulir buah jeruk bali adalah sebuah sel otot polos. Dalam setiap sel otot polos terdapat sebuah inti yang letaknya di tengah.



Gambar 44. Otot polos pada sediaan intestinum (perbesaran 10 x 10)



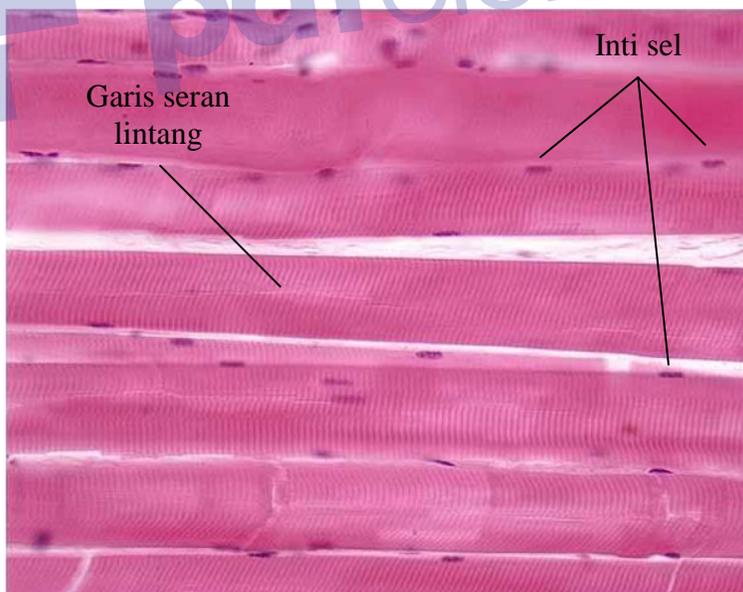
Gambar 45. Struktur sel pada otot polos (perbesaran 10 x 40)

## 20. OTOT SERAN LINTANG

Otot seran lintang disebut juga otot rangka merupakan jenis otot yang melekat pada seluruh rangka. Otot ini juga disebut otot lurik karena bentuk selnya memanjang dengan banyak garis-garis melintang sel ototnya. Sel otot ini memiliki nukleus yang banyak dan terletak di tepi sel. Otot ini bekerja di bawah kesadaran kita, atau atas kehendak. Contoh organ yang terdapat jenis otot ini adalah lengan dan lidah. Kita bisa mengangkat lengan karena memang ada kehendak untuk menggerakkan lengan, kita menjulurkan lidah juga atas kehendak kita bukan menjulur dengan sendirinya.

Organ : Lidah  
Pewarnaan : HE

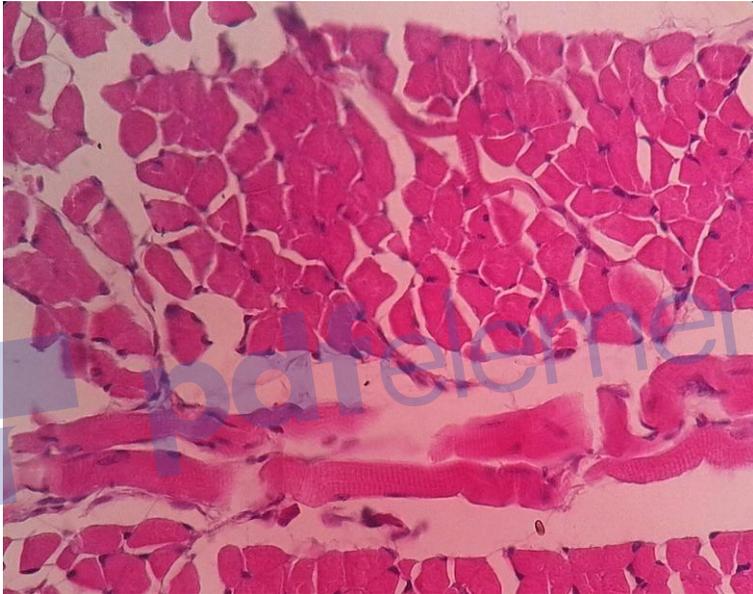
Pada sediaan potongan memanjang akan tampak sel otot yang berbentuk memanjang, seperti pipa yang bejejer memanjang tanpa percabangan.



Gambar 46. Otot lurik pada sediaan lidah pulasan HE

Sepintas tampak seperti jaringan ikat kolagen, namun sel otot lurik yang cukup besar ini dapat membedakannya. Inti sel otot akan tampak banyak bertebaran menempel pada dinding sel otot ini dengan lebih jelas karena memang letaknya di tepi dengan jumlah yang banyak.

Pada perbesaran sedang (40 x), akan tampak jelas garis-garis melintang pada sel otot yang memanjang tersebut sehingga sepintas tampak seperti selang pembuangan mesin cuci yang berspiral.



Gambar 47. Struktur otot lurik penampang melintang

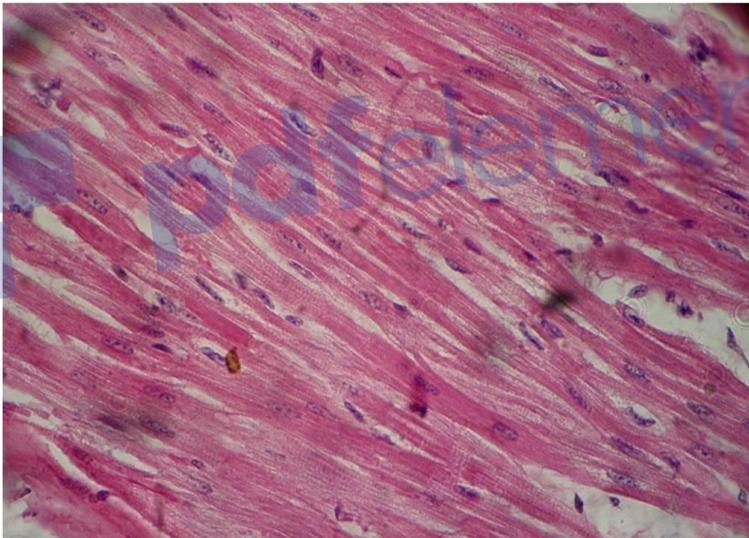
## 21. OTOT JANTUNG

Otot jantung hanya terdapat pada organ jantung. Otot ini merupakan otot paling istimewa karena memiliki bentuk yang hampir sama dengan otot seran lintang, yakni mempunyai lurik-lurik tapi bedanya dengan otot lurik yaitu bahwa otot jantung memiliki satu atau dua nukleus yang terletak di tengah atau di tepi sel. Otot jantung adalah satu-satunya otot yang memiliki percabangan yang disebut diskus

interkalatus. Otot ini juga memiliki kesamaan dengan otot polos dalam hal cara kerjanya yakni involuntary (tidak disadari).

Organ : Jantung  
Lokasi : Miokardium  
Pewarnaan : HE

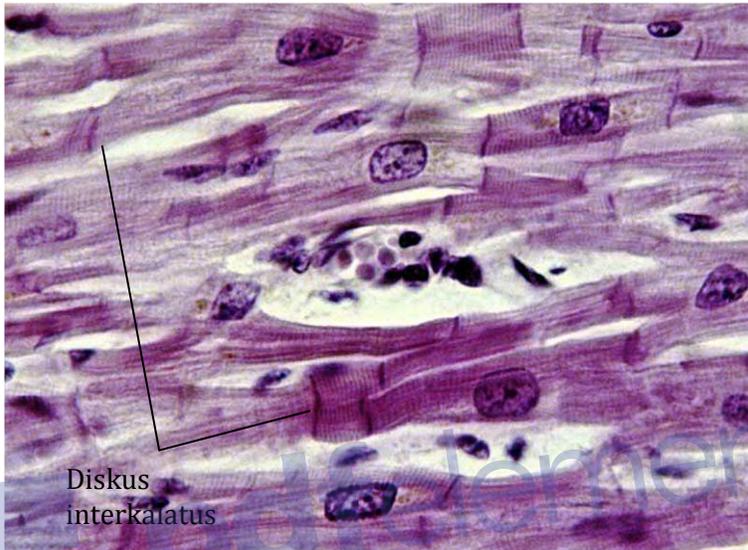
Sepintas susunan sel otot jantung ini mirip otot seran lintang, namun bila kita cermati lebih lanjut dalam perbesaran lemah (10 x) dapat terlihat jelas adanya percabangan sel otot yang tidak ditemukan pada otot seran lintang. Setiap akhiran cabang sebuah sel otot jantung akan tersambung dengan cabang sel otot jantung yang lain sehingga tersusun jaringan otot jantung.



Gambar 48. Otot jantung dalam pulasan HE

Pada perbesaran sedang (40 x) dapat terlihat jelas persambungan antar cabang sel otot jantung tersebut. Dengan pewarnaan khusus sel yang saling beranastomose tersebut menampakkan adanya diskus interkalatus yang tampak seperti garis berwarna lebih gelap dari sel otot. Diskus interkalatus inilah yang khas dan menunjukkan bahwa sel

otot jantung saling bersambungan (beranastomose) tidak seperti pada otot lainnya. Perhatikan pula inti sel otot jantung yang ukurannya relatif lebih besar dan lebih oval dibandingkan pada otot seran lintang.



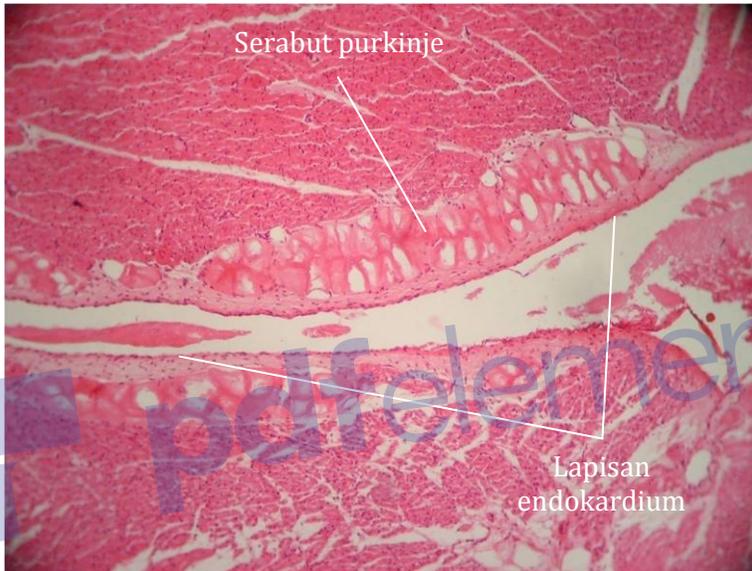
Gambar 49. Diskus interkalatus dalam otot jantung pulsan  $\text{AgNO}_3$

## 22. SERABUT PURKINJE

Pembagian jantung dalam perikardium, miokardium dan endokardium memudahkan dalam menemukan bangunan serabut purkinje. Pada beberapa tempat di bawah lapisan endokardium dapat ditemukan bangunan ini. Serabut purkinje adalah serabut otot jantung khusus yang mampu menghantar impuls dengan kecepatan 5 x lebih cepat dari otot jantung. Hantaran yang cepat di sepanjang sistem purkinje memungkinkan atrium berkontraksi bersamaan yang diikuti dengan kontraksi ventrikuler serempak sehingga terbentuk kerja pemompaan darah yang terkoordinasi. Serabut purkinje terletak di dalam endokardium dan merupakan akhir dari perjalanan impuls listrik untuk disampaikan ke endokardium agar terjadi depolarisasi di kedua ventrikel.

Organ : Jantung  
Lokasi : Sub Endokardium  
Pewarnaan : HE

Gambaran otot jantung mendominasi sediaan ini karena memang bahan sediaan berupa organ jantung.



Gambar 50. Lapisan sub endokardium pada sediaan jantung

Cermati bagian yang tampak jernih kosong menyerupai “sungai” diantara daratan yang tersusun atas otot jantung. Lapisan di kedua sisi sepanjang tepi “sungai” itu adalah lapisan endokardium. Pada sebagian “bantaran sungai” terdapat bangunan berbentuk bulat-bulat relatif besar tampak seperti sel kosong yang bergerombol, itulah bangunan yang disebut serabut purkinje.

## JARINGAN SARAF

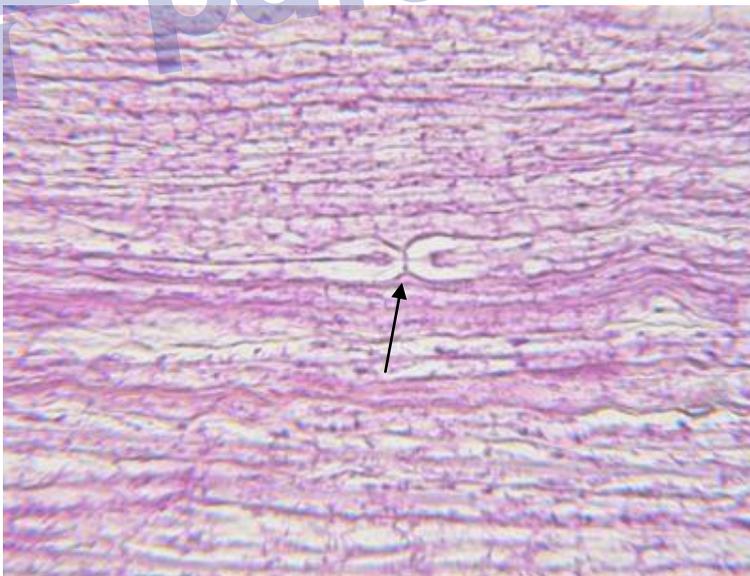
Jaringan saraf pada manusia terbagi dalam 2 kelompok sistem saraf yaitu sistem saraf tepi dan sistem saraf pusat.

