

MODUL PRATIKUM BLOK 2
HISTOLOGI SISTEM RESPIRASI DAN CARDIOVASCULAR DASAR



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2019

LEMBAR PENGESAHAN

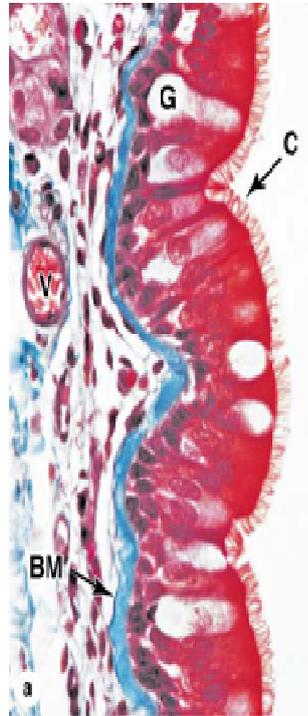
MODUL PRATIKUM BLOK 2 HISTOLOGI SISTEM RESPIRASI DAN CARDIOVASCULAR DASAR



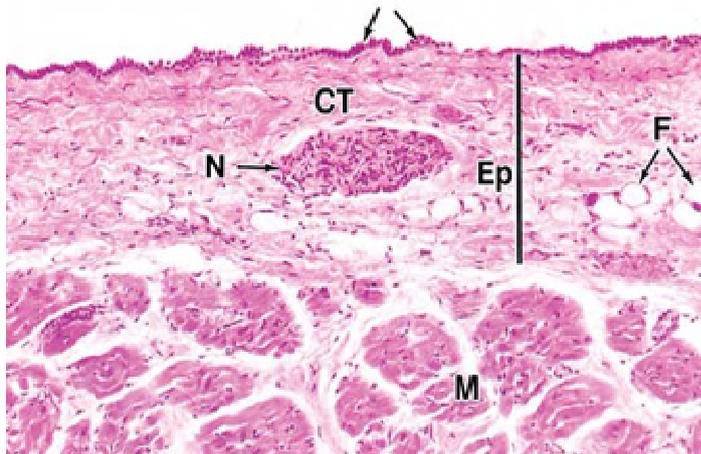
Banda Aceh, 20 Agustus 2019
Koordinator Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala



Dr.dr.Dedy Syahrizal, M.Kes
NIP. 197912032003121001



Source: Mescher AL: Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 12th Edition. <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.



Source: Mescher AL: Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas,

BLOK 2

RESPIRASI DAN KARDIOVASKULAR DASAR



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
SEMESTER GANJIL T.A. 2019/2020**

MODUL KEGIATAN PRAKTIKUM

HISTOLOGI

Edisi keenam

Copyright ©2019

Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala

Cetakan KESATU: September 2019

Diterbitkan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala

Semua hak cipta terpelihara

Penerbitan ini dilindungi oleh Undang-undang Hak Cipta dan harus ada izin oleh penerbit sebelum memperbanyak, disimpan, atau disebar dalam bentuk elektronik, mekanik, foto kopi, dan rekaman atau bentuk lainnya

TIM PENYUSUN
MODUL PRAKTIKUM HISTOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SYIAH KUALA

dr. Hidayaturrahmi, M.Si
Bagian Anatomi - Histologi
Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala

drh. Cut Gina Inggriyani, M.Sc
Bagian Anatomi - Histologi
Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala

KATA PENGANTAR

Pendidikan metode *Problem Based Learning*(*PBL*) dilaksanakan dengan pendekatan utama berpusat pada aktivitas belajar secara mandiri oleh mahasiswa, terstruktur dengan baik, berdasarkan masalah nyata, terintegrasi, berbasis masyarakat dan pendekatan klinis yang terintegrasi sejak awal.

Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) di Indonesia menggunakan metode *PBL* berpedoman pada SK Menteri Kesehatan No. 1457/MOH/SK/X/2003, dan SK Konsil Kedokteran Indonesia (KKI) tentang Standar Kompetensi Dokter yang diterbitkan pada April 2006. Pelaksanaan metode *PBL* diharapkan dapat menghasilkan dokter layanan primer/keluarga yang profesional, serta mampu mengembangkan, menerapkan serta mengikuti perkembangan ilmu kedokteran mutakhir.

Penerapan KBK menggunakan metode *PBL* untuk pendidikan kedokteran dasar di Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala telah dilaksanakan sejak tahun akademik 2006/2007. Metode ini diharapkan akan menghasilkan kemampuan komunikasi dan keterampilan belajar yang optimal, sejak pendidikan hingga dalam profesi memberi pelayanan sebagai dokter dikemudian hari. Hal tersebut dapat dicapai dengan adanya pembuatan pemetaan kurikulum yang berkesinambungan. Akhir kata, besar harapan bahwa buku ini diharapkan dapat membantu untuk pencapaian tujuan belajar yang maksimal.

Darussalam, September 2019
Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala
Dekan,

Prof. Dr. dr. Maimun Syukri, Sp.PD., KGH., FINASIM
NIP. 19611225 199002 1 001

TATA TERTIB PRAKTIKUM HISTOLOGI

A. PERSIAPAN PRAKTIKUM

1. Mahasiswa harus mempelajari teori yang berhubungan dengan materi yang akan dipraktikkan.
2. Setiap mahasiswa harus memakai jas praktikum, *badge* nama, membawa penuntun praktikum dan atlas histologi.
3. Setiap mahasiswa harus menjaga tata tertib praktikum baik sebelum, selama, maupun sesudah praktikum.

B. PRAKTIKUM

1. Menjelang praktikum dimulai diadakan pretes, mahasiswa yang mendapat nilai < 60 pada pretes harus mengikuti inhal untuk mendapat nilai yang cukup.
2. Mahasiswa yang datang terlambat, jika pretes sedang berlangsung, dibenarkan mengikuti pretes tanpa tambahan waktu, mahasiswa yang datang sesuai pretes, tidak dibenarkan mengikuti praktikum dan harus mengikuti inhal.
3. Mahasiswa bertanggung jawab serta menjaga keutuhan dan kebersihan baik mikroskop maupun preparat, sejak praktikum dimulai sampai selesai.
4. Materi-materi praktikum yang sudah ditentukan harus digambar pada lembar yang tersedia. Gambar-gambar tersebut dikumpulkan pada saat ujian tentamen.
5. Setiap kelompok akan diberikan 1 kotak praparat dan setiap kelompok akan didampingi oleh 1 orang asisten pada saat praktikum sedang berjalan.
6. Selama praktikum berlangsung, tidak dibenarkan melakukan hal-hal yang dapat mengganggu jalannya praktikum.
7. Mahasiswa yang memecahkan preparat harus mengganti preparat tersebut. Preparat yang hilang selama praktikum berlangsung, ditanggung oleh kelompok.
8. Menjelang praktikum selesai diadakan postes, mahasiswa yang mendapat nilai < 60 pada postes harus mengikuti inhal untuk mendapat nilai yang cukup.
9. Pada waktu praktikum selesai, mahasiswa tidak boleh meninggalkan ruangan praktikum sebelum preparat berjumlah lengkap dan ruangan tertata rapi kembali.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	4
TATA TERTIB PRAKTIKUM	5
DAFTAR ISI.....	7
I. PENDAHULUAN	7
1.1 Latar belakang	7
1.2 Tujuan Umum	7
1.3 Tujuan Khusus	7
II. DASAR TEORI.....	8
III. MATERI PRATIKUM	34
DAFTAR PUSTAKA.....	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Praktikum histologi merupakan salah satu praktikum yang terdapat pada sistem respirasi dan kardiovaskular dasar. Praktikum ini berperan penting untuk pengetahuan mahasiswa tentang gambaran histologis struktur yang terdapat pada sistem respirasi dan kardiovaskular.

Praktikum histologi pada blok ini akan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu : praktikum histologi sistem respirasi dasar dan sistem kardiovaskular dasar.

Praktikum histologi sistem respirasi dasar terdiri dari pengenalan gambaran struktur secara histologis pada seluruh komponen sistem pernafasan termasuk fungsi sebagai organ pencernaan. Praktikum sistem kardiovaskular dasar terdiri dari pengenalan gambaran struktur secara histologis pada seluruh komponen sistem kardiovaskular.

1.2. TUJUAN UMUM

Tujuan Pembelajaran: Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan struktur histologis dari sistem respirasi dan sistem kardiovaskular.

