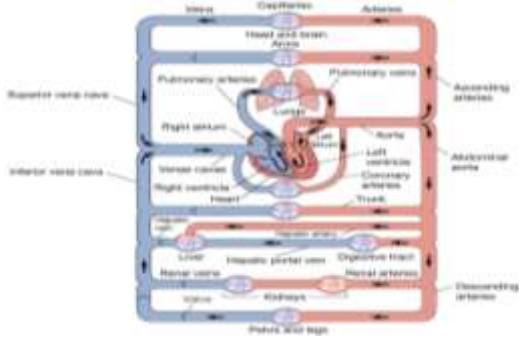
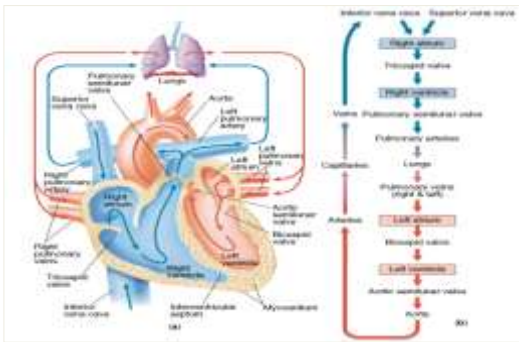


Sistem Sirkulasi

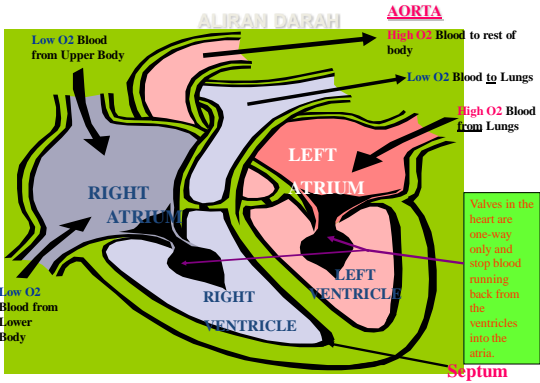


7

Sistem Sirkulasi

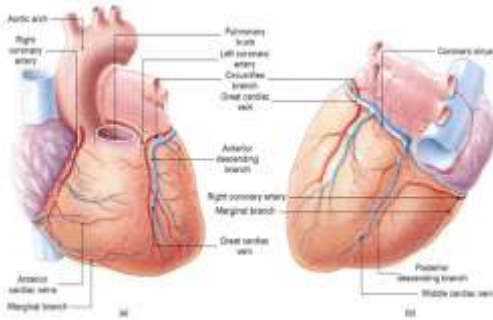


8



9

Sirkulasi Koronaria



10

Fisiologi Jantung

- Aktivitas kelistrikan jantung
- Peristiwa mekanik jantung
- Pengontrolan kerja jantung
- Pengontrolan curah jantung
- Sirkulasi koronaria

11

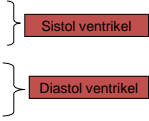
Aktivitas Kelistrikan Jantung

- Jantung memiliki kemampuan membentuk depolarisasi spontan & potensial aksi sendiri → Sistem Penghantar Khusus (sel autoritmis)
- Sifat sistem penghantar khusus:
 - (1) Otomasi → kemampuan menghasilkan impuls scr spontan
 - (2) Ritmis → keteraturan membangkitkan impuls
 - (3) Daya penerus → kemampuan menghantarkan impuls
 - (4) Peka rangsang → kemampuan berespons thd rangsang

12

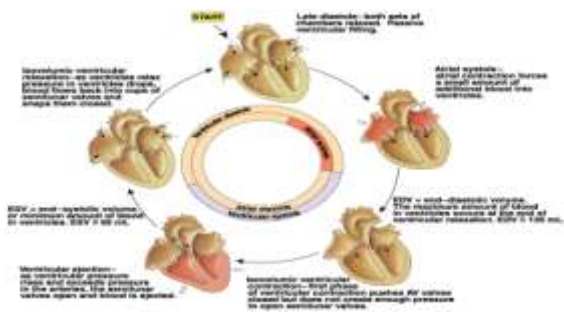
Peristiwa Mekanik Jantung

- Peristiwa mekanik jantung (siklus jantung) → kontraksi, relaksasi, & perubahan aliran darah ml jantung; terjadi akibat perubahan ritmis dari aktivitas kelistrikan jantung
- Setiap siklus jantung tdd 7 fase:
 - Kontraksi ventrikel isovolumetrik
 - Ejeksi cepat
 - Ejeksi lambat
 - Relaksasi ventrikel isovolumetrik
 - Pengisian ventrikel cepat
 - Pengisian ventrikel lambat
 - Sistol atrium