### SISTEM SARAF PERIFER

#### 23. SARAF PERIFER

Organ : N. Ischiadicus  
Pewarnaan : AgNO<sub>3</sub>

Berkas saraf perifer terdiri atas beberapa fasikel saraf. Setiap fasikel berisi kumpulan sel saraf tepi yang berkelompok dan terbungkus oleh sebuah perineurium. Diantara fasikel-fasikel dapat ditemukan adanya jaringan ikat. Seluruh berkas saraf yang ada juga dikelilingi oleh jaringan ikat membentuk lapisan epineurium. Di dalam fasikel yang berisi banyak sel saraf perifer merupakan lapisan endoneurium.

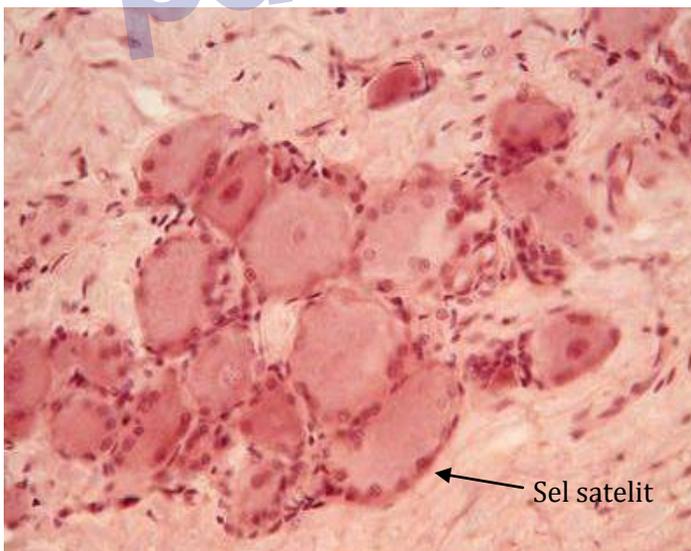


Gambar 51. Saraf perifer penampang memanjang dengan palang ranvier

Pada saraf tepi dapat ditemukan adanya sel Schwan di bagian luar. Di sebelah dalamnya terdapat sarung mielin yang mengandung kerangka neurokeratin dan membungkus axon yang terdapat di tengah sel saraf. Axon inilah yang menyambungkan antara sel saraf yang satu dengan sel saraf yang lainnya. Pada setiap persambungan sel saraf dapat ditemukan adanya nodus ranvier, yaitu cekungan persambungan sel saraf. Nodus ranvier ini dapat menampung zat warna lebih banyak. Zat warna yang tertampung lebih banyak ini juga akan diserap oleh axon khususnya yang berada di sekitar nodus ranvier. Terwarnainya axon dan nodus ranvier pada setiap persambungan sel saraf ini menciptakan sebuah tampilan bangunan menyerupai palang dan dinamakan palang ranvier. Palang ranvier ini akan tampak jelas pada pewarnaan perak nitrat.

## 24. GANGGLION SPINAL

Sel saraf sering juga disebut sel ganglion. Pada sediaan ganglion spinal dapat ditemukan banyak sel ganglion berbentuk bulat dengan inti relatif ke tengah dan memiliki sel satelit yang banyak.



Gambar 52. Ganglion gasseri dengan sel satelit

## AKHIRAN SARAF

### 25. MUSCLE SPINDLE

Organ : Otot seran lintang  
Pewarnaan : HE

Fungsinya sebagai reseptor pada otot seran lintang menunjukkan dimana akhiran saraf ini berada. Pada potongan melintang otot seran lintang dapat ditemukan bangunan bulat dengan anyaman peyambung sebagai pembungkusnya. Di dalam bangunan bulat tersebut terdapat otot seran lintang yang terpotong melintang pula namun dalam ukuran yang jauh lebih kecil dibandingkan otot seran lintang yang berada di luar bangunan. Diantara otot seran lintang yang kecil dai dalam bangunan tersebut terdapat pula serabut saraf dan pembuluh darah.



Gambar 53. Muscle spindle dalam sediaan otot seran lintang penampang melintang

Pada gambar di atas, bangunan bangunan muscle spindle adalah bangunan yang tampak membulat dengan area putih kosong berisi

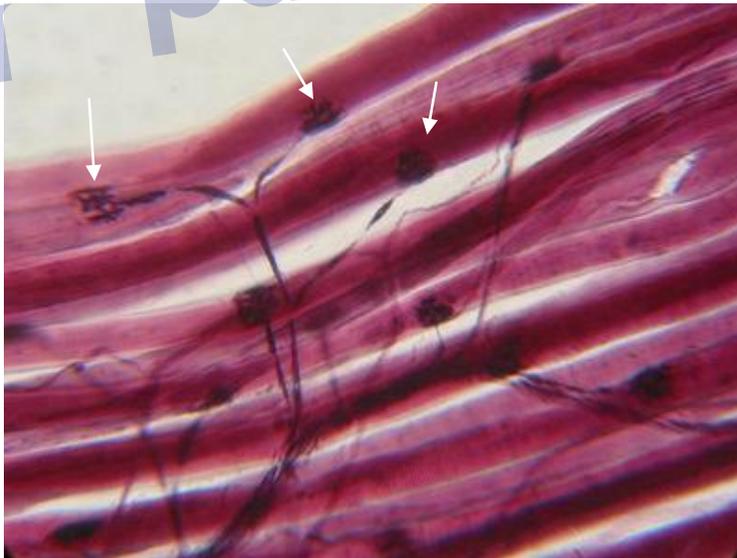
beberapa bangunan lain yang relatif kecil. Menggunakan perbesaran dengan mikroskop biasa tentu tidak mudah membedakan mana otot seran lintang, serabut saraf ataupun pembuluh darah di dalam muscle spindle.

## 26. MOTOR END PLATE

Organ : Otot seran lintang

Pewarnaan :  $\text{AgNO}_3$

Akhiran saraf ini juga ditemukan pada otot seran lintang, namun letaknya menempel pada sarkolema. Akhiran saraf ini akan tampak pada pewarnaan perak nitrat. Untuk memudahkan pemahaman, bayangkan anda memiliki perangkat audio visual. Guna mentransfer suara dan gambar dari player kita membutuhkan kabel-kabel sambungan baik ke pengeras suara maupun ke LCD. Kabel yang ada sebagai pembawa pesan suara dan gambar. Kabel itu ibarat serabut saraf yang akan menghantarkan pesan dari otak dan berakhir dengan menempel pada otot seran lintang.



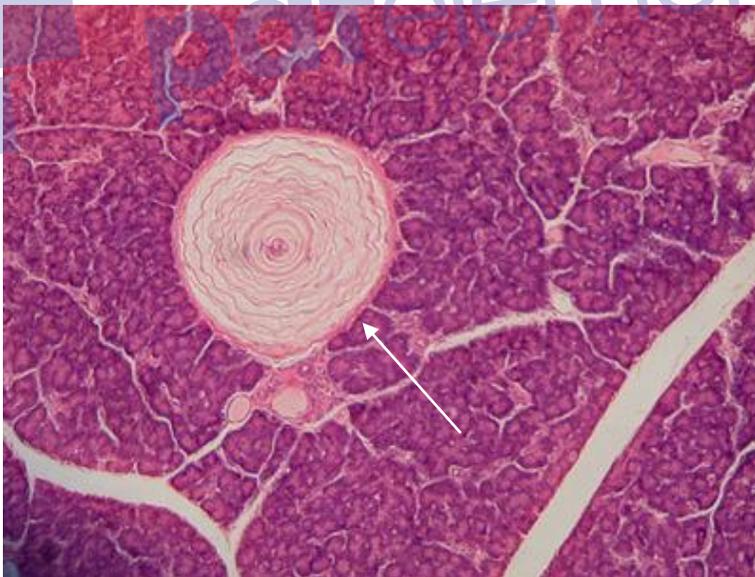
Gambar 54. Motor end plate pada otot seran lintang

Dalam referensi lain mengibaratkan akhiran saraf ini berbentuk seperti kaki ayam karena akhirnya bercabang beberapa baru menempel pada sarkolema yang bentuk tempat akhiran serat saraf ini agak sedikit menonjol. Fungsi motorik dan pembawa impuls saraf untuk otot seran lintang ini yang menyebabkan otot ini bekerja dibawah kesadaran kita.

## 27. VATER PACCINI

Organ : Kulit telapak, pankreas  
Pewarnaan : HE

Pernahkah anda melihat potongan kayu jati yang berumur puluhan bahkan ratusan tahun ? Apa yang anda lihat pada batang kayu potongan melintangnya ? Tampak lingkaran tahun yang tersusun konsentris bagus. Akhiran saraf ini memiliki bentuk yang mirip dengan lingkaran tahun potongan kayu jati tersebut.



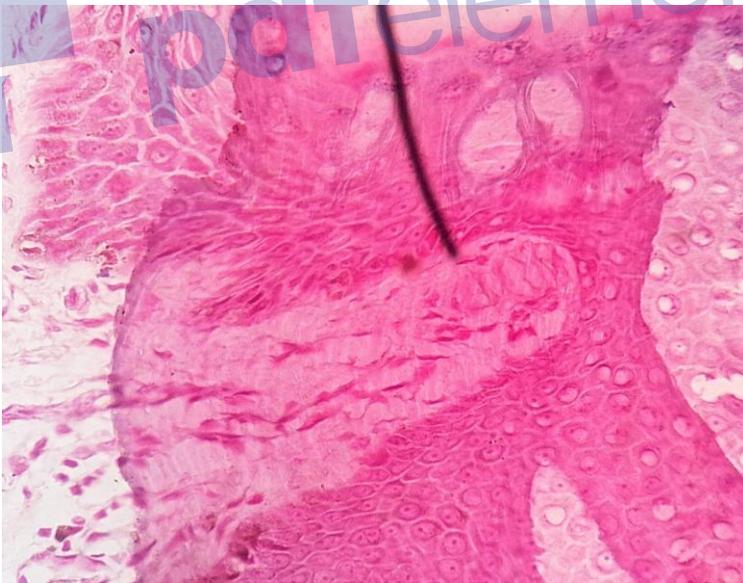
Gambar 55. Bangunan vater paccini tampak konsentris

Berfungsi sebagai reseptor tekanan, vater paccini dapat ditemukan pada kulit telapak atau pankreas. Bentuknya yang konsentris berakhir pada bagian tengah yang terdapat inner bulb. Lamela-lamela membentuk gambaran konsentris pada bangunan ini.

## 28. BENDA MEISSNER

Organ : Kulit jari  
Lokasi : Papila dermis  
Pewarnaan : HE

Dalam keadaan gelap malam tanpa penerangan, dapatkah anda meraba sesuatu benda dan merasakan bagaimana permukaan benda tersebut ? kita akan dapat merasakan apakah permukaannya halus atau kasar, keras atau lembek dan sebagainya. Semua itu karena adanya akhiran saraf yang berfungsi sebagai reseptor rabaan dan diskriminasi.



Gambar 56. Benda meissner pada papila dermis

Benda meissner adalah akhiran saraf yang dapat melakukan pembedaan tersebut. Akhiran saraf ini letaknya pada papila dermis, yaitu suatu area di bawah kulit setelah membrana basalis. Biasanya bentuknya berkelok-kelok. Pada bagian korium yang menonjol ke dalam epidermis biasanya dapat ditemukan benda ini. Bentuk benda meissner oval berikal, seperti bentuk buah mengkudu dengan khas garis kulitnya.

## SISTEM SARAF PUSAT

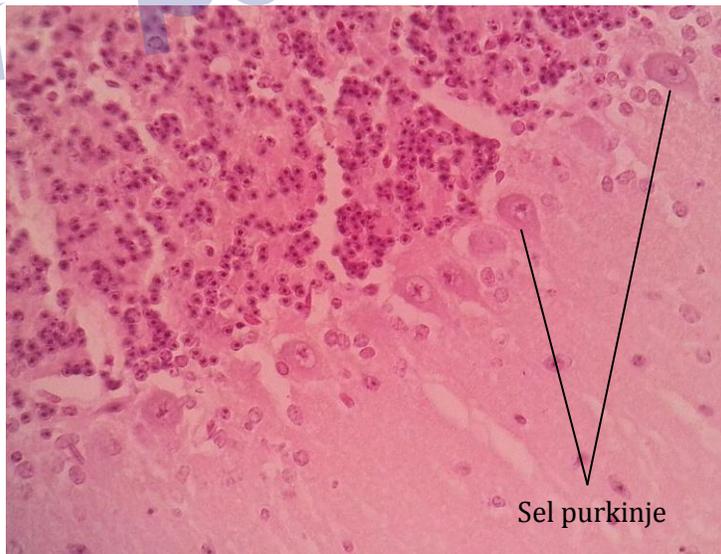
### 29. SEL PURKINJE

Organ : Serebelum

Lokasi : Lapisan ganglioner

Pewarnaan : HE

Serebelum terbagi dalam dua bagian yaitu kortek dan medula. Pada bagian kortek terdapat 3 lapisan, yaitu lapisan molekuler paling luar lalu di tengah terdapat lapisan ganglioner dan paling dalam lapisan granuler. Di sebelah dalam lapisan granuler adalah medula.



Gambar 57. Sel purkinje pada lapisan ganglioner serebelum

Pada lapisan ganglioner akan tampak sederet sel yang berbentuk seperti bawang berjejer rapi. Sel berbentuk bawang inilah yang disebut sebagai sel purkinje. Sel purkinje sebenarnya adalah sel saraf atau sel ganglion maka lapisan ini disebut lapisan ganglioner, yaitu lapisan yang tersusun atas sederet sel ganglioner.