1.3. TUJUAN KHUSUS

1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan struktur histologis dari epiglotis, trakea, paru yang terdiri dari bronkus, bronkiolus, duktus alveolaris
2. Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan struktur histologis dari arteri, vena, aorta dan jantung

BAB II

DASAR TEORI

A. SISTEM RESPIRATORIUS

Sistem respiratorius terdiri dari paru dan seperangkat saluran di atasnya yang menghubungkan tempat pertukaran gas dengan lingkungan luar. Mekanisme ventilasi terdiri dari rongga toraks, otot-otot intercostal, diafragma, dan komponen elastis/kolagen paru. Secara anatomis traktus respiratorius dapat dibagi menjadi traktus respiratorius atas dan traktus respiratorius bawah, sedangkan secara fisiologis traktus respiratorius dapat dibagi menjadi pars konduksi dan pars respiratorius.

Klasifikasi sistem respiratorius (traktus respiratorius):

1. Anatomis:

- Traktus respiratorius atas: cavum nasi, naso pharynx, dan oro pharyngx
- Traktus respiratorius bawah: larynx, trachea, bronchus primarius, dan pulmo

2. Fisiologis:

- Zona konduksi/penyalur : cavum nasi, farinx, larynx, trahcea, bronchus, brochiolus, dan bronchiolus terminalis. Belum ikut berfungsi pertukaran gas

Fungsi zona ini adalah:

Sebagai tempat pengkondisian udara yang masuk yang diperankan cavum nasi.

Selain itu berfungsi sebagai penyaring, membasuh, melembabkan dan menghangatkan udara yang diperankan tulang rawan, serabut elastis, otot polos.

- Zona respirasi: brochiolus respiratorius, ductus alveolaris, saccus alveolaris dan alveolus. Zona ini berperan sebagai tempat pertukaran O₂ dan CO₂.

B. Epitel Traktus Respiratorius

Saluran pernafasan yang mencakup trakea, bronkus dan bronkiolus besar dilapisi oleh **epitel bertingkat semu bersilia** (epithelium pseudostratificatum ciliatum), semakin memasuki paru epitel akan mengalami perubahan tinggi epitel, jumlah silia dan jumlah sel goblet. pada alveoli sel goblet tidak ada dan epitel menjadi epitel selapis gepeng .

Terdapat sedikitnya lima tipe sel pada epitel respirasi/epitel bertingkat semu bersilia:

1. *Ciliated columnar cells* (sel silindris bersilia)
2. *Goblet cells* (sel piala)
3. *Brush cells* (sel sikat)
4. *Small granule cells* (sel granula kecil)
5. *Basal cells*

C. Struktur Histologis Traktus Respiratorius

1. Hidung

Rongga hidung dibagi menjadi 2 rongga kanan dan kiri oleh septum nasi. Pintu depan disebut nares anterior = nostril, Pintu belakang disebut nares posterior = choanae. Terdiri dari dua ruangan Vestibulum nasi dan Cavum nasi.

Vestibulum Nasi

- Vestibulum nasi terdiri dari epitel pipih berlapis yang kehilangan keratinnya (epitel peralihan dari kulit ke epitel respiratorius)
- Mengandung rambut hidung (*vibrisea*) yang berfungsi sebagai filter (penyaring) udara yang masuk

Cavum nasi

- Dinding lateral ruangan ini ada tiga penonjolan (*konka*) yaitu superior, media dan inferior. Konka inferior dan media ditutupi oleh epitel respirasi sedangkan konka superior ditutupi oleh epitel olfaktorius (reseptor penciuman).
- Pada lamina propria konka terdapat plexus vena besar yang dikenal dengan *swelling bodies*.
- Fungsi hidung :

- Jalan masuk udara yang dihirup
- Melindungi asini paru yang halus
- Menghangatkan dan melembabkan udara
- Menangkap partikel debu
- Mencium bau/wewangian

2. Sinus Paranasal

- Sinus paranasalis adalah rongga bilateral di os frontale, maxillae, ethmoidale, dan sphenoidale.
- Dilapisi oleh epitel respiratorik yang lebih tipis dengan lebih sedikit sel goblet.
- Lamina proprianya mengandung sedikit kelenjar kecil dan menyatu dengan periosteum di bawahnya.
- Epitel bertingkat silindris bersilia, dengan sedikit sel goblet dan lamina basal yang kurang berkembang
- Ditutupi oleh lapis lendir yang tipis → membersihkan zat-zat yang melekat
- Membantu menghangatkan udara inspirasi

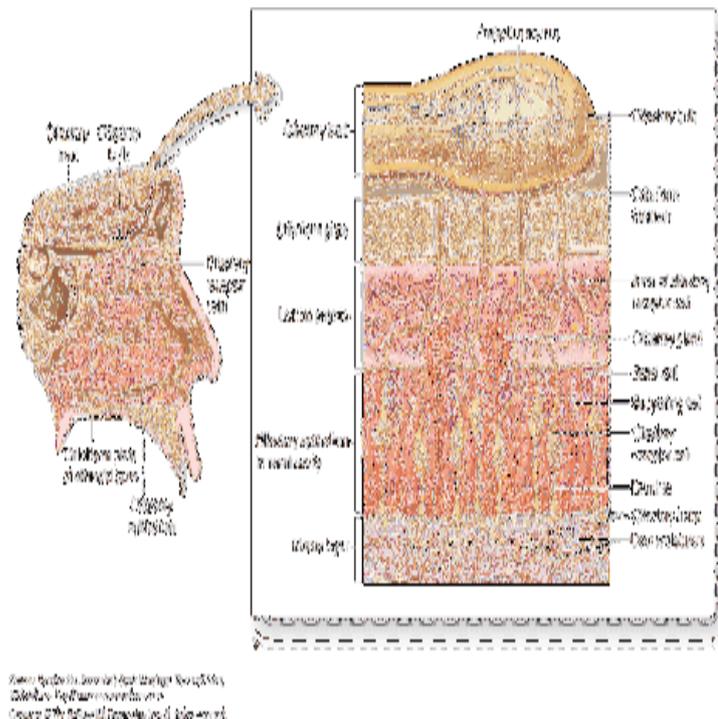
Epitel Olfaktorius

Epitel olfaktorius sebagai kemoreseptor berupa epitel berderet silindris yang terdiri dari tiga jenis sel, yaitu :

1. Sel penyokong berbentuk silindris tinggi, mempunyai apeks silindris yang lebar dan basis yang sempit, inti ovoid terletak pada deretan paling permukaan, terdapat mikrovilli yaitu striated border
2. Sel basal berukuran kecil, berbentuk bulat atau kerucut, sel terletak dibagian basal diantara sel-sel penyokong, sel ini sebagai cadangan yang nantinya akan menjadi sel penyokong.
3. Sel olfaktorius/sel pembau yaitu neuron bipolar sensorik, sel berbentuk spindel tersebar diantara sel-sel penyokong, intinya bulat, open face type terletak paling dalam dari inti sel penyokong, juluran sitoplasma ke permukaan sebagai dendrit dengan ujungnya membulat (vesikula

olfaktoria) keluar rambut-rambut halus yang berfungsi menerima rangsang bau yang disebut *olfactory hairs*.

Pada Lamina propria epitel olfaktorius memiliki kelenjar Bowman, yang sekretnya menghasilkan medium cair di sekitar sel-sel olfaktoria, sel goblet tidak ada, terdapat fila olfaktoria yang merupakan gabungan akson-akson sel pembau, ke superior menjadi n. Olfaktorius, menembus area cribosa ossa ethmoidalis ke bulbus olfaktorius pada cerebrum.



3. FARING

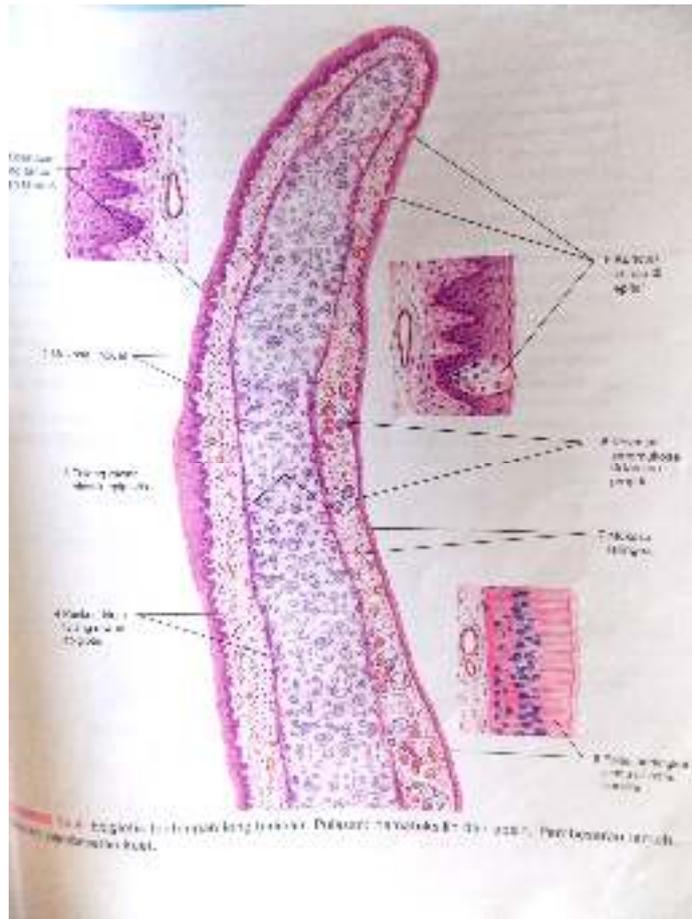
- Ruang pipih yang dapat dilalui oleh udara dan makanan
- Terbagi menjadi:
 1. Nasofaring terdapat di bawah dasar tengkorak, belakang naris posterior dan di atas palatum mole, epitel bertingkat silindris bersilia, lamina propria banyak serat elastin dan kelenjar.
 2. Orofaring terdapat di belakang rongga mulut dan permukaan belakang lidah
 3. Laringofaring terdapat di belakang lidah