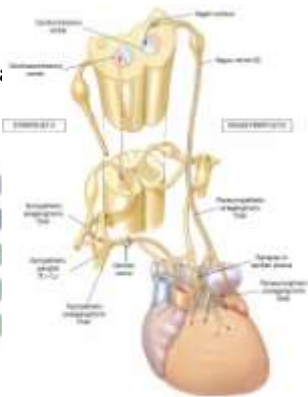
16

SIKLUS KERJA JANTUNG



17

Pengontrolan Kerja Jantung



18

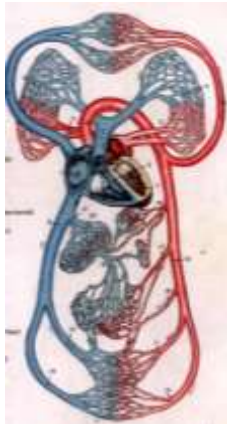
Pengontrolan Curah Jantung

- Curah jantung (*cardiac output*): jumlah darah yg dipompa oleh tiap ventrikel dim waktu 1 menit
- Pd org dewasa (istirahat) \pm 5 L/menit; meningkat sesuai dg kebutuhan
- Curah jantung = Isi sekuncup x denyut jantung per menit
- Isi sekuncup (*stroke volume*): volume darah yang dipompa ventrikel tiap denyut.
- Setiap berdenyut, ventrikel memompa \pm 2/3 volume ventrikel;
 - jml darah yang dipompa: fraksi eaksi
 - sisa darah yg masih ada di ventrikel setelah sistol berakhir: volume akhir sistol (*ESV = end systolic volume*)
 - jumlah darah yang dpt ditampung ventrikel sampai diastol berakhir: volume akhir diastol (*ESD = end diastolic volume*)

19

SISTEM PEMBULUH DARAH :

1. ARTERI
2. VENA
3. PENGHUBUNG ARTERI DAN VENA
4. PEMBULUH DARAH BENTUK KHUSUS



- **ARTERI**
 - MAKIN MENJAUHI JANTUNG DIAMETER MAKIN MENGECIL
- **VENA**
 - MAKIN MENDEKATI JANTUNG DIAMETER MAKIN MEMBESAR DILENGKAPI VALVULA
- **VALVULA**
 - KATUP SEBAGAI LIPATAN DINDING LAPIS TERDALAM PADA JANTUNG DAN VENA

KLASIFIKASI PEMBULUH DARAH

1. ARTERI

- ARTERI BESAR (ARTERI TIPE ELASTIKA/PENYALUR)
- ARTERI SEDANG (ARTERI TIPE MUSKOLER/DISTRIBUSI)
- ARTERI KECIL

2. VENA

- VENA KECIL
- VENA SEDANG
- VENA BESAR

3. PENGHUBUNG ARTERI DAN VENA

- METARTERIOLA
- KAPILER: - KAPILER BERFENESTRA
 - KAPILER TIDAK BERFENESTRA
 - KAPILER GLOMERULUS
- ANASTOMOSIS ARTERIVENOSA