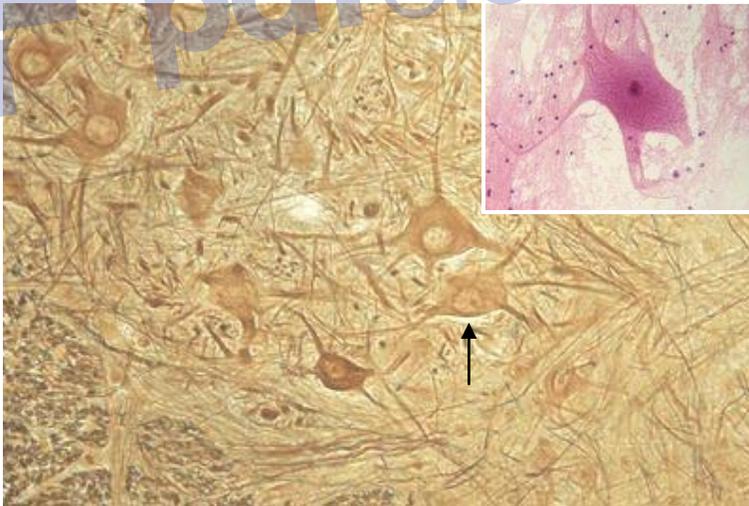
### 30. SEL SARAF MOTORIK

Organ : Medula spinalis

Lokasi : Kornu anterior substansia grisea

Pewarnaan rutin : HE

Gambaran medula spinalis yang relatif oval terbagi dalam dua area, yaitu substansia alba dan substansia grisea. Substansia grisea adalah daerah di tengah yang berwarna lebih gelap dengan area membentuk silang. Sel saraf motorik banyak ditemukan pada daerah anterior substansia grisea.



Gambar 58. Sel saraf motorik medula spinalis

Sel saraf motorik ini merupakan sel yang berbentuk multipolar. Memiliki inti besar dan bercabang banyak yang tersambung dengan dendrit.

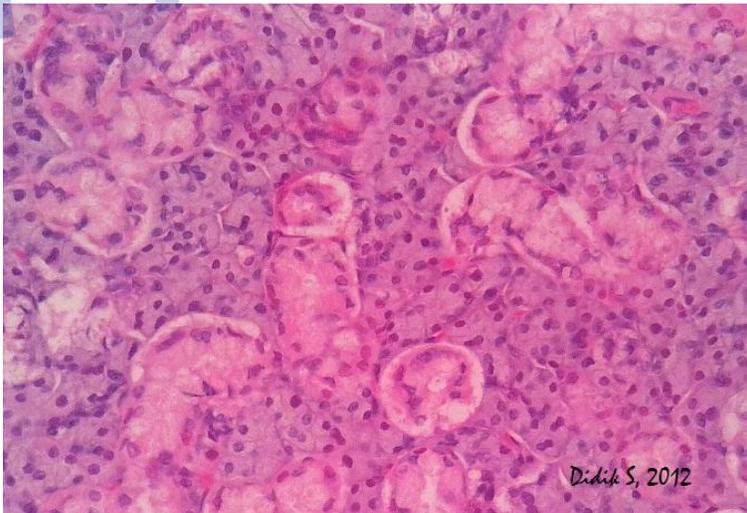
## KELENJAR LUDAH

Pada kelenjar ludah kita terdapat 3 buah kelenjar yang memiliki tipe asinus yang berbeda. Ada yang asinus-nya murni ada pula yang campuran. Untuk kelenjar yang tersusun dari asinus campuran, asinus yang mendominasi digunakan untuk diferensiasi.

### 31. KELENJAR SUB MAKSILARIS

Organ : Kelenjar ludah  
Pewarnaan : HE

Kelenjar sub maksilaris memiliki asinus campuran yang lebih didominasi oleh asinus serosa. Asinus serosa akan lebih berwarna dibanding asinus mukosa yang lebih pucat.



Gambar 59. Kelenjar sub maksilaris dengan dominasi asini serosa

Dominasi asinus serosa pada kelenjar ini maka sering disebut bersifat mukoseros. Pada kelenjar ludah sering ditemukan adanya saluran/duktus. Duktus interlobularis terlihat jelas dengan asinus yang mengelilinginya, sedangkan duktus ekstra lobularis terletak diantara lobulus-lobulus dan dikelilingi oleh jaringan ikat.

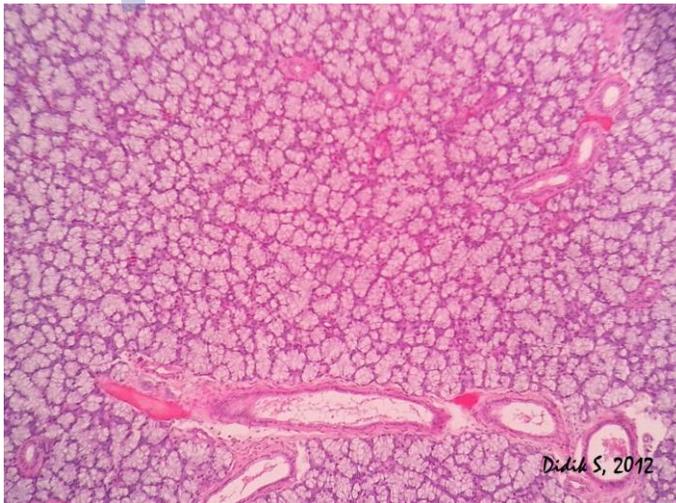
## 32. KELENJAR SUB LINGUALIS

Organ : Kelenjar ludah  
Pewarnaan : HE

Kelenjar sub lingualis memiliki ciri yang sama dengan kelenjar sub maksilaris, namun berbeda dengan tipe asinusnya. Pada kelenjar ini asinusnya lebih didominasi oleh tipe mukosa sehingga sering disebut bersifat seromukos.

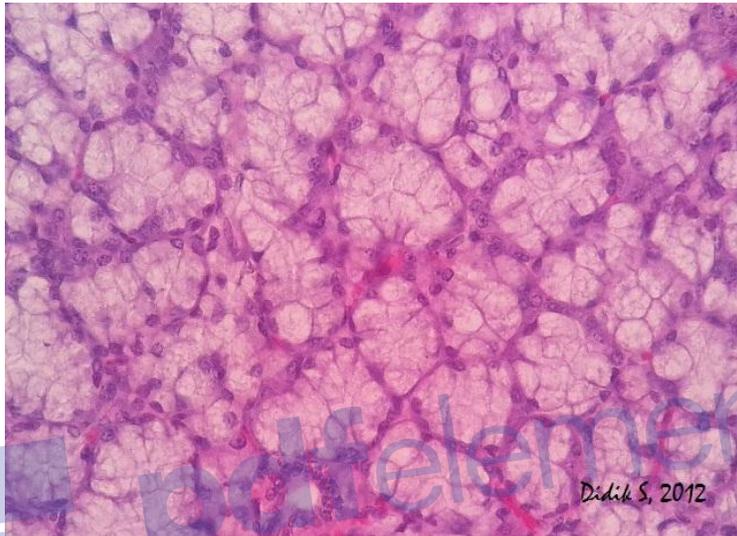
## 33. KELENJAR PAROTIS

Organ : Kelenjar ludah  
Pewarnaan : HE



Gambar 60. Kelenjar parotis dengan asinus serosa murni

Bentuk duktus intra lobularis dan ekstra lobularis dapat diamati pada gambar di atas. Kelenjar parotis memiliki tipe asini serosa murni yang tampak pucat. Tipe asinus yang pucat tersebut lebih detil dan jelas terlihat pada gambar berikut.



Gambar 61. Asinus mukosa murni yang pucat

## KELENJAR ENDOKRIN

Kelenjar endokrin dalam tubuh kita diantaranya adalah kelenjar hipofisis, kelenjar thyroid dan kelenjar suprarenalis.

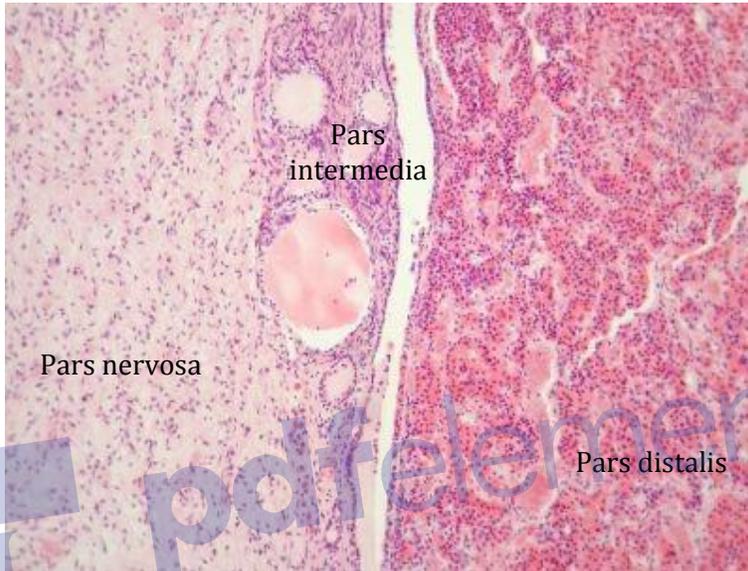
### 34. KELENJAR HIPOFISIS

Organ : Hipofisis

Pewarnaan : HE

Kelenjar hipofisis terbagai dalam 3 buah area yaitu 1) Pars anterior yang juga disebut pars distalis, 2) Pars intermedia dan 3) Pars posterior yang juga disebut pars nervosa. Pada pars anterior banyak berisi sel

kelenjar yang diantaranya adalah sel alpha, sel betha dan sel gamma. Sel alpha relatif asidofil dan berwarna kemerahan pada pewarnaan. Sel betha bersifat basofilik terwarnai lebih kebiruan sedangkan sel gamma bersifat kromofob tidak menyerap warna sehingga tampak pucat.



Gambar 62. Kelenjar hipofisis

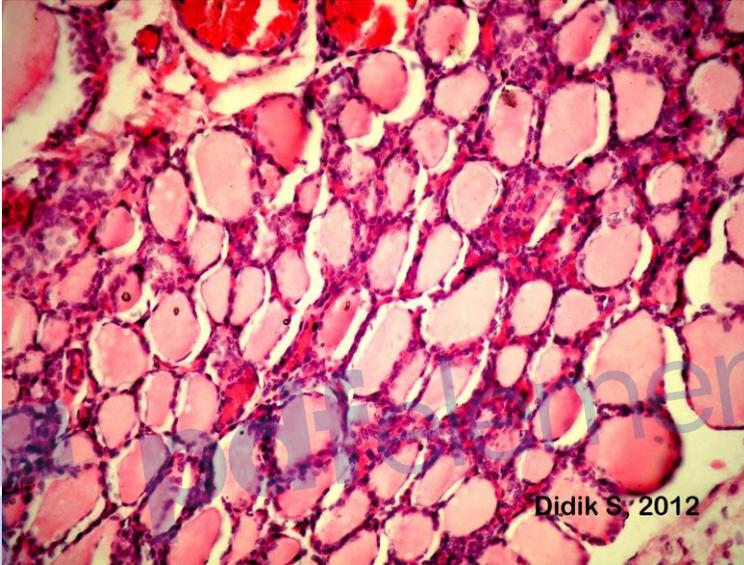
Pars intermedia merupakan rongga diantara pars anterior dan posterior tampak berupa folikel dengan masa koloid kemerahan yang kosong. Lapisan ini kadang tampak seperti rongga yang memanjang kadang tampak terbagi dalam lobulus-lobulus, namun yang khas tetap berisi masa koloid kemerahan.

## 35. KELENJAR THYROID

Organ : Kelenjar thyroid  
Pewarnaan : HE

Kelenjar thyroid pada perbesaran lemah tampak seperti buah anggur yang bergerombol dalam tangkai. Dengan perbesaran sedang

akan tampak bangunan berbentuk relatif bulat dalam jumlah yang banyak dan kosong. Kelenjar thyroid tersusun atas folikel-folikel kelenjar thyroid. Setiap folikel kelenjar thyroid ini dibatasi oleh lapisan epitel kuboid simplek sedangkan di tengahnya berisi masa koloid yang berwarna kemerahan.



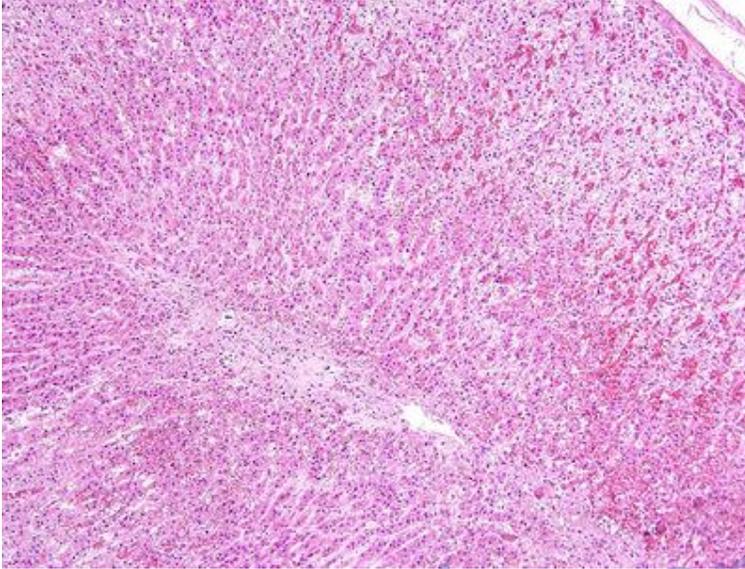
Gambar 63. Kelenjar thyroid berisi folikel-folikel.

## 36. KELENJAR SUPRARENALIS

Organ : Suprarenalis

Pewarnaan : HE

Kelenjar suprarenalis tampak terbungkus sebuah kapsula fibrosa yang di dalamnya terbagi atas 2 bagian yaitu kortek dan medula. Pada bagian kortek terdapat 3 buah zona, yaitu zona glomerulosa, zona fasciculata dan zona retikularis. Pada zona glomerulosa terdapat sel-sel yang berkelompok dan bergerombol menyerupai glomerulus pada ginjal. Inilah yang menyebabkan disebut sebagai zona glomerulosa.



Gambar 64. Kelenjar suprarenalis

Pada zona fascikulata terdapat sel-sel yang tersusun berbaris sejajar sehingga bentuknya mengesankan seperti fasikulus atau batang-batang. Zona ini yang paling lebar dari zona lainnya. Sedangkan pada zona retikularis, sel-sel tersusun dengan tidak teratur sehingga seringkali tampak adanya rongga di berbagai tempat. Di sisi sebelah dalam dari zona retikularis adalah medula.