4. LARING

- Struktur berongga, panjang 4-5 cm, menghubungkan faring dengan trakea
- Fungsi:
 1. Membentuk suara → pita suara
 2. Menutup trakea sewaktu menelan
- Dinding → tulang rawan tiroid, krikoid, dan epiglotis
- pita suara sejati → epitel berlapis gepeng tanpa lapisan tanduk, sedang bagian laring yang lain → epitel bertingkat silindris bersilia bersel goblet → ke arah faring → menggeser partikel asing, bakteri dan mukus ke arah luar
- Tidak ada submukosa
- Lamina propria dari membran mukosa tebal dan mengandung banyak elastin

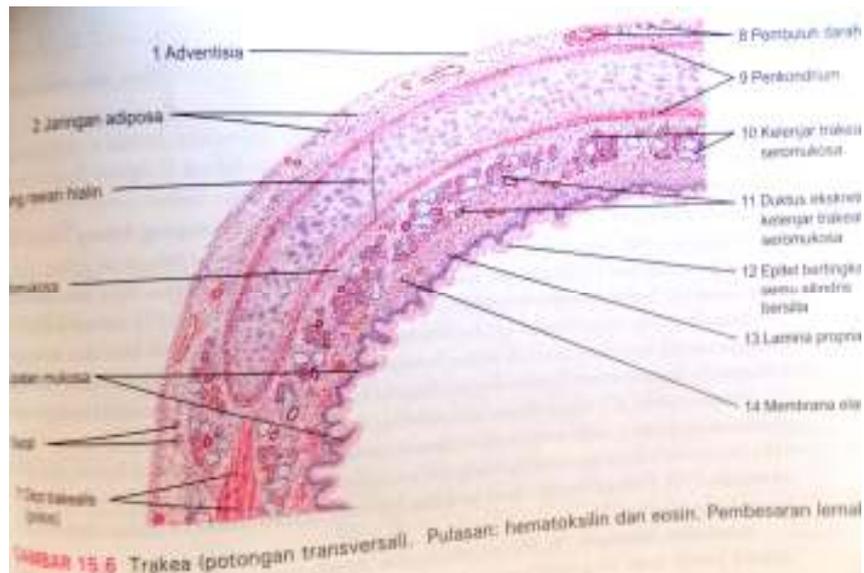
5. EPIGLOTIS

- Bagian superior laring
- Kerangka epiglotis → tulang rawan elastis
- Permukaan anterior → epitel berlapis gepeng tanpa lapisan tanduk
- Mukosa anterior → epitel berlapis gepeng lebih rendah dan terjadi peralihan epitel respiratorius → epitel bertingkat semu bersilia dengan sel goblet



6. TRACHEA

- Bentuk seperti tabung
- Panjang 10 cm, lebar 2 cm
- Dari ujung larynx sampai percabangan menjadi bronchus primer
- Tersusun 16 sampai 20 cincin tulang rawan hialin dan terbuka pada permukaan posterior trachea
- Ep. Respirasi
- Kelenjar trakea seromukosa



7. BRONKUS

- Secara histologik, bronkus yang lebih besar serupa dengan trakea
- Mempunyai epitel bertingkat kolumnar bersilia dengan banyak sel goblet dan kelenjar submukosa
- Lamina propria → jaringan ikat longgar dengan banyak serat retikulin dan elastin, juga terdapat limfosit, sel mast, dan eosinofil
- Keseluruhan dindingnya terdapat serat-serat otot polos dan lempeng tulang rawan yang tidak beraturan
- Semakin mengecil ukuran bronkus, jumlah tulang rawan berkurang dan jumlah otot polos pada bagian mural dinding bronkus bertambah
- Memiliki kelenjar2 seperti pada trakea yang terkadang mengandung sel-sel mioepitel

8. BRONKIOLUS

- Tidak mengandung tulang rawan, kelenjar, kelenjar limfe, dan adventisia tipis mengelilingi struktur ini
- Epitel pada bronkiolus besar → epitel bertingkat semu silindris bersilia dengan sedikit sel goblet
- Mukosa berlipat dan banyak otot polos yang mengelilingi lumennya

9. BRONKIOLUS TERMINALIS

- Epitel silindris bersilia
- Tidak ada sel goblet
- Lamina propria tipis, selapis otot polos, dan masih ada adventisia

SEL PADA EPITEL BRONKIOLUS

- Epitel pada bronkiolus terutama terdiri dari atas sel bersilia dan sel Clara (khas pada bronkiolus), juga sejumlah sel sensorik berbentuk sikat dan sel neuroendokrin bergranula kecil
- Sel bersilia lebih banyak dibanding sel Clara pada bronkiolus besar, karena bronkiolus menjadi makin kecil ke arah distal, maka sel Clara meningkat
- Sel Clara mempunyai kubah di apikal dengan sejumlah granula sekretoris yang menyekresikan zat seperti surfaktan

BAGIAN RESPIRASI SISTEM PERNAFASAN

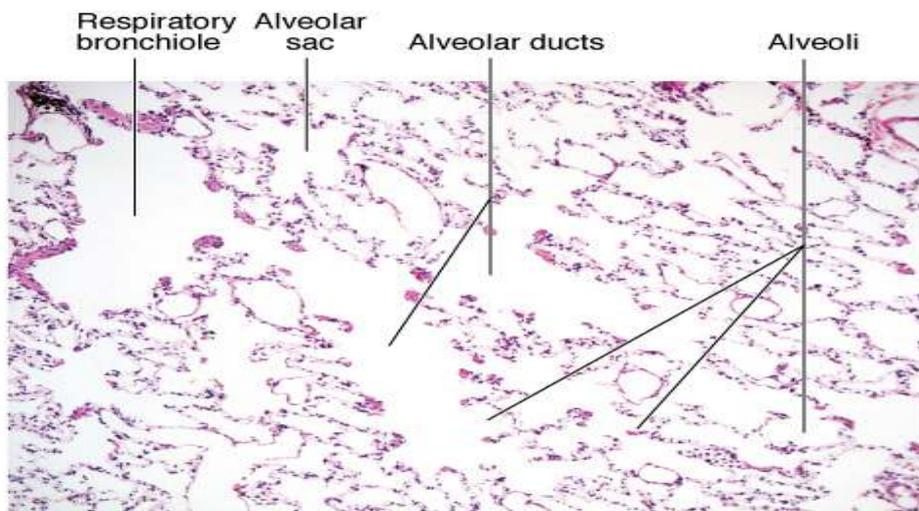
- Bronkiolus respiratorius
- Duktus alveolaris
- Sakus alveolaris
- Alveoli

10. BRONKIOLUS RESPIRATORIUS

- Bifurkasi bronkiolus terminalis → bronkiolus respiratorius
- Saluran pendek, bercabang2, dengan dindingnya diselingi oleh kantung2 (alveoli) tempat terjadinya pertukaran gas

11. BRONKIOLI RESPIRATORIUS

- Struktur yang lebih besar dilapisi epitel kuboid bersilia
- Saluran yang lebih kecil dilapisi oleh epitel selapis kuboid dan dilanjutkan dengan epitel selapis gepeng yang membatasi alveolus pada muara alveolus
- Struktur ini akan berlanjut ke duktus alveolaris



b

Source: Mescher AL: *Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 12th Edition*: <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

12. DUKTUS ALVEOLARIS

- Saluran ber dinding tipis, bentuk kerucut, dan dilapisi oleh epitel selapis gepeng
- Sekeliling muara duktus alveolaris → banyak alveolaris dan sakus alveolaris
- Banyak serat otot polos pada muara alveoli dan sakus alveolaris