4. PEMBULUH DARAH BENTUK KHUSUS:

SINUS VENOSUS



STRUKTUR UMUM PEMBULUH DARAH

- LAPISAN DINDING PEMBULUH DARAH

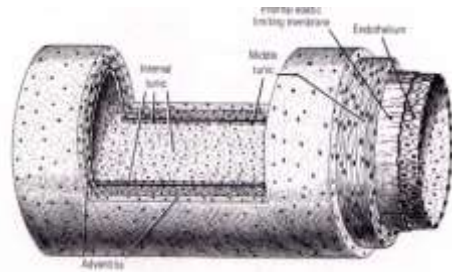
1. TUNICA INTIMA

2. TUNICA MEDIA

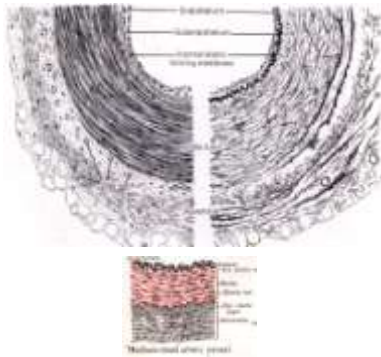
3. TUNICA ADVENTITIA

- TEBAL DINDING ARTERIA BERBEDA DENGAN VENA

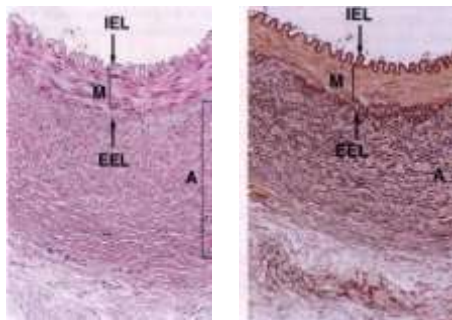
ARTERI SEDANG



TUNIKA ELASTIKA PADA ARTERI SEDANG



GAMBARAN MIKROSKOPIS ARTERI SEDANG



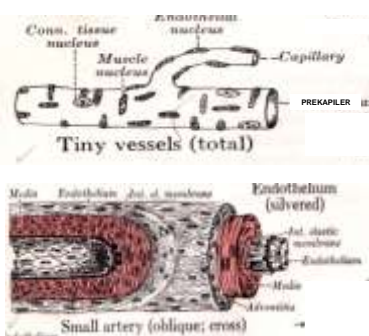
TUNICA MEDIA LEBIH TIPIS DARIPADA TUNICA ADVENTITIA

ARTERIOLE

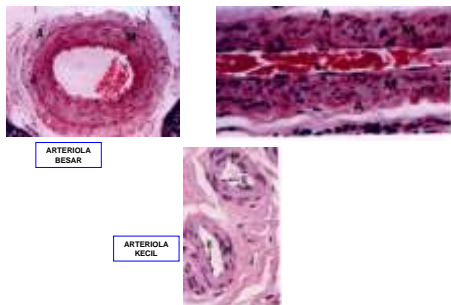
MIKROSKOPIS

- **TUNICA INTIMA**
 - ENDOTEL
 - LAMINA BASALIS TIPS
 - LAPISAN SUB-ENDOTELIAL TIPS DENGAN SER. ELASTIS DAN RETIKULER
 - MEMBRANA ELASTICA INTERNA TIPS
- **TUNICA MEDIA**
 - PALING BANYAK 2 LAPIS OTOT POLOS MELINGKAR
- **TUNICA ADVENTITIA**
 - JARINGAN PENGIKAT LONGGAR TIPS

ARTERIOLE



ARTERIOLE



VENA

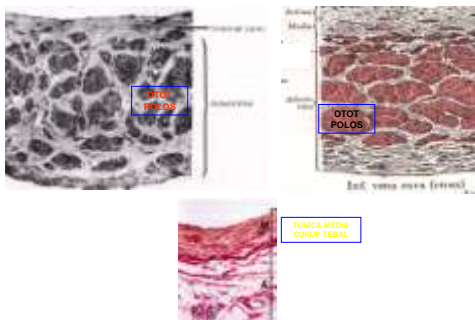
- CIRI
 - MENGANGKUT DARAH KE JANTUNG
 - JUMLAH LEBIH BESAR DARIPADA ARTERIA
 - MENDEKATI JANTUNG DIAMETER MAKIN BESAR
 - BIASANYA BERADA DI DEKAT ARTERINYA
 - KETEBALAN DINDING LEBIH TIPIS DENGAN VALVULA
 - BIASANYA PADA SEDIAAN DALAM KONDISI KOLAPS
- KLASIFIKASI:
 - VENA BESAR
 - VENA SEDANG
 - VENA KECIL = VENULA
- DINDING
 - TUNICA INTIMA
 - TUNICA MEDIA
 - TUNICA ADVENTITIA

VENA BESAR

MIKROSKOPIS

- TUNICA INTIMA (45 μ m - 68 μ m)
 - ENDOTEL
 - JARINGAN PENGIKAT SANGAT TIPIS
 - TUNICA MEDIA
 - TIDAK BERKEMBANG DENGAN BAIK
 - SERINGKALI TIDAK ADA
 - TUNICA ADVENTITIA
 - MERUPAKAN BAGIAN UTAMA DARI DINDING
 - JARINGAN PENGIKAT: SERABUT ELASTIS DAN SERABUT KOLAGEN YANG MEMANJANG
 - TERUTAMA MENGANDUNG SERABUT OTOT POLOS MEMANJANG
- CONTOH: VENA CAVA, VENA PORTAE, V. LIENALIS.