## Bagian 2

# PROSESING JARINGAN METODE PARAFIN

## STANDAR KOMPETENSI

Dapat melakukan prosesing jaringan



### KOMPETENSI DASAR

1. Melakukan prosesing jaringan metode parafin
2. Melakukan pewarnaan rutin sediaan jaringan

# 1. PROSESING JARINGAN METODE PARAFIN

Penegakan diagnosa pasti terjadinya keganasan sel pada pasien dapat ditegakkan dengan berbagai pengujian laboratorium mulai dari yang sederhana hingga yang paling mutakhir. Semakin cepat dan canggih peralatan serta metode yang dipilih tentu berimplikasi pada aspek pembiayaan yang juga relatif semakin mahal. Pada tahapan awal untuk melakukan skrining keganasan umumnya dilakukan dengan pemeriksaan rutin yang menggunakan bermacam metode baku yang lebih mengandalkan pada kemampuan seorang pakar dalam menemukan sel ganas secara mikroskopis.

Sebelum dilakukan identifikasi adanya sel ganas pada sediaan baca yang dihasilkan, perlu dilakukan serangkaian proses yang mengolah jaringan pengangkatan dari pasien hingga menjadi sebuah sediaan siap baca. Rangkaian proses tersebut sering dinamakan dengan **prosesing jaringan**. Prosesing jaringan dapat dilakukan dengan berbagai macam metode. Salah satu metode yang masih banyak dipilih karena relatif murah biaya yang dibutuhkan dengan hasil cukup baik adalah prosesing jaringan **metode parafin**.

Prosesing jaringan metode parafin ini memiliki prinsip melakukan pengerasan jaringan menggunakan parafin sehingga jaringan dapat dipotong dalam ukuran mikrometer untuk dapat dibuat sebuah sediaan jaringan guna diidentifikasi adanya kecurigaan terjadinya keganasan sel. Parafin yang digunakan untuk proses ini sebaiknya parafin yang memiliki titik lebur antara 50 - 60°C. Suhu titik lebur ini dalam durasi waktu tertentu dianggap masih dapat ditoleransi sehingga diharapkan tidak akan merusak struktur jaringan dan morfologi sel dari spesimen pemeriksaan.

Seorang teknisi laboratorium Patologi Anatomi yang selalu berkuat dengan pekerjaan memproses jaringan menjadi sebuah sediaan siap baca bukan hanya harus pintar namun lebih dibutuhkan adanya jiwa seni dan kesabaran karena pekerjaan prosesing jaringan ini sangat berbeda dengan pekerjaan pemeriksaan laboratorium lainnya dalam bidang kesehatan. Hampir semua langkah prosesing didasarkan atas durasi waktu tertentu dimana setiap lama waktu yang ditentukan merupakan hal yang tidak boleh dilanggar karena memiliki alasan kuat

mengapa harus dilakukan selama waktu tersebut dan akan memberikan dampak negatif apabila waktu prosesing tidak ditepati.

Spesimen pemeriksaan dalam prosesing jaringan dapat berupa jaringan yang didapat dengan cara berbeda. Apabila spesimen merupakan jaringan yang diangkat dari pasien biasanya kiriman spesimen sudah dalam proses fixasi, artinya spesimen dikirim dalam larutan pengawet. Sebaliknya apabila spesimen pemeriksaan berasal dari hewan coba pada sebuah eksperimen, pekerjaan dimulai dengan langkah pengambilan jaringan pada hewan coba tersebut. Tahapan utama dalam prosesing jaringan metode parafin adalah **fixating, dehidrating, clearing, impregnating - embeding, sectioning, afixing, mounting** dan **labeling**. Dalam hal pengambilan jaringan dilakukan terhadap hewan coba maka langkah pengerjaan dimulai dengan tahapan narkose, pembedahan, pengangkatan organ, pencucian dan baru masuk pada langkah-langkah tahapan utama tersebut.

### Persiapan Alat dan Bahan

Sebelum mulai melakukan aktifitas prosesing jaringan kita harus menyiapkan segala peralatan dan bahan-bahan yang dibutuhkan sehingga tidak akan mengganggu selama proses berlangsung. Beberapa peralatan utama yang harus disiapkan diantaranya adalah mikrotom, inkubator suhu 60°C, hot plate suhu 40 – 50°C atau waterbath suhu 40 – 50°C. Peralatan pelengkap lainnya diantaranya pisau bedah, gunting bedah, chamber, pinset, jarum preparat serta obyek glass dan deck glass.

Mikrotom merupakan alat utama yang dibutuhkan guna melakukan pemotongan jaringan dalam ukuran mikrometer. Mengapa jaringan harus dipotong dalam ukuran mikrometer ? Kita ingat bahwa sel makhluk hidup memiliki ukuran pada kisaran antara 5 – 7 mikrometer. Dengan alat mikrotom kita harapkan dapat memotong setebal ukuran rata-rata sel tersebut sehingga nantinya akan didapatkan gambaran sel dari jaringan yang diproses sebaik mungkin dan tidak saling menumpuk karena terlalu tebal dalam pemotongan jaringan.

Inkubator harus dapat diseting pada suhu maksimal 60°C. Suhu ini merupakan suhu toleransi pada saat dilakukan proses penanaman jaringan pada parafin padat yang dicairkan sehingga jaringan tidak mengalami kerusakan akibat panas yang berlebihan. Sedangkan hot

plate atau waterbath akan digunakan pada saat proses penempelan jaringan pada kaca obyek. Suhu toleransi maksimal 50°C agar tidak merusak morfologi sel pada potongan jaringan yang akan dibuat sediaan baca. Potongan jaringan dalam ukuran mikrometer jauh lebih tipis dibandingkan jaringan potong basah yang diproses dalam tahap penanaman dalam inkubator sehingga suhu hot plate atau waterbath yang digunakan juga harus lebih rendah untuk menjaga keutuhan morfologi sel yang ada.

Bahan yang dibutuhkan untuk serangkaian tahapan prosesing jaringan metode parafin ini diantaranya adalah parafin bertitik lebur 60°C, formalin, alkohol (etanol) berbagai konsentrasi, xylol, mayer albumin, canada balsam atau entelan dan aquadest. Sebelum memulai tahapan prosesing jaringan hendaknya disiapkan dulu parafin padat yang dicairkan dalam inkubator secukupnya. Formalin disiapkan lebih dahulu dalam konsentrasi 10 %, perlu diketahui bahwa konsentrasi pekat larutan formalin di pasaran adalah 40 %. Alkohol berbagai konsentrasi dapat dibuat dengan mengencerkannya dari konsentrasi pekat. Xylol sebagai penjernih dapat digunakan langsung dalam konsentrasi tertinggi yang dijual di pasaran. Mayer albumin merupakan zat perekat yang dibuat dari campuran albumin dan gliserin dengan perbandingan 1 : 1, dimana albumin dapat digunakan putih telur. Canada balsam atau entelan dapat dipilih salah satu sebagai penutup sediaan permanen yang juga berfungsi sebagai perekat.

## **Pengambilan Jaringan**

Dalam hal jaringan berasal dari hewan coba yang masih hidup, pengambilan jaringan untuk prosesing jaringan dimulai dengan tahapan narkose. Narkose merupakan tahapan pembiusan hewan coba yang bertujuan memudahkan proses pembedahan sekaligus menghilangkan rasa sakit pada hewan saat pembedahan. Proses narkose ini dapat dilakukan dengan larutan chloroform ( $\text{CHCl}_3$ ) atau eter namun lebih disarankan menggunakan larutan chloroform. Caranya adalah dengan membasahi segumpal kapas dengan larutan chloroform dan dimasukkan kedalam bejana tertutup beberapa menit, lalu hewan coba dimasukkan ke dalam bejana tersebut dan ditutup rapat hingga hewan coba terbius dan tertidur.

Setelah hewan coba dalam pengaruh bius tersebut, segera kita ambil dan posisikan terlentang dalam meja bedah yang dapat dibuat dari blok parafin. Parafin untuk meja bedah hewan coba ini bukan parafin yang akan digunakan untuk prosesing jaringan namun parafin biasa yang dijual bebas sebagai bahan lilin lampu. Digunakan parafin sebagai meja bedah agar hewan coba dapat direntang keempat kakinya dengan jarum pada meja parafin. Langkah selanjutnya dimulai pembedahan dengan membuka kulit perut secara hati-hati. Setelah terbuka satu persatu organ yang dibutuhkan diangkat. Disarankan untuk mengangkat organ jantung pada bagian terakhir.

Setelah organ terangkat dari hewan coba sesegera mungkin dimasukkan ke dalam larutan NaCl fisiologis untuk pencucian. Dapat digunakan beberapa bejana larutan NaCl fisiologis agar organ benar-benar bersih. Digunakan larutan NaCl fisiologis karena larutan ini merupakan larutan isotonis dan memiliki kemiripan dengan kondisi fisiologis tubuh hewan coba sehingga diharapkan dapat meminimalkan terjadinya perubahan sitologi pada jaringan yang diangkat tersebut sebelum proses fixasi. Pembilasan terakhir pada pencucian dapat menggunakan aquadest. Tahapan berikutnya setelah pencucian organ adalah fixasi jaringan.

### **Pengawetan Jaringan (Fixating)**

Tahapan fixasi ini bertujuan untuk mengawetkan jaringan. Langkah pengawetan ini dilakukan agar morfologi sitologi jaringan yang telah dipertahankan saat pencucian tetap bertahan tanpa ada perubahan akibat autolisis sel. Larutan fixatif akan masuk ke dalam jaringan dan menembus dinding sel sehingga akan mengawetkan seluruh komponen sel dan jaringan yang ada. Dengan demikian nantinya saat diproses menjadi sediaan baca jaringan yang normal tetap terbaca normal sedangkan yang telah mengalami perubahan sitologi benar-benar memang ada perubahan sitologi pada organ tersebut. Apabila tahapan fixasi ini kurang sempurna, bisa jadi jaringan yang seharusnya normal akan mengalami autolisis sehingga dapat salah diagnosis pada tahapan pembacaan.

Pada spesimen yang berasal dari pengangkatan organ atau biopsi jaringan pasien biasanya spesimen terkirim ke laboratorium sudah

dalam kondisi terfiksasi. Pengambilan jaringan atau organ dari pasien tentunya dilakukan oleh dokter ahli bedah dan laboratorium hanya melanjutkan proses hingga diperoleh hasil pembacaan secara mikroskopis.

Proses fiksasi jaringan dapat dilakukan dengan beberapa larutan diantaranya larutan Bouin atau larutan formalin 10 %. Larutan Bouin di dalamnya mengandung asam pikrat sehingga berwarna kuning. Kelebihan menggunakan larutan fixatif ini kita dapat melihat proses fiksasi apakah sudah sempurna sampai ke tengah jaringan atautah belum karena warna kuningnya. Apabila ketika kita potong organ warna kuning sudah sampai bagian tengah jaringan artinya proses fiksasi sempurna. Kekurangannya adalah kita harus benar-benar memproses bersih larutan fixatif yang mewarnai kuning jaringan tersebut sehingga tidak akan mengganggu pada tahap berikutnya dan pada akhirnya tidak mempengaruhi hasil pewarnaan sediaan. Sebaliknya bagi pengguna larutan formalin 10 % lebih mengandalkan ukuran lama waktu dalam melakukan proses fiksasi jaringan. Biasanya dalam 24 jam cukup waktu untuk proses fiksasi jaringan ini, apalagi apabila jaringan sudah dalam kondisi potong basah yang ukurannya relatif kecil berkisar antara 1,5 – 2 cm.

### **Penghilangan Kandungan Air (Dehidrating)**

Tahapan proses dehidrasi ini bertujuan untuk menghilangkan kandungan air yang terdapat di dalam jaringan. Jaringan yang terawetkan dengan larutan formalin menyebabkan bersifat aquosa karena formalin memiliki kelarutan dalam air. Keberadaan air dalam jaringan akan mengganggu proses penjernihan pada tahap prosesing selanjutnya sehingga harus dihilangkan.

Prinsip penghilangan air ini harus dilakukan secara perlahan agar jaringan tidak mengkerut akibat kehilangan air yang tiba-tiba. Kandungan air harus digantikan larutan lain yang nantinya juga dapat menyatu dengan larutan clearing. Pilihan larutan untuk proses dehidrasi ini adalah larutan alkohol. Alkohol absolut yang benar-benar murni tanpa kandungan air tidak boleh langsung digunakan untuk proses ini namun harus diencerkan lebih dahulu dalam berbagai konsentrasi. Merendam jaringan ke dalam larutan alkohol dari konsentrasi rendah

ke konsentrasi tinggi hingga absolut merupakan cara terbaik untuk menghilangkan kandungan air dalam jaringan secara perlahan. Semakin kecil perbedaan konsentrasi setiap tahap dehidrasi akan semakin optimal dalam mengeluarkan air dari jaringan.

Konsentrasi 30 % alkohol yang digunakan sebagai konsentrasi awal dalam proses dehidrasi akan menggantikan suasana aquosa jaringan menjadi mengandung 30 % alkohol. Demikian seterusnya dengan mengganti konsentrasi yang lebih tinggi suasana jaringan akan semakin sedikit kandungan airnya. Pada saat proses dehidrasi sudah sampai pada alkohol absolut, ini artinya suasana jaringan sudah berubah dari aquosa menjadi mengandung alkohol murni tanpa air.

Melakukan penggantian larutan alkohol pada tiap-tiap tahapan konsentrasi dalam proses dehidrasi merupakan upaya untuk mengoptimalkan proses tersebut hingga suasana jaringan sama seperti suasana alkohol yang digunakan. Penggantian larutan 3 kali pada konsentrasi yang sama dengan durasi waktu 30 menit setiap penggantian sangat direkomendasikan untuk hasil yang optimal.