13. SACCUS ALVEOLARIS

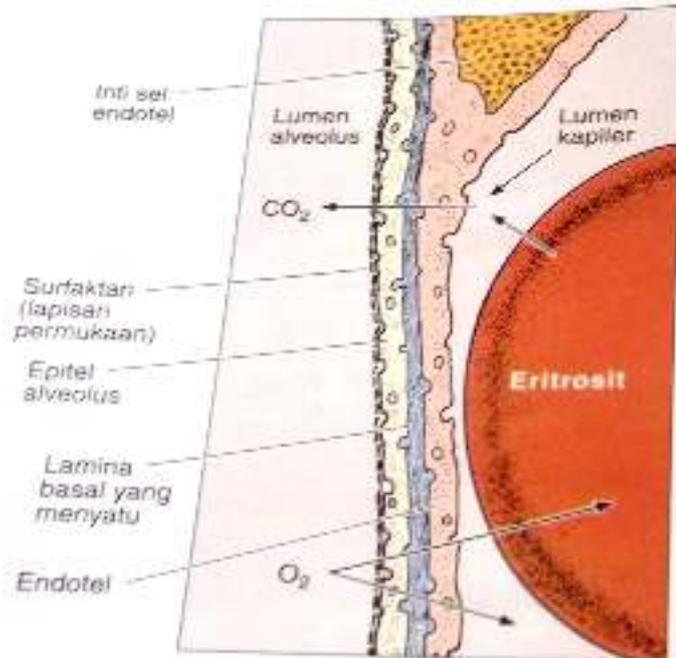
- Sekelompok alveoli yang bermuara ke dalam suatu ruangan pusat sedikit lebih besar
- Mempunyai jala-jala penyokong yang terdiri dari serat-serat elastis dan retikulin

14. ALVEOLUS

- Komponen mirip saku berdinding sangat tipis pada ujung bronkioli respiratorius
- Tempat berlangsungnya pertukaran gas antar darah dan udara
- Histologik → bulat atau poligonal
- Setiap alveolus dikelilingi oleh jala-jala kapiler yang saling bernastomosis
- Mempunyai jala-jala penyokong yang terdiri dari serat-serat elastis dan retikulin
- Lapis pembuluh dan jaringan ikat pada kedua sisinya dilapisi oleh epitel paru yang sangat tipis
- Alveoli yang berdekatan saling berhubungan melalui porus alveolaris → keseimbangan perbedaan tekanan.

DINDING ALVEOLARIS

- Septum jaringan tipis yang memisahkan dua alveoli yang berdekatan
- Alveoli dibatasi oleh epitel alveoli, terdiri dari 2 jenis sel berbeda yang dihubungkan dalam suatu lembaran epitel via kompleks tautan apikal
- Sel-sel epitel alveoli → sel alveolar gepeng dan sel alveolar besar



SEL ALVEOLAR TIPE I

- Inti sel gepeng dan kecil
- Sitoplasma sangat tipis dan membentuk taut kedap dengan sel epitel didekatnya dan sel alveolar tipe I ini membentuk pemisahan yang sempurna antara kapiler dan alveoli
- Sel ini hanya berisi sedikit organel dengan aktivitas metabolisme yang rendah

SEL ALVEOLAR TIPE II

- Bentuk kubus dan menonjol ke dalam ruang alveol dan biasanya terletak di sudut dinding alveol
- Sel tampak sendiri2 atau sebagai kelompok2 kecil di antar sel-sel epitel gepeng
- Sel ini dihubungkan dengan sel alveolar tipe I melalui taut kedap sehingga membentuk epitel alveoli
- Inti sel relatif besar dan bulat dengan sitoplasma bervakuola yang berisi badan lamelar

MAKROFAG ALVEOLAR

- Disebut juga sel debu
- Merupakan bagian sistem fagosit mononuklear
- Terdapat dalam jaringan interstisial septa interalveolaris atau di ruang alveol
- Membersihkan permukaan epitel dan melindungi epitel alveoli dari kerusakan oleh mikroorganisme atau iritan yang dihirup dengan menangkap dan mencerna bahan asing

B. SISTEM KARDIOVASKULAR

Sistem kardiovaskuler terdiri dari organ jantung (cor), arteri besar (aorta), arteri, arteriola, kapiler, venula, dan vena. Sistem kardiovaskuler berfungsi mendistribusi O₂, nutrisi, dan hormon ke sel-sel jaringan untuk dipergunakan dalam proses metabolisme dan mengumpulkan sisa-sisa metabolisme karbon dioksida, air, dan produk limbah lainnya dari sel-sel jaringan.

JANTUNG (COR)

1. **Dinding jantung**, terdiri dari:

- Epikardium: lapis viseral pericardium serosa
- Myocardium: terutama terdiri atas serat otot jantung
- Endocardium: lapis endotelium

2. **Epikardium**

- Selubung luarnya → perikardium → membran serosa
- Permukaan luar → selapis sel mesotel (endotel gepeng)
- Di bawah sel mesotel → jaringan ikat dengan banyak serat elastin
- Lapis subepikardial → jaringan ikat longgar, pembuluh darah, banyak saraf, lemak → menyatukan epikardium dan miokardium

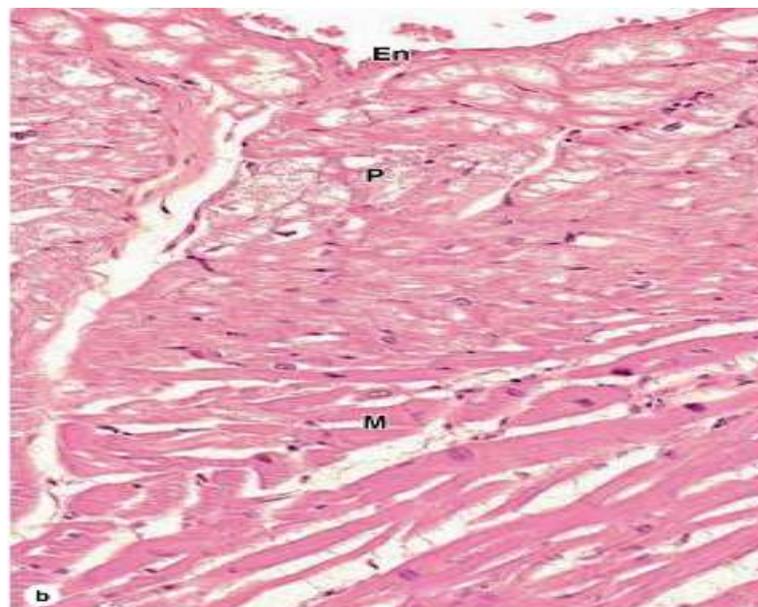
3. **Miokardium**

- Homolog dengan tunika media → membentuk massa utama jantung
- Ketebalan → kedua atrium tipis → ventrikel kiri tebal

- Berkas otot pada permukaan dalam aurikula atrium menonjol → muskulus pektinatus
- Otot jantung → sel otot bercorak → sel otot jantung (miosit)
- Setiap sel otot jantung → satu inti memanjang di tengah
- Sarkomer otot jantung = sarkomer otot rangka → filamen tebal dan filamen tipis
- Diskus interkalaris → tautan interseluler kompleks yang menghubungkan sel otot jantung → mempercepat hantar rangsang.

4. Endokardium

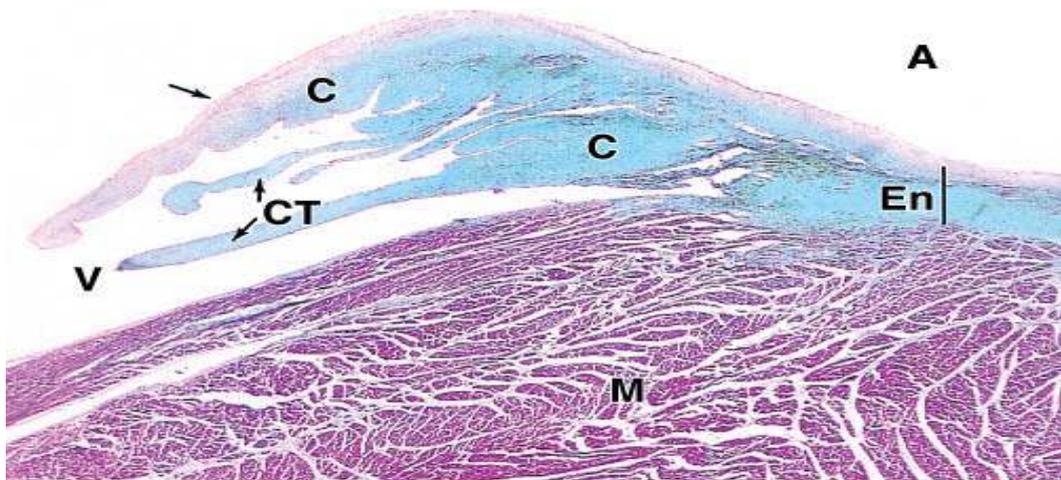
- homolog dengan tunika intima → menutupi seluruh permukaan dalam jantung
- permukaannya → sel endotel lapis subendotel → bawah endotel → serat kolagen halus
- makin ke dalam → lebih banyak serat elastin dan serat otot polos
- lapis subendokardial → menyatu dengan miokardium → jaringan ikat longgar, lebih banyak pembuluh darah, saraf, cabang sistem hantar rangsang jantung



Source: Mescher AL: Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas.