VENA BESAR

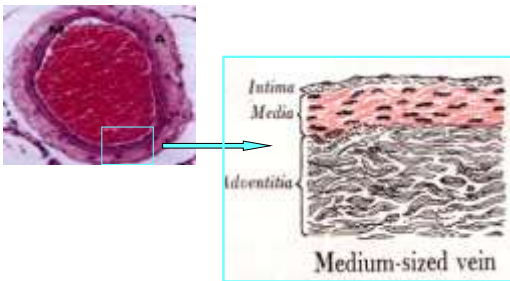


VENA SEDANG (2 - 9 mm)

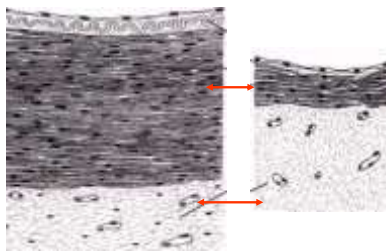
MIKROSKOPIS

- **TUNICA INTIMA (TIPIS)**
 - SEL ENDOTEL
 - JARINGAN PENGIKAT TIPIS SEDIKIT SERABUT ELASTIS
- **TUNICA MEDIA (LEBIH TIPIS DARIPADA ARTERI SEDANG)**
 - TERUTAMA SEL OTOT POLOS SIRKULER
 - OTOT POLOS DIPISAHKAN SER. KOLAGEN MEMANJANG
 - SEDIKIT FIBROBLAS
- **TUNICA ADVENTITIA (LEBIH TEBAL DARIPADA TUNICA MEDIA)**
 - JARINGAN PENGIKAT LONGGAR DENGAN BERKAS TEBAL SERABUT KOLAGEN MEMANJANG DAN ANYAMAN SERABUT ELASTIS
 - BAGIAN DALAM SERING ADA BERKAS SEL-SEL OTOT POLOS MEMANJANG

VENA SEDANG (2 - 9 mm)



PERBANDINGAN STRUKTUR DINDING ARTERI SEDANG DAN VENA SEDANG



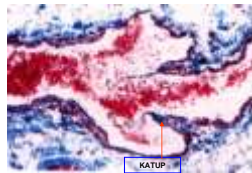
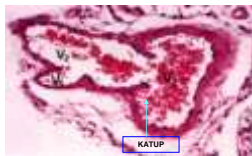
ARTERIA SEDANG

VENA SEDANG

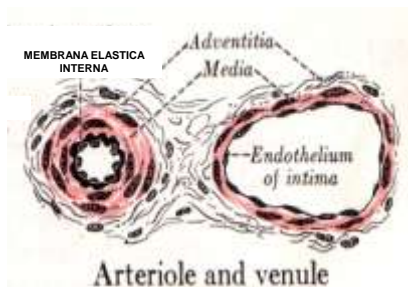
VENULA (15 μm - 200 μm)

- MENERIMA DARAH DARI KAPILER
- DINDING:
 - *TUNICA INTIMA*
 - ENDOTEL
 - JARINGAN PENGIKAT, BEBERAPA SEL OTOT POLOS, MAKIN BESAR DIAMETER: SEL-SEL MAKIN RAPAT
 - *TUNICA MEDIA*
 - 1 ATAU BEBERAPA LAPIS SEL-SEL OTOT POLOS
 - *TUNICA ADVENTITIA*
 - FIBROBLAS DAN SERABUT TIPIS ELASTIS DAN KOLAGEN MEMANJANG
- SIFAT:
 - PERMEABILITAS CUKUP TINGGI

VENULA DENGAN KATUP (15 μm - 200 μm)

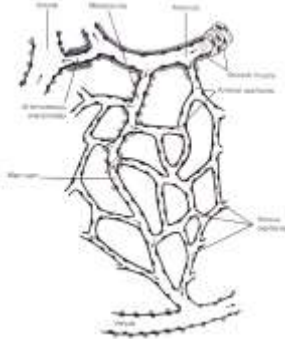


ARTERIOLE DAN VENULA



PENGHUBUNG ARTERI - VENA

- METARTERIOLA
- KAPILER
- ANASTOMOSIS ARTERIA-VENO:



ANASTOMOSIS ARTERIOVENOSUS

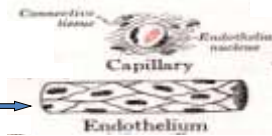
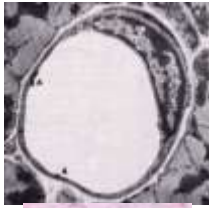
- HUBUNGAN ARTERI DAN VENA TANPA KAPILER
- DINDING TEBAL DAN MUSKULER
- FUNGSI:
 - MENGATUR ALIRAN DARAH
 - JALAN PINTAS ANTARA ARTERI DAN VENA
 - KONTRAKSI OTOT AKAN MENGECILKAN LUMEN
 - KALAU MENGECIL, DARAH AKAN MENGALIR MELALUI ANYAMAN KAPILER DIDEKATNYA