### **Penjernihan Jaringan (Clearing)**

Tahapan clearing ini bertujuan untuk menjernihkan jaringan dari berbagai komponen biokimia yang dapat mengganggu pewarnaan sediaan. Larutan yang digunakan pada proses clearing ini harus dapat menyatu dengan larutan alkohol sehingga dapat mendesak keluar dan menggantikan suasana jaringan dalam larutan clearing. Pilihan larutan yang sesuai diantaranya adalah larutan toluol atau dapat digantikan dengan larutan xylol.

Larutan xylol memiliki kelarutan yang sama dengan alkohol absolut sehingga keduanya dapat bercampur sempurna. Sifat larutan xylol yang sangat menolak air dapat dijadikan kontrol apakah proses dehidrasi sudah sempurna atau belum. Apabila pada langkah awal proses clearing ini larutan xylol menjadi keruh, ini pertanda bahwa proses dehidrasi belum sempurna dan jaringan masih mengandung air.

Proses clearing ini dapat dilakukan dengan memindahkan jaringan dari larutan dehidrasi ke dalam larutan clearing. Menurut JFA Mc Manus, perendaman dalam larutan clearing ini dapat dilakukan semalam untuk hasil penjernihan maksimal, namun untuk jaringan berukuran kecil

dapat dicoba dengan waktu selama 15 menit dengan 3 kali penggantian larutan sehingga total waktu hanya 45 menit. Setelah proses clearing ini selesai, hasil optimal adalah suasana alkohol di dalam jaringan sudah berganti dengan suasana xylol. Jaringan dengan proses clearing yang optimal sudah siap untuk proses tahap selanjutnya, yaitu penanaman. Perlu diketahui bahwa parafin yang akan digunakan pada tahap selanjutnya memiliki kelarutan dalam xylol sebagai larutan clearing.

### **Penanaman Jaringan (Impregnating - Embedding)**

Bahan yang digunakan untuk tahapan proses ini adalah parafin yang memiliki titik lebur 60°C. Parafin yang dalam suhu ruang berbentuk padatan harus dicairkan lebih dahulu dengan sempurna dalam inkubator. Parafin yang baik akan tampak jernih tak berwarna saat dalam kondisi cair. Agar parafin tetap dalam kondisi cair sempurna maka harus selalu berada di dalam inkubator dengan suhu stabil. Proses penanaman ini juga sering dinamakan proses parafinisasi, yaitu memasukkan parafin padat yang dicairkan ke dalam jaringan.

Proses pada tahapan ini dilakukan dengan mengangkat jaringan dari larutan clearing dan memasukkannya ke dalam parafin cair yang berada di inkubator. Xylol yang semula mengisi jaringan akan menguap akibat suhu inkubator yang lebih tinggi. Selain itu xylol merupakan larutan yang dapat menyatu dengan parafin sehingga proses masuknya parafin cair ke dalam jaringan menggantikan xylol dapat berjalan optimal. Untuk kemurnian parafin yang mengisi jaringan sebaiknya dilakukan penggantian parafin cair sebanyak 3 kali dengan lama waktu penanaman tiap kali penggantian selama 45 menit. Hasil optimal apabila parafin cair sudah mengisi seluruh bagian jaringan.

### **Pengeblokan Jaringan (Blocking)**

Pengeblokan merupakan bagian akhir dari tahapan penanaman jaringan. Dalam hal melakukan proses pengeblokan dibutuhkan parafin padat yang dicairkan seperti pada proses penanaman dan sebuah cetakan untuk blok jaringan yang akan dicetak. Cetakan yang kita siapkan harus disesuaikan dengan jenis mikrotom yang nantinya kita gunakan untuk melakukan pemotongan jaringan. Untuk jenis mikrotom

dengan disposable blade cetakan biasanya sudah dibuat pabrikan berbentuk kaset. Cetakan pabrikan ini sudah disesuaikan dengan tipe holder pada mikrotom dari pabrikan yang sama. Sedangkan untuk laboratorium yang masih menggunakan alat mikrotom lama dengan pisau yang bukan disposable, cetakan dapat dibuat sendiri dari kertas karton padat. Ukuran cetakan yang kita buat sebaiknya menyesuaikan ukuran jaringan yang akan dicetak namun rata-rata cetakan berukuran 2 x 2 x 2 cm cukup untuk sepotong jaringan.

Proses pengeblokan dimulai dengan meletakkan cetakan dekat inkubator tempat parafin sebagai media cetak dan jaringan yang masih berada dalam proses penanaman. Saat waktu penanaman sudah cukup, kita tuangkan parafin yang telah dicairkan ke dalam cetakan hingga penuh. Selanjutnya kita ambil jaringan dari dalam parafin 3 menggunakan pinset dan dimasukkan ke dalam cetakan yang telah berisi parafin. Posisikan jaringan pada dasar cetakan, atur posisinya apakah memanjang atukah melintang sesuai kebutuhan. Saat pinset diangkat dari cetakan dan jaringan tidak ikut mengambang artinya posisi jaringan sudah terfiksasi di dasar cetakan. Biarkan cetakan berisi parafin dan jaringan tersebut dalam suhu ruang hingga parafin akan mengeras menjadi padat kembali.

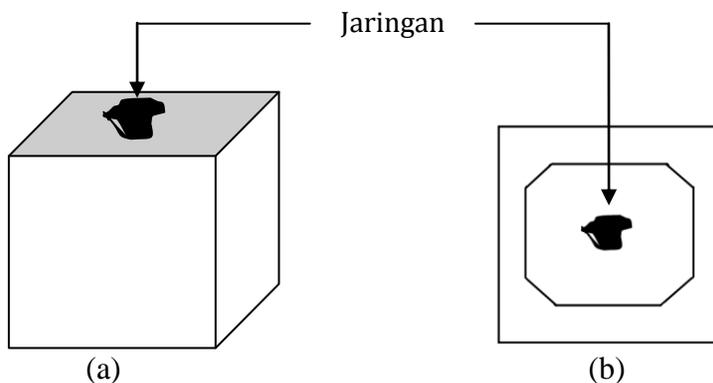
Pengeblokan yang benar akan menghasilkan blok parafin jaringan yang kompak, tidak mudah retak saat ditekan. Selain itu jaringan benar-benar menyatu dengan parafin sehingga pada saat dilakukan pemotongan jaringan akan ikut terpotong bersama dipotongnya blok parafin. Hal yang perlu diperhatikan adalah jangan pernah melakukan intervensi terhadap blok jaringan yang belum benar-benar kering. Ketidaksabaran melakukan pengecekan dengan memijat blok jaringan yang belum padat dapat merusak blok jaringan itu sendiri.

### **Pemotongan Jaringan (Sectioning)**

Pemotongan jaringan hanya dapat dilakukan menggunakan alat mikrotom. Beberapa perlengkapan yang perlu disiapkan sebelum melakukan proses pemotongan diantaranya adalah kuas gambar, air es, xylol, kapas, kertas hitam. Kuas gambar digunakan untuk mengambil potongan jaringan sekaligus membersihkan pisau sisa potongan parafin yang tak terpakai. Jangan sekali-sekali menggunakan peralatan dari

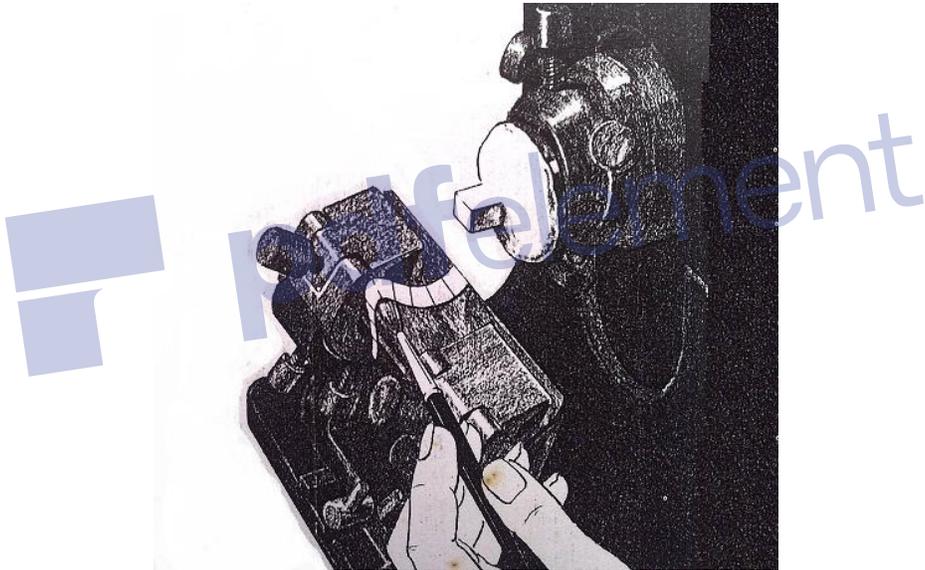
logam untuk mengambil potongan jaringan ini karena sangat dekat dengan mata pisau mikrotom. Kontak logam dengan mata pisau akan menyebabkan bagian mata pisau menjadi tumpul dan hasil potongan pada jaringan secara mikroskopis akan tampak tidak rata ketebalannya. Air es digunakan untuk mendinginkan blok jaringan yang retak saat pemotongan. Retaknya hasil potongan jaringan ini dapat diakibatkan oleh panas gesekan blok parafin dengan mata pisau yang berkali-kali sehingga blok jaringan perlu didinginkan dengan jalan mengompresnya menggunakan kapas air es. Larutan xylol digunakan apabila mata pisau sudah dirasa kotor oleh banyaknya partikel parafin dari blok jaringan sehingga hasil potongan juga kurang maksimal. Kapas yang dibasahi xylol dapat diusapkan pada mata pisau untuk melarutkan sisa parafin yang menempel pada mata pisau. Kertas hitam digunakan untuk tempat meletakkan hasil potongan jaringan. Digunakan kertas hitam karena potongan jaringan dalam blok parafin akan berwarna putih sehingga memudahkan untuk mengatur hasil potongan pada kertas berwarna gelap.

Untuk hasil yang baik dalam pemotongan jaringan, seyogyanya blok jaringan dikondisikan simetris antara sisi kanan kirinya sehingga pita potongan jaringan yang dihasilkan dapat tersusun rapi berderet. Untuk memudahkan dalam pengambilan potongan jaringan pada saat afixing, sebaiknya permukaan potong jaringan dibuat berbentuk segi delapan simetris.



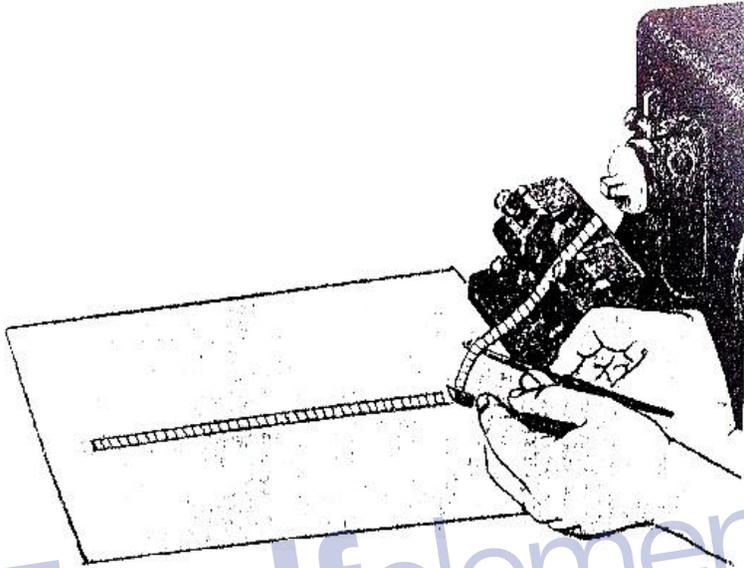
Gambar 65. Blok jaringan hasil pencetakan (a) dibuat permukaan bersegi delapan (b)

Setelah blok jaringan yang dibentuk segi delapan dipasang pada holder mikrotom, aturlah ketebalan potongan dengan ukuran yang tebal lebih dahulu untuk meratakan permukaan parafin. Saat potongan mulai mengenai permukaan jaringan aturlah ketebalan sesuai ukuran sel yaitu antara 5 - 7 mikrometer. Selanjutnya lakukan pemotongan jaringan secara hati-hari hingga diperoleh potongan jaringan yang baik. Pemotongan blok jaringan yang baik akan menghasilkan pita potongan jaringan yang panjang. Setelah dirasakan cukup panjang dan rawan rusak, dengan menggunakan 2 buah kuas gambar angkatlah pita potongan jaringan dan letakkan pada kertas hitam. Lanjutkan kembali pemotongan hingga tuntas.



Gambar 66. Teknik pemotongan jaringan yang benar

Pemotongan blok jaringan yang benar akan menghasilkan pita potongan jaringan yang panjang dan terpotong seri dari bagian jaringan terluar hingga paling dalam. Pengangkatan pita potongan jaringan juga menjaga agar pita jaringan tidak rusak akibat interfensi benda keras sebagai pengambil pita. Dengan kuas kita dapat mengangkat seolah menyapu lembut sehingga pita jaringan tidak ada yang terkoyak.



Gambar 67. Teknik pengambilan pita jaringan dari pisau mikrotom

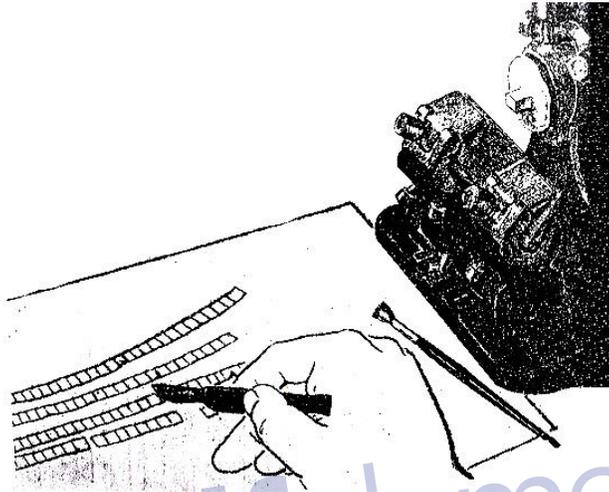
Gunakan pisau untuk memotong pita jaringan pada ruas potongan dengan bantuan kuas gambar untuk mengangkat rangkaian pita jaringan.