5. Rangka Jantung

- Penyangga utama jantung → jaringan ikat padat fibrosa tempat melekat otot jantung dan katup2nya
- Komponen utama:
 - Anulus fibrosus → cincin fibrosa → lebih sedikit elastin dan lebih banyak kolagen → pangkal aorta, arteri pulmoner, pintu atrioventrikulare
 - Trigonum fibrosum → massa jaringan fibrosa → pulau2 kondroid → pintu atrioventrikular
 - Septum membranaceum → bagian fibrosa septum interventrikular pada individu lebih tua → kalsifikasi

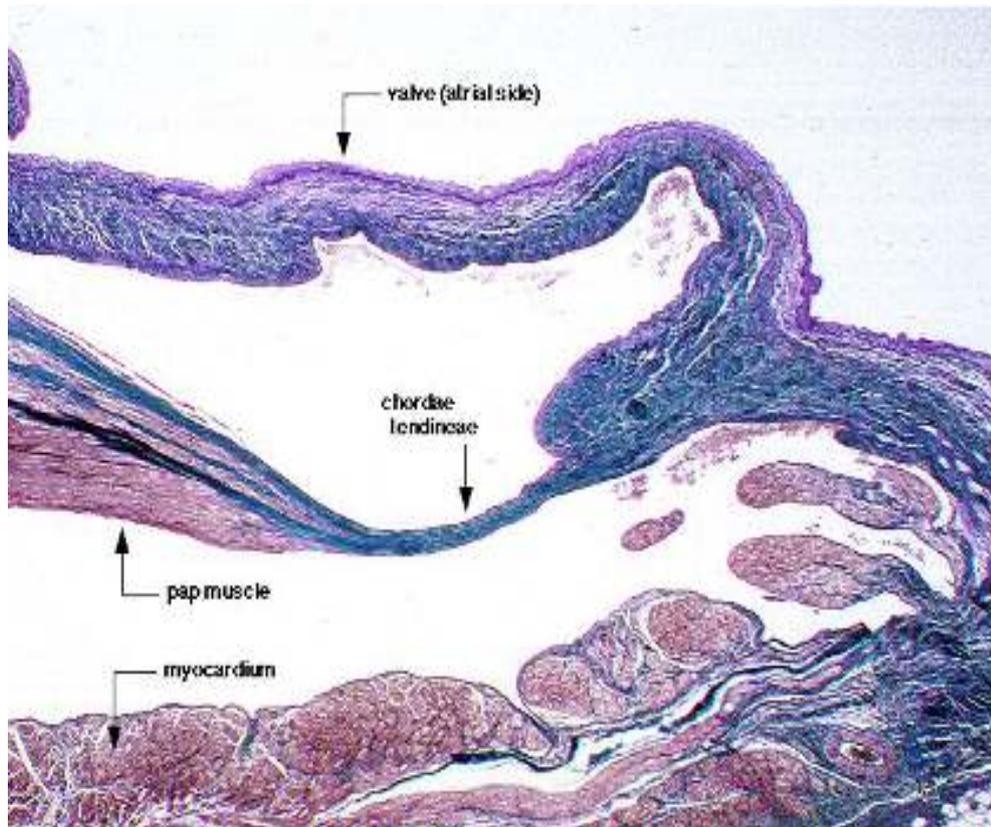


Source: Mescher AL: *Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas*,

6. Katup Jantung

Jantung memiliki 4 katup:

- Katup atrioventrikular → lipatan endokardium bertulangan jaringan ikat fibrosa yang menyatu dengan anulus fibrosus
- Katup trikuspidalis dan mitral dihubungkan dengan muskulus papilaris ventrikel → korda tendinae
- Katup semilunar aorta dan pulmonalis strukturnya = katup atrioventrikular



7. Sistem hantar rangsang jantung

- Nodus Sinoatrial
- Nodus Atrioventrikular
- Berkas Hiss
- Serat purkinje
 - Denyut jantung diatur → serat jantung khusus → serat purkinje
 - Terletak di subendokardium
 - Diameter serat purkinje lebih besar dari serat jantung biasa
 - Mengandung lebih banyak sarkoplasma → lebih banyak glikogen
 - Miofibril lebih sedikit

Klasifikasi Pembuluh Darah

1. ARTERI

- Arteri besar (arteri elastika)
- Arteri sedang (arteri muskuler)
- Arteriol

2. VENA

- Vena besar
- Vena Kecil/sedang
- Venula

3. PENGHUBUNG ARTERI DAN VENA

- Kapiler: - Kapiler kontinyu
 - Kapiler berfenestra
 - Kapiler sinusoid
- Anastomosis arteriovenosa

ARTERI

- Susunan dasar dinding arteri
 1. Tunika intima→tabung endotel→sel-sel gepeng
 2. Tunika media→sel-sel otot polos terorientasi melingkar
 3. Tunika adventisia→jaringan ikat longgar
- Batas antara tunika intima dan media→lamina elastika interna
- Batas antara tunika media dan adventisia→lamina elastika eksterna
- Penggolongan arteri→
 1. Arteri besar→arteri elastis (arteri konduksi)
 2. Arteri sedang→arteri muskular (arteri distribusi)
 3. arteri kecil→arteriol

Arteri Besar (Arteri Elastika)

- Arteri pulmoner, aorta, dan arteri komunis
- Tunika media → dinding dengan banyak lapis elastin
- Elastin lebih besar → dinding berwarna kuning
- Dinding arteri elastis besar mempunyai mikrovaskulatur sendiri → vasa vasorum
- Sistol → arteri diregangkan
- Diastol → arteri menguncup
- Pengantar darah ke dalam cabang2 kecil dari sistem pembuluh darah
- Tunika intima → epitel gepeng (endotel) → dipisahkan dari elastika interna oleh lapis subendotel → jaringan ikat longgar dengan < fibroblas, serat elastin dan serat kolagen halus
- Tunika media → lebih banyak lamel elastin konsentris berjumlah 40-60 → di antaranya terdiri dari fibroblas, serat kolagen, elastin, serat2 otot polos
- Tunika adventisia → tipis → fibroblas, berkas memanjang serat kolagen, dan anyaman longgar berkas kolagen halus

Arteri Sedang (Arteri Muskular)

- Arteri brankial, femoral, radial, poplitea dan cabang2nya
- Membagi darah ke berbagai organ dan mengatur suplai darah
- Elastinnya berkurang dan lebih banyak otot polos
- Tunika intima lebih tipis dari elastis→
 - Endotel
 - Lapis subendotel→jaringan ikat dengan lebih sedikit sel otot polos
 - Elastika interna tampak berombak→kontraksi pembuluh
- Tunika media→
 - Mengandung serat elastin halus→34 lapis sel otot polos pada arteri kecil sampai 40 lapis dalam arteri besar
 - elastika eksterna→lamina utuh pada batas media dan adventisia
- Tunika adventisia→lebih tebal dr media→fibroblas, serat elastin, dan kolagen

Arteriol

- Mengontrol distribusi darah ke berbagai jaring-jaring kapiler
- Tunika intima→endotel utuh dan lapis subendotel sangat tipis dengan serat retikuler dan elastin
- Arteriol yang lebih besar→elastika interna sangat tipis dan bertingkap
- Tunika media→arteriol besar terdiri dari 2 lapis sel otot polos→arteriol kecil terdiri dari 1 lapis sel yang masing2 melingkari seluruh endotel
- Tunika adventisia→sangat tipis terdiri dari serat kolagen dan fibroblas
- Cabang terminal arteriol→daerah peralihan pendek dengan < sel otot polos mengelilingi endotelial