KAPILER (8 μm - 12 μm)

- PANJANG: 0,25 mm - 1 mm), KECEUALI : 50 mm
 - PANJANG TOTAL: 96 000 km
- STRUKTUR: (BERVARIASI)
 - LAPISAN SEL ENDOTEL DENGAN *MEMBRANA BASALIS*
 - PADA BEBERAPA TEMPAT: DI LUAR ENDOTEL ADA PERISIT
 - TIPE
 - KAPILER KONTINU (SOMATIK)
 - KAPILER BER-FENESTRA BERDIAFRAGMA (VISERAL)
 - KAPILER BER-FENESTRA TANPA DIAFRAGMA
 - KAPILER SINUSOID
- FUNGSI (TERGANTUNG STRUKTUR)
 - MENGATUR PERMEABILITAS
 - METABOLIK
 - ANTITROMBOGENIK

KAPILER BERFENESTRA

KAPILER KONTINYU



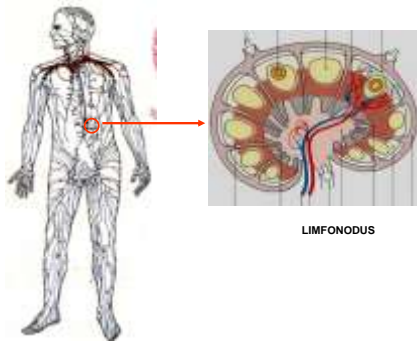
KAPILER SINUSOID

- MENGHUBUNGAN :
 - VENA DAN VENA
 - ARTERIA DAN VENA
- BERKELOK-KELOK
- DIAMETER: 30 μm - 40 μm
- HUBUNGAN ENDOTEL TIDAK RAPAT
- ENDOTEL BER-FENESTRA BANYAK TANPA DIAFRAGMA
- PENYEBARAN:
 - TERUTAMA DI HEPAR
 - JARINGAN HEMATOPOESIS
 - LIEN

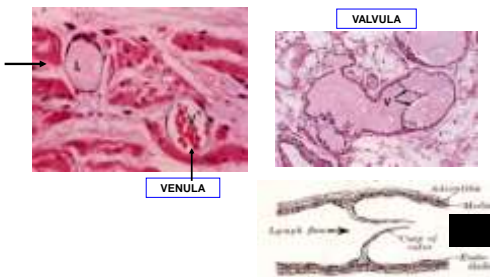
ALIRAN CAIRAN LIMFE

- PEMBULUH LIMFE
 - DIMULAI DENGAN KAPILER LIMFE BUNTU
 - MENAMPUNG DARI CAIRAN JARINGAN
- LYMPHONODUS
 - MENAMPUNG KAPILER PADA PERMUKAAN CEMBUNG
- PEMBULUH LIMFE LEBIH BESAR
 - MENAMPUNG DARI VASA EFERENTIA *N. LYMPHATICUS*
- PEMBULUH LIMFE BESAR MENUJU KE JANTUNG
 - DIAMETER PEMBULUH LIMFE SEMAKIN BESAR
 - DUCTUS THORACICUS **V. SUBCLAVIA SINISTRA**
 - DUCTUS LYMPHATICUS DEXTER **V. SUBCLAVIA DEXTRA**

ALIRAN CAIRAN LIMFE



DINDINGPEMBULUH LIMF



PEMBULUH LIMF

- VASA LYMPHATICA BERDIAMETER >0,2 mm
 - DILENGKAPI VALVULA
 - DIBEDAKAN 3 LAPISAN DINDING:
 - TUNICA INTIMA
 - TUNICA MEDIA: 2 LAPISAN SEL-SEL OTOT POLOS
 - TUNICA ADVENTITIA: BANYAK MENGANDUNG SERABUT KOLAGEN DAN ELASTIS
- DUCTUS THORACICUS (PEMBULUH LIMFE TERBESAR)
 - DILENGKAPI DENGAN VALVULA
 - 3 LAPISAN DINDING YANG KURANG JELAS
 - TUNICA INTIMA: ENDOTEL DAN SERABUT KOLAGEN & ELAS
 - TUNICA MEDIA : SEL OTOT POLOS
 - TUNICA ADVENTITIA: SEL-SEL OTOT POLOS MEMANJANG