### **Pembuatan Sediaan (Afixing)**

Setelah didapatkan potongan jaringan dalam rangkaian pita-pita panjang tersebut, kita dapat melanjutkan proses ke tahap lanjutan yaitu membuat sediaan jaringan atau afixing. Istilah afixing secara bebas diartikan menempelkan jaringan pada kaca obyek. Teknik afixing dapat dilakukan dengan 2 macam cara yaitu : 1) menggunakan hotplate dan 2) menggunakan air panas dalam waterbath.

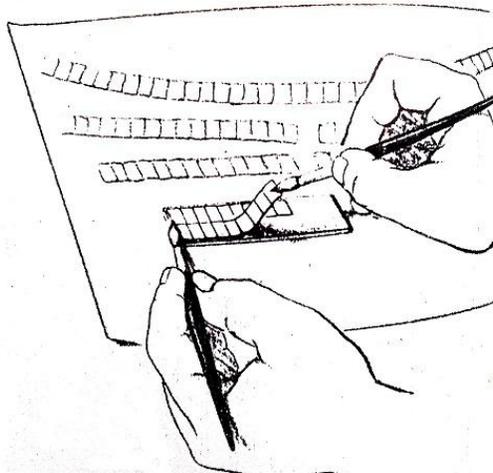
Proses afixing diawali dengan pemilihan potongan jaringan yang akan dibuat sediaan. Berapa banyak potongan jaringan yang akan dibuat dalam sebuah sediaan juga menjadi pertimbangan tersendiri. Potongan jaringan yang berbentuk pita panjang memberikan kemudahan kita saat

memilih berapa banyak potongan yang akan dibuat sediaan. Cara afixing menggunakan hotplate dapat dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 68. Pemilihan potongan jaringan

Setelah kita memilih potongan jaringan selanjutnya kita letakkan pada kaca obyek sedemikian rupa sehingga posisi jaringan secara estetika juga bagus.



Gambar 69. Mengatur potongan jaringan pada kaca obyek

Perlu diingat, sebelum kaca obyek digunakan untuk proses afixing harus diolesi Mayer – albumin setipis mungkin yang berfungsi sebagai perekat jaringan pada kaca obyek. Selanjutnya potongan jaringan pada kaca obyek diletakkan di atas hotplate dan ditetesi air sedemikian rupa hingga menggenang namun jangan sampai tumpah. Diupayakan seluruh bagian jaringan terendam air. Lalu kita hidupkan hotplate dengan suhu maksimal 50°C. Pemanasan yang terjadi pada hotplate secara otomatis akan memanaskan air pada jaringan. Pada saat air mulai hangat dan jaringan mulai mengembang kita dapat mengatur posisi jaringan apabila ada yang melipat. Gunakan jarum preparat untuk menarik parafin yang mulai mengembang. Ingat, parafin yang ditarik perlahan bukan jaringannya. Setelah jaringan mengembang sempurna, perlahan kita angkat kaca obyek dari hotplate dan dengan hati-hati kita buang sisa air yang ada. Usahakan langkah ini tidak merubah posisi jaringan yang telah kita atur. Langkah terakhir dari afixing adalah memanaskan sediaan tersebut diatas hotplate dalam beberapa detik hingga parafin leleh tanda jaringan sangat rekat dengan kaca obyek. Langkah ini bila terlalu lama dapat merusak jaringan.

Proses afixing menggunakan air hangat pada waterbath memiliki cara sedikit berbeda. Langkah awal adalah menyiapkan air hangat pada waterbath dengan suhu 50°C. Lalu olesilah kaca obyek dengan perekat mayer – albumin menggunakan jari tangan setipis mungkin pada satu sisi yang akan digunakan untuk menempelkan jaringan. Setelah semua siap, kita memilih potongan jaringan dan perlahan kita ambil lalu dimasukkan ke dalam air hangat sedemikian rupa. Sambil kita amati jaringan dalam permukaan air hangat tersebut, pada saat potongan jaringan mulai mengembang parafinnya, segera kita tangkap menggunakan kaca obyek yang telah diolesi mayer – albumin. Selanjutnya kaca obyek kita panaskan sebentar pada hotplate untuk perekatan.

Kedua cara afixing tersebut di atas sama-sama dapat memberikan hasil baik apabila dikerjakan dengan cara yang benar. Sediaan jaringan berparafin yang kering ini dapat disimpan atau langsung dilakukan proses pewarnaan. Apabila akan langsung dilanjutkan proses pewarnaan sebaiknya didiamkan dulu beberapa jam agar jaringan benar-benar rekat pada kaca obyek.

## Pewarnaan Sediaan (Staining)

Pewarnaan sediaan jaringan dapat dilakukan dengan berbagai macam teknik pewarnaan sesuai dengan tujuan dilakukannya pemeriksaan dan jenis jaringan yang akan diwarnai. Namun demikian pewarnaan rutin sediaan jaringan yang dilakukan untuk seluruh sediaan jaringan di laboratorium patologi anatomi biasanya menggunakan pewarna Hematoksilin Eosin (HE). Dari namanya sudah dapat ditebak bila pewarnaan ini menggunakan 2 macam zat warna yaitu hematoksilin dan eosin. Zat warna hematoksilin berperan dalam mewarnai inti sel dengan tampilan warna ungu atau biru tua sedangkan zat warna eosin akan memberikan warna pada sitoplasma sel dengan warna merah jambu.

Pewarnaan sediaan yang dibuat dengan metode parafin harus mendapat penanganan khusus diawal sebelum memulai langkah pewarnaan. Adanya parafin yang menyatu dengan jaringan akan menyebabkan pewarna apapun tidak dapat masuk dan terserap oleh jaringan. Langkah awal yang harus dilakukan adalah melakukan proses deparafinisasi atau penghilangan parafin. Larutan yang dapat melarutkan parafin diantaranya adalah larutan xylol. Disarankan untuk merendam sediaan jaringan dalam larutan xylol lebih dahulu minimal selama 20 – 30 menit sebelum memulai pewarnaan.

Pada pewarnaan HE ini perlu dipahami bahwa kedua zat warna memiliki sifat kelarutan yang berbeda dimana hematoksilin larut dalam air (aquosa) sedangkan eosin yang digunakan adalah eosin alkohol. Sifat kelarutan ini yang akan mempengaruhi tahapan pewarnaan dari awal hingga akhir. Prinsip dasar pewarnaan jaringan adalah membuat kondisi jaringan sama dengan sifat kelarutan zat warna sehingga pewarna dapat terserap oleh jaringan. Apabila pewarna bersifat aquosa maka jaringan harus dikondisikan dalam suasana air demikian pula apabila pewarna larut dalam alkohol maka jaringan harus dikondisikan dalam suasana alkohol pula. Kesamaan kondisi antara pewarna dan jaringan ini merupakan hal yang mutlak dipenuhi agar pewarnaan optimal dan menghasilkan sediaan terwarnai ideal yang teramati secara mikroskopis. Langkah-langkah pewarnaan secara rinci akan dibahas tersendiri pada bahasan pewarnaan rutin sediaan jaringan.

## **Penutupan Sediaan (Mounting)**

Sediaan yang telah diwarnai dengan baik dapat diawetkan untuk jangka waktu yang lama apabila dilakukan penutupan secara permanen. Melakukan penutupan permanen sama saja dengan mengawetkan sediaan dari kerusakan akibat termakan oleh bakteri dan jamur karena bagaimanapun juga jaringan telah diproses, dalam jangka waktu lama akan mengalami kerusakan pula apabila tidak diawetkan.

Proses mounting memerlukan sebuah kaca penutup yang biasanya dibuat dari bahan fiberglass tipis dan perekat. Perekat sekaligus bahan pengawet sediaan jadi ini dapat dipilih salah satu antara canada balsam atau entelan. Kedua jenis bahan perekat ini sama baiknya dan memiliki kelarutan dalam larutan xylol.

Proses mounting harus dilakukan dalam kondisi sediaan basah larutan xylol agar perekat benar-benar menyatu dengan jaringan. Pemberian perekat dalam kondisi sediaan kering akan menyebabkan timbulnya bintik-bintik kehitaman yang dapat mengganggu tampilan mikroskopis sehingga sediaan berkesan banyak kotoran. Setelah kaca penutup terpasang sedemikian rupa menutup jaringan dengan sempurna, sediaan dapat difixasi sebentar pada hotplate untuk lebih merekatkan penutupan. Apabila waktu yang tersedia sangat longgar disarankan untuk membiarkan saja sediaan kering di suhu ruang.

## **Pelabelan (Labeling)**

Pelabelan sediaan yang jadi menjadi sangat penting karena tanpa adanya label sebuah sediaan sebaik apapun tidak akan dapat dibaca hasilnya karena tidak diketahui hasilnya untuk siapa. Pemberian label dapat ditulis secara jelas identitas pasien atau hanya dengan kode saja tergantung kebijakan manajemen lembaga pemeriksa. Kelengkapan identitas pada label juga dapat berbeda sesuai kebutuhan, misalnya nama atau kode spesimen, alamat, bahan, tanggal pengambilan spesimen dan lainnya.

## PROSEDUR SINGKAT PROSESING JARINGAN METODE PARAFIN

1. Siapkan seluruh peralatan dan bahan untuk pembedahan hewan coba.
2. Lakukan narkose (pembiusan) pada hewan coba.
3. lakukan pembedahan dimulai dari rongga perut bawah, ambillah organ yang dibutuhkan untuk pembuatan sediaan.
4. Masukkan segera organ yang terambil ke dalam larutan NaCl fisiologis.
5. Lakukan pencucian 2 – 3 kali dengan NaCl fisiologis dan yang terakhir menggunakan aquadest.
6. Lakukan proses fixasi dengan cara memasukkan organ ke dalam larutan Formalin 10 % (minimal 24 jam untuk jaringan ukuran potong basah : 1,5 x 1,5 x 1,5 cm).
7. Proses dehidrasi :
  - a. Rendam larutan Alkohol 30 % selama 1,5 jam, dengan penggantian larutan setiap 30 menit sekali.
  - b. Rendam larutan Alkohol 40 % selama 1,5 jam, dengan penggantian larutan setiap 30 menit sekali.
  - c. Rendam larutan Alkohol 50 % selama 1,5 jam, dengan penggantian larutan setiap 30 menit sekali.
  - d. Rendam larutan Alkohol 60 % selama 1,5 jam, dengan penggantian larutan setiap 30 menit sekali.
  - e. Rendam larutan Alkohol 70 % selama 1,5 jam, dengan penggantian larutan setiap 30 menit sekali.
  - f. Rendam larutan Alkohol 80 % selama 1,5 jam, dengan penggantian larutan setiap 30 menit sekali.
  - g. Rendam larutan Alkohol 90 % selama 1,5 jam, dengan penggantian larutan setiap 30 menit sekali.
  - h. Rendam larutan Alkohol 95 % selama 1,5 jam, dengan penggantian larutan setiap 30 menit sekali.
  - i. Rendam larutan Alkohol absolut selama 5 menit, sekali saja.
8. Proses Clearing :
  - a. Rendam larutan Xylol I selama 5 – 10 menit.

- b. Rendam larutan Xylol II selama 5 – 10 menit.
  - c. Rendam larutan Xylol III selama 5 – 10 menit (bila kendala waktu bisa over night)
9. Proses Impregnating - Embedding (digunakan parafin padat yang dicairkan di dalam inkubator dengan suhu maksimal 60 °C)
- a. Tanam dalam Parafin I selama 45 menit.
  - b. Pindahkan ke dalam Parafin II selama 45 menit.
  - c. Pindahkan ke dalam Parafin III selama 45 menit.
  - d. Lakukan pengeblokan dengan cara :
    - 1) Siapkan cetakan blok di luar inkubator.
    - 2) Isikan parafin yang telah dicairkan ke dalam cetakan hingga penuh permukaan.
    - 3) Ambil jaringan dengan pinset, lalu masukkan ke dalam cetakan berisi parafin tersebut hingga dasar cetakan.
    - 4) Tahan sebentar jaringan pada posisi diinginkan, lalu perlahan lepas dan angkatlah pinset.
    - 5) Apabila jaringan telah terfiksasi pada dasar cetakan, proses pencetakan selesai. Namun apabila saat pinset diangkat jaringan ikut melayang, maka segera tangkap jaringan dan posisikan kembali sesuai posisi pencetakan yang diinginkan.
10. Biarkan cetakan dingin dan simpanlah untuk proses selanjutnya.

**Catatan :**

1. Pada setiap tahapan perendaman jaringan sebaiknya dilakukan pembalikan atau pengocokan ringan agar proses masuknya larutan ke dalam jaringan sempurna.
2. Pengecekan pada tahapan clearing dengan melihat warna larutan, apabila terjadi kekeruhan dipastikan proses dehidrasi kurang maksimal.
3. Pada proses pengeblokan, pengisian parafin cair pada cetakan harus langsung penuh agar jaringan dan parafin benar-benar menyatu.

## 2. PEWARNAAN RUTIN SEDIAAN JARINGAN

Pewarnaan rutin untuk sediaan jaringan di laboratorium patologi anatomi adalah pewarnaan Hematoksilin Eosin (HE). Langkah awal dari proses pewarnaan ini dimulai dengan menghilangkan parafin yang terdapat dalam jaringan dengan merendamnya ke dalam larutan xylol. Proses deparafinisasi sempurna dalam 20 – 30 menit. Proses deparafinisasi ini menyebabkan sediaan jaringan dalam kondisi xylol.