Metarteriol

- Peralihan pembuluh darah antara arteri dan kapiler→kapiler arteri atau arteri (pra-) kapiler/Metarteriol
- Lumen lebih lebar dr jaring2 kapiler
- Serat otot polos pada dindingnya
- Dikelilingi lebih sedikit jaringan ikat→menyatu dengan jaringan ikat organ sekitar
- Fungsi→mengatur masuknya darah ke dalam kapiler

VENA

- Karakteristik
 - Mengangkut darah ke jantung
 - Mendekati jantung diameter makin besar
 - Ketebalan dinding lebih tipis dengan valvula
 - Pada sediaan histologi biasanya dalam kondisi kolaps
- Klasifikasi:
 - Vena besar
 - Vena sedang/kecil
 - Venula
- Dinding
 - Tunica intima
 - Tunica media
 - Tunica adventisia

Vena Besar

- Tunika intima→
 - Endotel
 - Lapis subendotel→jaringan ikat sangat tipis
- Tunika media kurang berkembang→otot polos sangat kurang atau tidak ada
- Tunika adventisiannya paling tebal →terdiri dari 3 lapis
 - di luar tunika media→jaringan padat fibroelastis dan serat kolagen

- lapis tengah → lebih besar serat otot memanjang
- lapis luar → hanya jalinan serat kolagen dan elastin
- Ex: vena cava dan vena portae

Vena Kecil Dan Sedang

- Diameter → 1-9 mm
- Tunika intima tipis → sel endotel pendek dan berbentuk poligonal dengan lapis subendotel tidak jelas
- Tunika media tipis → serat otot polos yang tersusun melingkar, dipisah oleh serat kolagen dan serat elastin
- Sebagian besar dindingnya dibentuk tunika adventisia → jaringan ikat longgar → serat kolagen dan serat otot polos

Venula

- Venula terkecil → tunika intima → hanya endotel dan selubung serat kolagen di luarnya
- Venula dengan Θ 50 μm → serat otot polos di antara endotel dan jaringan ikat
- Venula dengan Θ 200 μm → serat otot melingkar tlg membentuk lapisan sempurna setebal 1-3 lapis di luar endotel → media
- Tunika adventisia lebih tebal → serat kolagen yang tersusun memanjang dengan serat elastin serta fibroblas

Venul Pascakapiler

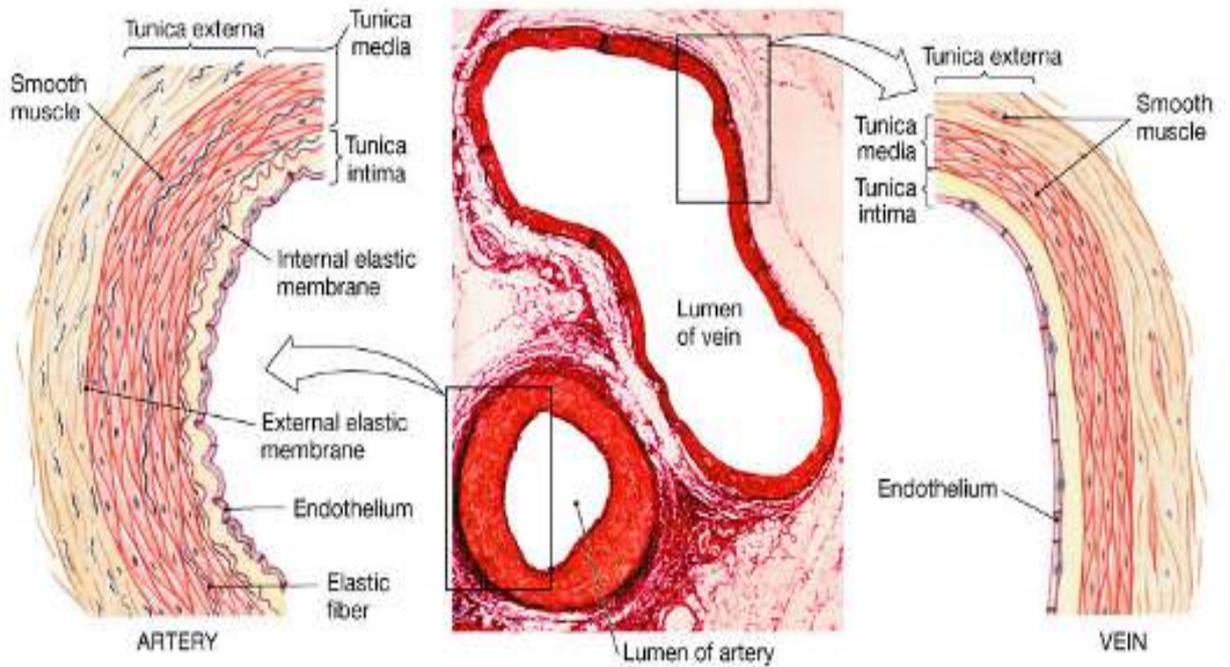
- Peralihan pembuluh antara kapiler dan vena → kapiler-vena atau venul pasckapiler
- Diameter besar
- Dinding → selapis sel endotel dan dibungkus jaringan ikat tipis dengan perisit
- Jumlah perisit lebih besar dibanding kapiler
- Fungsi → pertukaran zat antara darah dan ruang² intersel

Katup Vena

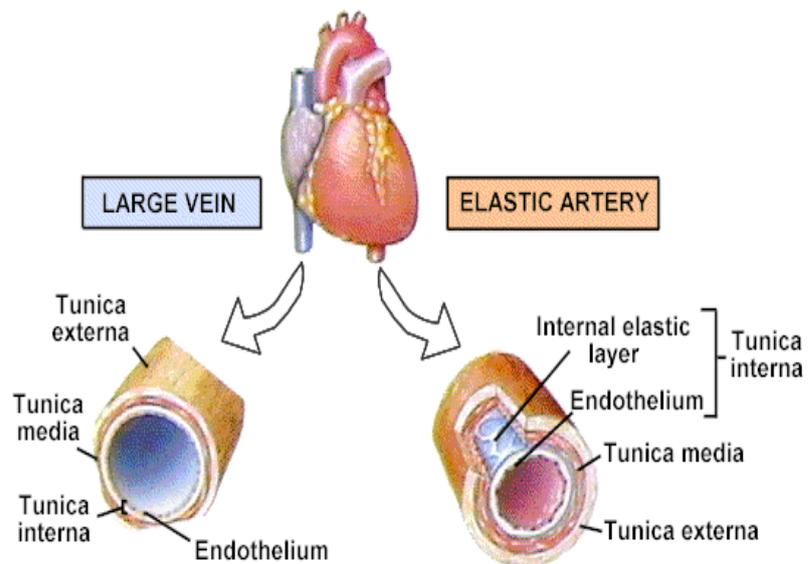
- Vena kecil dan sedang → lebih besar katup
- Fungsi → mencegah aliran balik darah menjauhi jantung
- Bentuk → lipatan seperti bulan sabit → lipatan tunika intima
- Katup berpasangan yang menonjol ke dalam lumen → tepi bebas menghadap ke jantung
- Kedua permukaannya → endotel
- Jaringan ikat subendotel mengandung serat elastin
- Darah mengalir ke jantung → daun katup merapat ke dinding pembuluh
- Kontraksi otot → tepian daun katup mendekat → mencegah aliran balik
- Banyak terdapat pada vena tungkai bawah

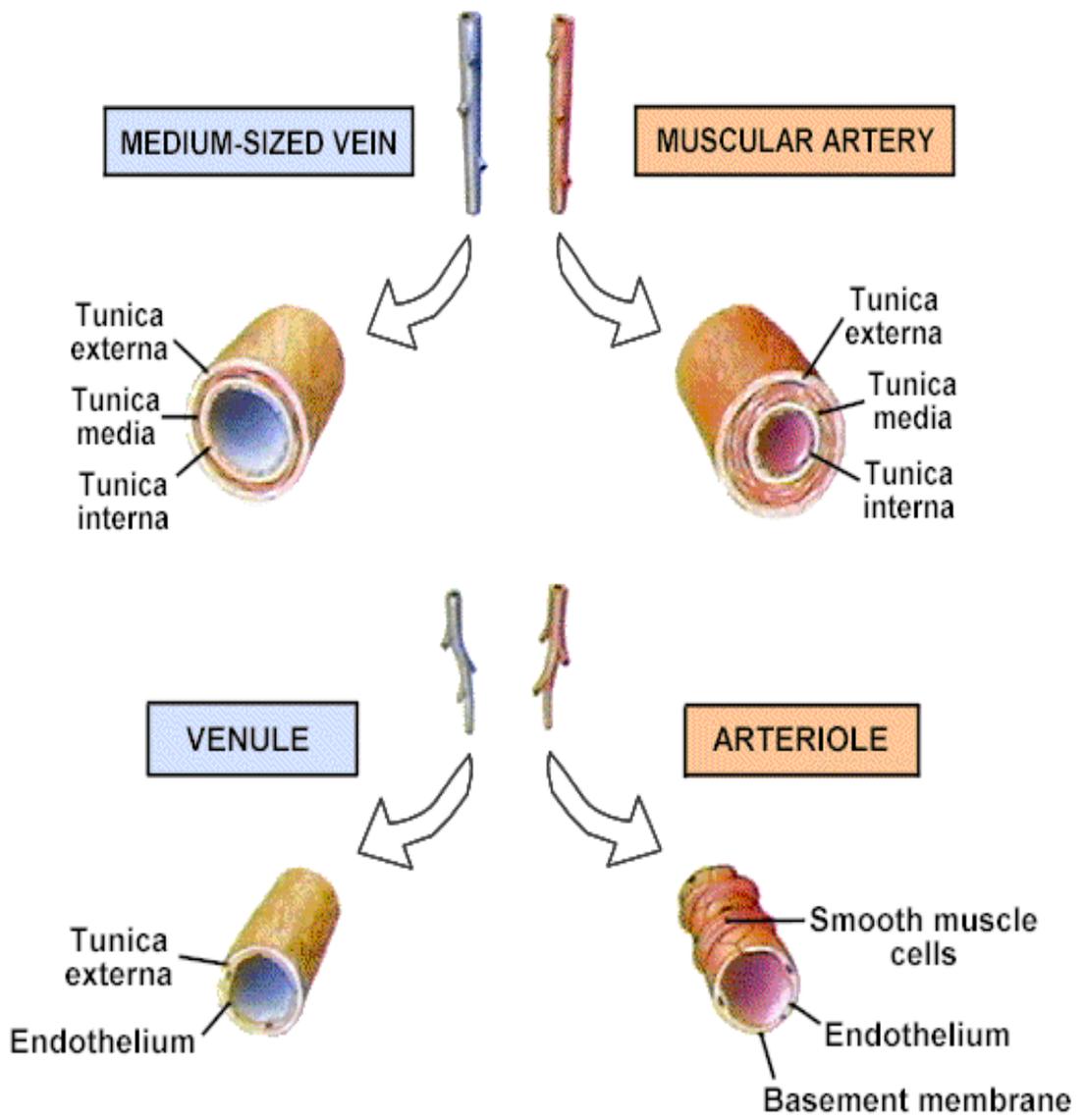
Arteri dan Vena

Perbandingan arteri dan vena

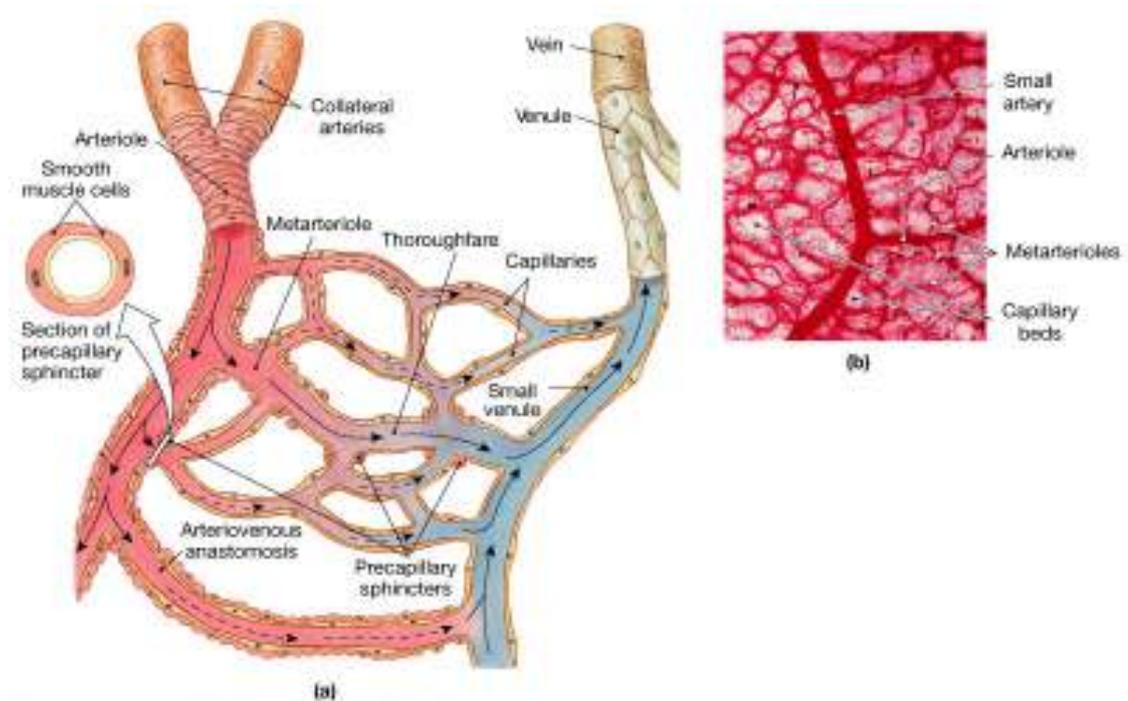


ARTERI DAN VENA





Penghubung Arteri dan Vena



Kapiler

- Kapiler → tidak ada sel otot polos → seperti tabung dengan dinding tipis → banyak cabang dan beranastomosis membentuk anyaman kapiler
- Dinding kapiler → sel endotel sangat tipis dengan lamina basal dengan serat retikuler
- Di luar kapiler terdapat sel2 perisit yang melingkari pembuluh → kontraktil
- Kapiler → pertukaran metabolik antara jaringan interstisial dengan darah

Struktur Kapiler

1. Kapiler kontinyu (sempurna)
 - Endotel membentuk lapis utuh di sekitar lumen kapiler
 - Otot, jaringan saraf dan jaringan ikat
2. Kapiler fenestra
 - Bagian perifer sel2 endotel terdapat pori
 - Pertukaran molekul larut air
 - Pankreas, saluran cerna, korteks ginjal, dan kelenjar endokrin

3. Sinusoidal (tidak sempurna)

- Menghubungkan vena dengan vena dan arteri dengan vena
- Dinding terdiri dari sel endotel yang bukan merupakan lapisan yang utuh → terdapat celah yang lebar di antara sel-sel tersebut
- Berkelok-kelok
- Membran basal tidak utuh
- Dinding sinusoid dipisahkan dari parenkim organ oleh jala2 halus serat retikulin
- Makrofag berhubungan erat dengan sel endotel
- Hati, sumsum tulang, dan limpa

Anastomosis Arteriovenosa

- Tunika intima → strukturnya = vena lebih kecil → sdtk lebih tebal
- Membawa darah langsung dari arteriol ke venula
- Dinding muskular relatif tebal
- Dinding banyak serat saraf simpatis tak bermielin
- Rangsang simpatis → anastomosis arteriovenosa menutup → darah mengalir dari arteriol ke jala2 kapiler
- Relaksasi anastomosis → darah langsung mengalir dari arteriol ke venula
- Anastomosis arteriovenosa → mengatur aliran darah di tempat anastomosis berada

Vasa Vasorum

- Menyuplai nutrisi bg arteri dan vena yang berdiameter > 1 mm
- Pembuluh masuk ke tunika adventisia → berakhir sbg jalinan kapiler padat yang masuk ke lapisan terdalam dari tunika media

Sistem Pembuluh Limfatik

- Terdiri dari: pembuluh dan organ limfatik
- Pembuluh limfe → buluh pengumpul cairan jaringan dan mengembalikannya ke dalam aliran darah

- Pembuluh limfe menuju satu atau dua pembuluh utama:
 1. Duktus torasikus → Vena subklavia sinistra
 2. Duktus limfatikus dekstra → Vena subklavia dekstra
- Aliran balik darah ke dalam sistem buluh limfe dicegah → katup pada kedua duktus limfatikus
- Kapiler dan pembuluh limfe terdapat pada hampir semua jaringan dan organ kecuali SSP, sumsum tulang, telinga tengah, dan pembungkus bola mata

Kapiler Limfe

- Tabung halus dengan diameter tidak sama
- Dinding terdiri dari endotel utuh
- Tidak memiliki membran basal yang sempurna
- Diliputi oleh lapis tipis serat kolagen dan retikulin
- Dekat permukaan sering berakhir membentuk tonjolan melebar, melengkung dan buntu

Pembuluh limfe (Pembuluh Pengumpul)