Pewarna pertama yang akan digunakan untuk mewarnai adalah hematoksilin yang memiliki kelarutan dalam air, maka kondisi sediaan jaringan harus diubah menjadi bersuasana air. Mengubah kondisi suasana xylol menjadi suasana air tidak dapat dengan serta merta dilakukan karena xylol dan air tidak dapat menyatu. Apabila dipaksakan langsung menggunakan air walaupun berulang kali kandungan xylol tidak akan luntur sempurna dari jaringan. Larutan alkohol yang dapat menyatu dengan xylol merupakan jawabannya. Perlahan xylol didesak keluar jaringan oleh alkohol absolut. Setelah suasana jaringan dalam sediaan berubah dalam suasana alkohol proses dilanjutkan dengan alkohol dalam konsentrasi bertingkat dari konsentrasi tertinggi hingga terendah. Suasana alkohol absolut secara perlahan berganti suasana alkohol yang semakin lama semakin mengecil konsentrasinya dan pada akhirnya ketika kandungan alkohol sudah habis akan tergantikan dengan suasana air. Langkah mengembalikan suasana sediaan jaringan ke dalam suasana air kembali ini dinamakan proses rehidrasi.

Hematoksilin yang menjadi pewarna pertama bertujuan untuk mewarnai inti sel menjadi berwarna biru. Warna biru pada inti sel ini dapat diatur ketebalannya dengan mengatur waktu kontak pada saat pewarnaan. Semakin lama perendaman dalam hematoksilin akan semakin tua warnanya. Selain itu dapat pula dilakukan proses *blueing* lebih lama, yaitu merendam sediaan di dalam air yang mengalir. Air yang mengalir banyak mengandung oksigen yang dapat bereaksi dengan hematoksilin akan membentuk sebuah ikatan yang menyebabkan warna menjadi lebih tua. Semakin lama proses ini akan semakin banyak pula oksigen yang dapat diikat sehingga warna biru akan semakin tua. Tingkat warna biru yang baik untuk sebuah sediaan tidak dapat diuraikan dengan sebutan namun sebaiknya jangan terlalu tua juga jangan terlalu muda. Apabila terlalu tua sangat mungkin mengganggu

pengamatan komponen di dalam inti sel apabila dibutuhkan, sebaliknya apabila terlalu muda tentu tidak akan memberikan perbedaan yang cukup dengan warna sitoplasma sel.

Tahapan pewarnaan berikutnya adalah pengembalian suasana jaringan pada sediaan ke suasana alkohol. Langkah ini diperlukan karena pewarna kedua yaitu Eosin yang digunakan adalah eosin alkohol yang memiliki kelarutan dalam alkohol. Setelah proses *blueing*, langkah dehidrasi dilakukan terhadap sediaan dengan mencelupkan ke dalam larutan alkohol konsentrasi bertingkat dari konsentrasi paling rendah hingga konsentrasi 95 %. Setelah sampai pada konsentrasi 95 %, dilanjutkan dengan pewarnaan Eosin. Pada konsentrasi inilah eosin dapat mewarnai jaringan karena pelarut eosin juga alkohol 95 %. Disarankan agar mewarna eosin sedikit lebih tua mengingat langkah berikutnya juga masih menggunakan alkohol. Langkah ini dilakukan untuk mengantisipasi lunturnya eosin. Dengan warna yang lebih tua, apabila sebagian eosin luntur pada proses lanjutan diharapkan sisa warna eosin tetap cukup baik untuk sitoplasma sel dalam jaringan.

Setelah sediaan terwarnai dengan kedua pewarna, langkah akhir dalam pewarnaan sediaan jaringan ini adalah melakukan proses mounting. Proses ini bertujuan untuk mengawetkan jaringan dalam hal ini mempertahankan warna maupun mengamankan jaringan dari serangan mikroorganisme yang dapat merusaknya. Dalam proses mounting yang menggunakan perekat canada balsam atau entelan, perlu dikondisikan suasana sediaan harus dalam suasana xylol. Dengan demikian sediaan jaringan setelah pewarnaan eosin yang bersuasana alkohol harus diubah dalam suasana xylol melalui langka clearing. Untuk mendapatkan hasil clearing sempurna dalam rangka pengawetan sediaan yang baik, disarankan menggunakan larutan clearing yang bertingkat konsentrasi sehingga benar-benar dapat mengeluarkan kandungan alkohol secara maksimal. Campuran antara alkohol absolut dengan xylol dalam konsentrasi bertingkat sangat disarankan. Mengingat kondisi awal sediaan adalah suasana alkohol maka langkah clearing diawali dengan larutan yang kandungan alkoholnya lebih banyak baru diikuti dengan kandungan alkohol minimal dan pada akhirnya larutan xylol murni yang zero alkohol. Setelah jaringan dalam kondisi xylol inilah proses mounting baru dapat dijalankan secara ideal. Menutup jaringan dengan canada balsam atau entelan sebaiknya

dilakukan pada sediaan yang masih basah xylol. Hal ini untuk menghindari terbentuknya bintik-bintik hitam gelembung udara yang tampak secara mikroskopis dan dapat mengganggu proses pembacaan. Saat melakukan penutupan dengan kaca penutup, hindari terbentuknya gelembung udara.

## **PROSEDUR SINGKAT PEWARNAAN HEMATOKSILIN EOSIN**

1. Lakukan proses deparafinisasi dengan larutan xylol selama lebih kurang 20 - 30 menit.
2. Lakukan proses rehidrasi sebagai berikut :
  - a. Alkohol absolut : 4 x celupan (bolak-balik)
  - b. Alkohol 96 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - c. Alkohol 90 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - d. Alkohol 80 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - e. Alkohol 70 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - f. Alkohol 60 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - g. Alkohol 50 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - h. Alkohol 40 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - i. Alkohol 30 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - j. Aquades : 4 x celupan (bolak-balik)
3. Rendam dalam pewarna Hematoksilin selama 2 - 3 menit.
4. Masukkan dalam bejana dengan air mengalir selama 5 - 10 menit (proses Blueing dihentikan bila warna biru pada sediaan dirasa cukup, semakin lama dalam air mengalir akan menyebabkan jaringan berwarna tua)
5. Lakukan proses dehidrasi dengan tahapan :
  - a. Aquadest: 4 x celupan (bolak-balik)
  - b. Alkohol 30 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - c. Alkohol 40 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - d. Alkohol 50 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - e. Alkohol 60 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - f. Alkohol 70 % : 4 x celupan (bolak-balik)

- g. Alkohol 80 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - h. Alkohol 90 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - i. Alkohol 95 % : 4 x celupan (bolak-balik)
6. Rendam dalam pewarna Eosin (Eosin alkohol) selama 2 – 3 menit.
  7. Masukkan dalam larutan Alkohol 95 % I dan II, masing-masing 4 x celupan dengan cepat.
  8. Lakukan proses Clearing, dengan tahapan :
    - a. Alkohol – Xylol (3 : 1) : 4 x celupan (bolak-balik)
    - b. Alkohol – Xylol (1 : 1) : 4 x celupan (bolak-balik)
    - c. Alkohol – Xylol (1 : 3) : 4 x celupan (bolak-balik)
    - d. Xylol I : 5 menit (sambil pembersihan sediaan)
    - e. Xylol II : 5 menit (sambil pembersihan sediaan)
    - f. Xylol III : 5 – 10 menit.
  9. Lakukan proses Mounting (menutup sediaan hasil pewarnaan dengan deck glass dan perekat Entellan / Canada Balsam)
  10. Biarkan sediaan kering angin.

**Catatan :**

1. Sebaiknya disiapkan larutan alkohol asam untukantisipasi apabila warna hematoksilin terlalu tebal diserap oleh sediaan.
2. Proses pencelupan harus bolak balik agar sisa larutan yang menempel pada bagian ujung sediaan dari larutan sebelumnya tidak mengganggu konsentrasi larutan berikutnya.
3. Lakukan proses mounting dalam keadaan basah clearing.



## Bagian 3

# PEMERIKSAAN SITOLOGI PADA BUCCAL SMEAR

## STANDAR KOMPETENSI

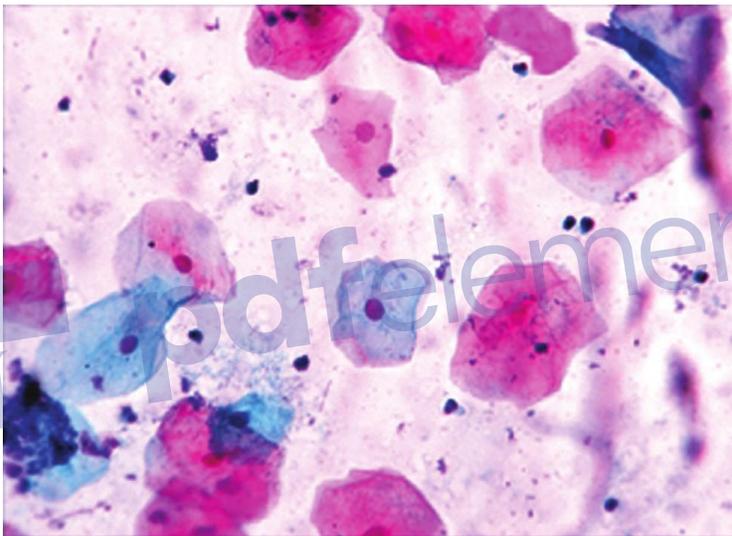
Pemeriksaan sitologi pada buccal smear

### KOMPETENSI DASAR

1. Melakukan pengambilan apusan buccal.
2. Membuat sediaan *buccal smear*.
3. Melakukan pewarnaan Papanicolaou untuk sediaan *buccal smear*.

## 1. PEMERIKSAAN SITOLOGI PADA BUCCAL SMEAR

Buccal smear merupakan sediaan yang dibuat dari bahan apusan mukosa mulut atau pipi dalam. Sediaan ini akan memperlihatkan gambaran sel epitel pada mukosa mulut yang dapat menjadikan dasar pemeriksaan tertentu. Beberapa pemeriksaan yang dapat ditegakkan dengan sediaan buccal smear ini diantaranya adalah : 1) Untuk menentukan kepastian jenis kelamin seseorang dengan melihat kromatin seks, 2) Untuk memprediksi kejadian kanker paru pada pasien.



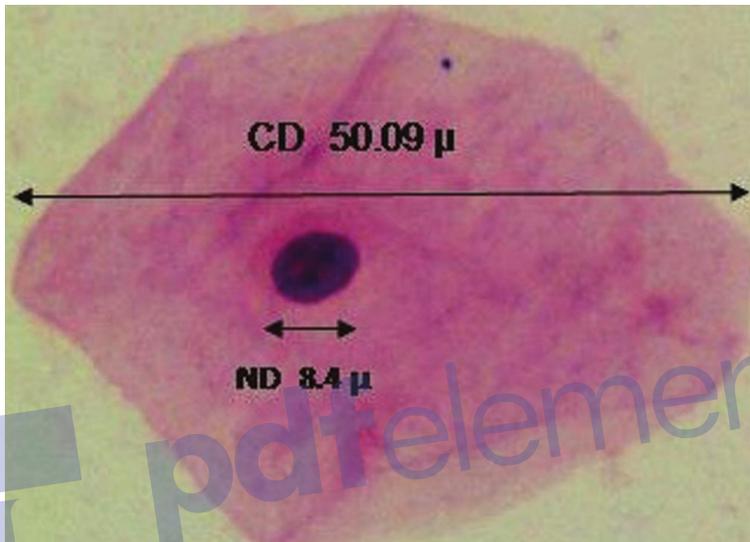
Gambar 70. Sel epitel pada buccal smear pewarnaan Papanicolaou

Sumber gambar : Journal of Cytology, October 2013, Volume 30, Issue 4

(<http://www.jcytol.org>)

Sel epitel pada sediaan buccal smear dalam pewarnaan rutin Papanicolaou dapat tergambarkan dalam berbagai warna bergantung pada sifat sel epitel tersebut. Sel yang asidofil akan lebih menyerap warna kemerahan sedangkan sel yang bersifat basofilik akan relatif menyerap warna biru. Semakin tua tingkat kebiasaannya akan semakin tua derajat warna birunya, demikian pula semakin asam akan semakin merah. Perbedaan derajat keasam-basaan pada setiap sel epitel ini akan menyebabkan warna sel yang bervariasi dari biru, hijau hingga

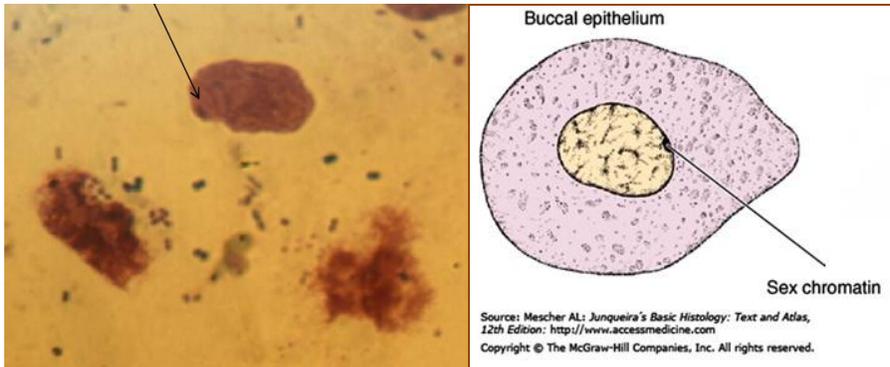
merah. Contoh sel epitel dari usapan mukosa pipi dengan struktur morfologi yang lengkap dan hasil pewarnaan sangat baik dapat dilihat pada gambar 71. Sangat jelas perbedaan warna antara sitoplasma dan inti sel pada gambar tersebut. Sitoplasma sel berwarna merah muda sementara inti sel yang membulat terwarnai biru tua.