- Pada pembuluh yang besar → tunika intima, tunika media, dan tunika adventisia tidak berbatas tegas
- Tunika intima → endotel dan lapisan halus serat elastin dan kolagen
- Tunika media → serat otot polos yang tersusun melingkar dan di atrnya terdapat serat elastin
- Tunika adventisia → paling tebal → jalinan serat kolagen, elastin, dan sedikit serat otot polos
- Mempunyai banyak katup (lipatan intima) → berpasangan → tepi bebas mengarah ke pusat

Pembuluh Limfe Utama

- Pembuluh limfe utama → duktus torasikus dan duktus limftikus dekstra
- Tunika intima →
 - Endotel
 - Lapis subendotel → lebih sedikit otot longitudinal
 - Membran elastis tipis tidak sempurna
- Tunika media → lapis paling tebal → berkas serat otot polos memanjang dan melingkar yang dipisahkan oleh jaringan ikat tebal
- Tunika adventisia → serat kolagen kasar, lebih sedikit serat otot memanjang

BAB III

MATERI PRAKTIKUM

SISTEM RESPIRASI

(Sistema Respiratorius=Respiratory Sistem)

1. EPIGLOTTIS

Sediaan : SR – 1; HE

Perhatikan : Pada perbesaran lemah dan kuat:

- a. Facies Lingualis: dataran yang menghadap ke arah lidah.
 - Tunica mucosa:
 - Epithelium squamosum stratificatum
 - Membrane basalis
 - Lamina propria: - Textus connectives areolaris: longgar
 - Lymphocyti tersebar
 - glandula seromucosa
 - Textus cartilaginous. Pada sediaan ini dapat dibandingkan:
 - Cartilago pada epiglottis : elastis : kemerah-merahan
 - Cartilago pada trachea: hyaline : kebiru-biruan
- b. Facies Laryngis: dataran yang menghadap ke laring.
 - Tunica mucosa:
 - Epithelium. Perhatikan di dua bagian yang berbeda:
 - *bagian atas: sel pipih berlapis
 - *bagian bawah: sel kolumnar semu berlapis
 - Lamina propria:
 - Textus connectivus areolaris
 - Terdapat glandula seromucosa
 - Lymphocyticity tersebar

Gambar:

2. TRACHEA

Sediaan : SR – 2; HE

Perhatikan :

- Tunica mucosa:
 - epithelium: sel kolumnar semu berlapis: epithelium pseudostratificatum dengan sel piala antara sel epitel.
 - membrane basalis
 - lamina propia : - textus connectivus areolaris

- Tela submucosa: glandula trachealis
- Tunica fibromusculocartilaginea. Perhatikan disini:
 - Ligamenta annularia
 - Cartilage trachealis: hylina, berbentuk huruf C
 - M. trachealis: otot polos melekat pada ujung bebas cartilago
- Tunica adventitia: jaringan ikat disini longgar.

Gambar:

3. PULMO

Sediaan : SR – 3 dan SR – 4; HE

Perhatikan :

a. Bronchus

- Tunica mucosa: - epithelium : sel kolumnar semu berlapis dengan cilia; epithelium pseudostratificatum ciliatum.
 - membrane basalis
 - lamina propia :
 - textus connectivus elasticus
 - nodus lymphaticus
- Tunica musculocartilaginea. Perhatikan:
 - Musculus spiralis : otot polos
 - Cartilago bronchialis : hyalina
- Tunica adventitia: jaringan ikat longgar dengan glandula seromucosa.

b. Bronchiolus respiratorius (terminalis).

- Tunica mucosa: - epithelium : sel selapis dengan cilia; epithelium columnare ciliatum simplex.
 - membrane basalis
 - lamina propia :
 - textus connectivus elasticus
 - lymphocytus
- Tunica musculocartilaginea. Otot polos membentuk Musculus spiralis
- Tunica adventitia: jaringan ikat longgar.

c. Ductus Alveolaris

Pada sediaan ini, perhatikan:

- i) Ductus alveolaris:
 - epithelium squamosum simplex: sel pipih selapis
 - berkas-berkas elastis
 - sisa-sisa m.spiralis sebagai otot polos.

ii) Alveolus pulmonaris: Perhatikan:

- Septum interalveolare
- Cellula : - respiratoria
 - magna atau granularis
- Phagocytes

Khusus pada sediaan demonstrasi SR – 4 (GONORI) dapat dilihat fibrae reticulres mengelilingi dinding alveoli.

Gambar :

SISTEM KARDIOVASKULAR

(Sistema Cardiovasculare = System Cardiovascular)

A. VASA SANGUINEA

Pada sediaan pembuluh darah ini dapat dipelajari:

1. ARTERIA

Sediaan : SVC – 1; HE-VERHOEF

Perhatikan pada penampang melintang:

- a. Lumen: dibatasi dinding yang tampak bulat, ovoid dan merata.
- b. Dinding tampak tebal, tersusun oleh:
 - i) Tunica intima : tersusun oleh :
 - *endothelium
 - *stratum subendotheliale
 - *membrane elastica eterna
 - ii) Tunica media bersifat tebal, mempunyai:
 - Lapisan otot polos yang tebal
 - Membrane elastica externa
 - iii) Tunica externa bersifat tipis.

Gambar:

3. AORTA

Sediaan : SCV – 2 ; HE

Dinding jika diperhatikan tersusun oleh:

- a. Tunica intima yang memiliki:
 - Epitheliocytus berbentuk polyhedral membentuk endothelium
 - Stratum subendotheliale dengan serabut elastis
 - Membrane elastic interna: tidak jelas
- b. Tunica mediana tersusun oleh lembaran-lembaran MEMBRANA FENESTRATA ELASTICA yang disela oleh serabut elastis dan kolagen.
 - Otot polos tampak tersebar
 - Mebrana elastic externa tidak jelas
- c. Tunica externa tipis, mengandung serabut kolagen tersusun spiral dan membujur.

Gambar:

B. COR

Sediaan : SCV – 3; HE. Sediaan ini memperlihatkan:

1. Myocardium :
 - kemerah-merahan
 - tersusun oleh otot jantung: myofibra cardiac.
2. Myofibra conducena (PURKINJE)

Berkas khusus ini menempati stratum subendotheliale. Sel-selnya mempunyai:

- Cytoplasma lebih pucat dari kelilingnya
- Nucleus besar, bulat dan ovoid

3. Valvula Atrioventricularis

Sediaan : SCV – 4; HE.

Perhatikan:

- Endocardium:
 - melapisi kedua-dua permukaan
 - pada fihak atrium lebih tebal
- Jaringan fibroelastis padat sebagai poros
- Annulus fibrosus merupakan lanjutan jaringan fibroelastis yang padat pada pangkal palpula.

4. Musculus Papillaris dan Chorda Tendinea

Sediaan : SCV – 5; HE.

Perhatikan:

- M. Papillaris:
 - berbentuk kerucut
 - pars distalis: dilapisi oleh lanjutan chorda tendinea dan endocardium yang tipis.
 - pars proximalis hanya dilapisi endocardium yang tipis saja.
 - mengandung myofibra banyak, berjajar ke pars distalis.

Gambar:

DAFTAR PUSTAKA

- Eroschenko, V.P. 2008. DiFiore's Atlas of Histology with Functional Correlation. Eleventh Edition. Lippincott, Williams, and Wilkin, USA.
- Eroschenko, V.P. 2010. Atlas Histologi di Fiore dengan Korelasi Fungsional. Edisi 11. EGC, Jakarta.
- Fawcett, B. 2002. Buku Ajar Histologi. Edisi 12. EGC, Jakarta.
- Fiore, M.S.H. 1992. Atlas Histologi Manusia. Edisi 6. EGC, Jakarta.
- Gartner, L.P and Hiatt, J.L. 2014. Color Atlas and Text of Histology. Sixth Edition. WB Saunders Company, USA.
- Halim, Y. 1995. Atlas Praktikum Histologi. Edisi IV. EGC, Jakarta.
- Kuehnel, W. 2003. Color Atlas of Cytology, Histology, And Microscopic Anatomy.
- Leeson, CR, Leeson, TS, and Paparo, AA. Buku Ajar Histologi (Textbook of Histology). Ed. Jan Tambayong dan Sugito, S. Edisi V. EGC, Jakarta.
- Mescher, A.L. 2012. Junqueira's Basic Histology Text and Atlas. Edisi 12. EGC, Jakarta.
- Mescher, A.L. 2012. Junqueira's Basic Histology Text and Atlas. Twelveth Edition. Mc Graw Hill Company.
- Sobotta, H. 1985. Histology, Atlas Berwarna Anatomi Mikroskopis. Edisi 3. EGC, Jakarta.
- Zhang, S. 1999. An Atlas of Histology. Springer, USA.