Gambar 71. Sel epitel mukosa pipi orang normal

Sumber gambar : <http://www.contemplindent.org>

Dalam hal kepastian jenis kelamin atlet biasanya untuk memastikan kromatin seks utama secara sitologi pada seseorang. Walaupun secara fisik seorang atlet mudah diketahui dengan adanya organ genital yang khas namun dalam beberapa kasus perihal jenis kelamin dapat dipastikan melalui pemeriksaan kromatin seks pada bucal smear ini. Pemeriksaan ini relatif sederhana dan murah biayanya. Massa kromatin seks yang dinamakan *Barr bodies* dapat ditemukan pada sel-sel interfase wanita dan tidak akan dijumpai pada pria. Hipotesis Lyon menduga kromatin yang berkondensasi ini akibat inaktivasi kromosom X. Pada tahun 1949, Barr dan Betram menemukan kromatin ini pada sel-sel epitel dari sediaan apusan mukosa pipi.



Gambar 71. *Barr bodies* pada sel epithel sediaan apusan mukosa pipi  
Sumber gambar : Tuti Nuraini, 2009 dan Junqueira's Basic Histology

Fungsi lain dari *buccal smear* adalah untuk melakukan pendugaan terjadinya kanker paru melalui pemeriksaan teknik optik mikroskopi PWS (*partial wave spectroscopic*), yang dikembangkan oleh profesor Vadim Backman dari Northwestern's McCormick School of Engineering and Applied Science. Sebelumnya PWS digunakan untuk menilai risiko kanker kolon dan pankreas dengan hasil yang cukup baik. Para peneliti mengusapkan swab di bagian dalam mulut pasien, kemudian sel-sel bukal pipi diletakkan pada kaca obyek dan difiksasi dalam etanol. Setelah itu, dilakukan pemindaian menggunakan PWS guna mengukur besarnya kelainan dalam nanoarsitektur sel epithel mukosa pipi tersebut. Perubahan nanoarsitektur sel ini secara nyata lebih tinggi (lebih dari 50%) pada pasien dengan kanker paru, dibanding perokok tanpa kanker. Dengan pemeriksaan ini sangat membantu dalam deteksi dini kejadian kanker paru dengan teknik pemeriksaan dari spesimen yang sangat mudah diambil tanpa harus melakukan biopsi jaringan dimana diduga terjadi keganasan.

Teknik pengolesan apusan mukosa pipi pada kaca benda tidak sesederhana yang tampak. Mengoleskan apusan dari aplikator pada kaca benda sebaiknya dilakukan beberapa kali dengan alur apusan searah, bukan bolak balik. Apabila dilakukan secara bolak balik akan berpotensi merusak sel-sel epithel yang terambil tersebut. Pada saat pengolesan pada media kaca benda juga harus dibuat tekanan

sedemikian rupa yang tidak terlalu ditekan namun apusan dapat dipindahkan dari batang aplikator pada permukaan kaca benda.

Apusan mukosa pipi yang telah diambil dari pasien harus segera difixasi agar tidak terjadi perubahan sitologik akibat proses alami autolisis maupun kerusakan akibat keringnya apusan. Fixasi menggunakan etanol 95 % sangat disarankan untuk apusan mukosa pipi setelah dioleskan pada kaca benda. Perendaman di dalam larutan etanol lebih kurang antara 10 – 20 menit dianggap cukup untuk proses fixasi apusan ini. Proses selanjutnya adalah tahapan pewarnaan. Perlu diketahui bahwa jenis pewarnaan rutin untuk sediaan sitologi pada laboratorium patologi anatomi atau histologi adalah pewarnaan Papanicolaou. Pewarnaan ini menggunakan 3 zat warna yaitu hematoksilin, eosin alkohol dan orange G-6. Zat warna hematoksilin berperan mewarnai inti sel sedangkan orange G-6 dan eosin alkohol akan mewarnai sitoplasma.

Pewarna pertama yang akan dimasukkan ke dalam sediaan adalah hematoksilin. Sifat pewarna ini adalah aquosa, artinya memiliki kelarutan dalam air. Suasana alkohol 95 % saat sediaan difixasi harus dibawa ke suasana air untuk dapat diwarnai hematoksilin. Proses rehidrasi harus dilakukan hingga suasana sediaan benar-benar air dan baru dapat dilakukan pewarnaan dengan hematoksilin. Perendaman selama lebih kurang 3 – 5 menit cukup untuk mewarnai inti sel. Apabila masih kurang tebal dapat datur saat perendaman pada air mengalir. Setelah pewarnaan hematoksilin tuntas dilanjutkan proses dehidrasi menggunakan larutan alkohol bertingkat hingga sediaan bersuasana alkohol 95 %. Pewarna kedua dan ketiga sama-sama memiliki kelarutan dalam alkohol 95 %. Orange G-6 lebih dahulu digunakan untuk mewarnai sediaan lalu setelah beberapa kali pembilasan dilanjutkan dengan pewarnaan dengan eosin alkohol. Lama waktu perendaman untuk pewarna kedua dan ketiga ini sangat relatif tergantung tingkat kepekatan pewarna yang digunakan, namun untuk pewarna pabrikan dari E. Merck yang sudah siap pakai, perendaman 2 – 3 menit sudah cukup mewarnai sitoplasma sel pada sediaan.

Tahapan clearing diperlukan pada sediaan yang telah selesai diwarnai sekaligus untuk mengkondisikan sediaan untuk tahap proses selanjutnya yaitu mounting. Proses clearing ini akan membawa sediaan ke dalam suasana xylol. Penggunaan larutan xylol beberapa bejana

dalam konsentrasi yang sama serta membolak balik posisi sediaan akan memberikan hasil lebih jernih dan bersih selain membuat suasana sediaan benar-benar dalam suasana xylol. Suasana xylol ini memang dibutuhkan untuk proses mounting menggunakan canada balsam atau entelan. Pada proses mounting hendaknya sediaan masih basah larutan xylol saat ditetesi dengan canada balsam atau entelan, hal ini untuk menghindari terbentuknya gelembung udara kecil-kecil yang secara mikroskopis akan tambah sebagai titik-titik hitam. Saat menutup dengan kaca penutup juga harus dihindari terbentuknya gelembung udara. Gunakan lidi berujung kecil untuk membantu proses mounting ini sehingga udara di bawah kaca penutup akan tergiring keluar dan sediaan bebas dari gelembung udara.

## 2. PROSEDUR SINGKAT PEWARNAAN PAPANICOLAOU UNTUK SEDIAAN SITOLOGI

Prosedur pewarnaan Papanicolaou dapat digunakan untuk melakukan pewarnaan rutin sediaan sitologi di laboratorium patologi anatomi, diantaranya untuk sediaan bucal smear, pap smear dan sedimen urine. Adapun langkah pewarnaannya adalah sebagai berikut :

1. Lakukan fixasi dengan larutan Alkohol 95 % terhadap sediaan yang baru saja dibuat selama 10 – 20 menit.
2. Lakukan proses Rehidrasi, sebagai berikut :
  - a. Alkohol 90 % : 4 celupan (bolak-balik)
  - b. Alkohol 80 % : 4 celupan (bolak-balik)
  - c. Alkohol 70 % : 4 celupan (bolak-balik)
  - d. Alkohol 60 % : 4 celupan (bolak-balik)
  - e. Alkohol 50 % : 4 celupan (bolak-balik)
  - f. Alkohol 40 % : 4 celupan (bolak-balik)
  - g. Alkohol 30 % : 4 celupan (bolak-balik)
  - h. Aquadest : 4 celupan (bolak-balik)
3. Pewarnaan dengan larutan HEMATOKSILIN selama 3 – 5 menit.
4. Masukkan dalam bejana dengan air mengalir selama 5 – 10 menit (proses Blueing dihentikan bila warna biru pada sediaan dirasa

cukup, semakin lama dalam air mengalir akan menyebabkan jaringan berwarna tua)

5. Lakukan proses dehidrasi dengan tahapan :
  - a. Aquadest : 4 x celupan (bolak-balik)
  - b. Alkohol 30 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - c. Alkohol 40 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - d. Alkohol 50 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - e. Alkohol 60 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - f. Alkohol 70 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - g. Alkohol 80 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - h. Alkohol 90 % : 4 x celupan (bolak-balik)
  - i. Alkohol 95 % : 4 x celupan (bolak-balik)
6. Pewarnaan dengan larutan ORANGE G-6 selama 2 – 3 menit.
7. Celupkan dalam larutan Alkohol 95 % I dan II masing-masing 4 celupan dengan cepat.
8. Pewarnaan dengan Eosin (EOSIN ALKOHOL) selama 2 – 3 menit.
9. Masukkan dalam Alkohol 95 % I dan II, masing-masing 4 x celupan dengan cepat.
10. Lakukan proses Clearing, dengan tahapan :
  - a. Alkohol – Xylol (3 : 1) : 4 x celupan (bolak-balik)
  - b. Alkohol – Xylol (1 : 1) : 4 x celupan (bolak-balik)
  - c. Alkohol – Xylol (1 : 3) : 4 x celupan (bolak-balik)
  - d. Xylol I : 5 menit (sambil pembersihan sediaan)
  - e. Xylol II : 5 menit (sambil pembersihan sediaan)
  - f. Xylol III : 5 – 10 menit.
11. Lakukan proses Mounting (menutup sediaan hasil pewarnaan dengan deck glass dan perekat Entellan / Canada Balsam)
12. Biarkan sediaan kering angin.

Catatan :

1. Untuk sediaan buccal smear dan pap smear, sesaat setelah pengambilan apusan segera dilakukan fixasi sediaan.
2. Untuk spesimen urine dilakukan pemusingan lebih dahulu untuk mengambil sedimen. Sedimen urine dibuat apusan lalu segera difixasi.

## DAFTAR PUSTAKA

### Sumber buku :

1. Anthony L. Mescher , Histologi Dasar Junqueira : Teks dan Atlas (Edisi 12), EGC, Jakarta, 2012
2. Bajpai RN, Histologi Dasar, alih bahasa : Jan Tambajong, Jaypee Brothers – Binarupa Aksara, New Delhi – Jakarta, 1989
3. C. Roland Leeson, Thomas S Leeson, Anthony A Paparo, Buku Ajar Histologi, EGC, Jakarta, 1995
4. Johannes Halim, Atlas Praktikum Histologi, EGC, Jakarta, 1995
5. Kurt E Johnson, Histologi dan Biologi Sel, Binarupa Aksara, Jakarta, 1994
6. Mc Manus JFA, Mowry Robert W, Staining Methods Histologic and Histochemical, Paul B Hoeber Inc, New York, 1960
7. Peter Gray, The Microtomist's Formulary and Guide, THE BLAKISTON COMPANY INC, New York Toronto, 1954
8. Tim editor, Penuntun Praktikum Histologi, Bagian Histologi FK UNDIP, Semarang, 1996

### Sumber internet :

9. Histologi Veteriner I, FKH Universitas Udayana, <http://histovet1.blogspot.com/>
10. <http://blog.uad.ac.id/aditiarachman/2011/12/18/biologi-3/>
11. <http://histofkgs.blogspot.com/2006/10/3-kartilago.html>
12. [http://myhomepage.ferris.edu/~griffida/anatomy%20online/h\\_atlas/bluehisto](http://myhomepage.ferris.edu/~griffida/anatomy%20online/h_atlas/bluehisto)
13. J. Sumanthi, G. Sridhar Reddy, C. H. Anuradha, P. Chandhra Sekhar, L. Krishna Prasad, B. V. Ramana Reddy, A study on cytomorphometric analysis of exfoliative buccal cells in iron deficiency anemic patients, <http://www.contempclindent.org>, 2014
14. [www.histology-world.com](http://www.histology-world.com)

## RIWAYAT PENULIS



Penulis dilahirkan di kota Blora tahun 1972. Lulus dari pendidikan Akademi Analis Kesehatan Muhammadiyah Semarang tahun 1993 penulis menjadi asisten praktikum Patologi Anatomi dan Histologi hingga tahun 2000. Sejak tahun 2001 mulai dipercaya sebagai tim pengampu mata kuliah tersebut hingga tahun 2013. Pendidikan lanjutan yang pernah dijalani adalah pendidikan sarjana kesehatan masyarakat di UNDIP dan program magister epidemiologi juga di UNDIP Semarang. Pelatihan mikroteknik hewan untuk memperdalam kemampuan dalam ketrampilan prosesing jaringan metode parafin pernah diikutinya selama 2 bulan di Fakultas Biologi UGM Yogyakarta.

Sejak muncul nama baru untuk penggabungan bidang keilmuan histologi dan patologi anatomi menjadi sebutan Sitohistoteknologi dalam kurikulum pendidikan vokasi Analis Kesehatan, penulis ikut mengampu dan mengembangkan mata kuliah tersebut. Bidang kepakaran lain yang ditekuninya adalah parasitologi dan epidemiologi.

Buku yang telah dihasilkan diantaranya 1) Parasitologi Kesehatan Masyarakat, 2) Panduan Praktikum Parasitologi Kesehatan Masyarakat, 3) PERIPLASWAB, Deteksi Cacingan Kremi Dengan Plastik Mika dan Selotif. Sedangkan buku yang akan segera ditulis kembali adalah **Belajar Sitohistoteknologi Metode Tanya Jawab**.

*Kontak e-mail : [didik.24272@gmail.com](mailto:didik.24272@gmail.com)*

# Belajar

# SITOHISTOTEKNOLOGI

## untuk Pemula

Buku ini disusun untuk membantu para mahasiswa dalam memahami mata kuliah Sitohistoteknologi secara praktis dan mudah. Banyak keluhan dari para mahasiswa terkait materi keahlian ini sehingga memicu penulis untuk berbagi cara mudah belajar Sitohistoteknologi.

Bagi para mahasiswa sebagai pemula semoga buku ini dapat menjadikan jalan kemudahan dalam belajar jaringan dan teknik prosesingnya. Bagi pembaca dari kalangan pakar mohon kiranya memberikan sumbang saran dan masukan untuk penyempurnaan buku ini mengingat buku ini memang masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan.

Buku ini disusun dengan kalimat sedikit populer agar familier di kalangan mahasiswa sehingga memudahkan pemahaman, diharapkan dapat membantu mahasiswa jurusan Analis Kesehatan, Analis Medis, Kedokteran dan jurusan lain yang mempelajarinya.

Penerbit IAKIS  
Ikatan Analis Kesehatan Indonesia Semarang

