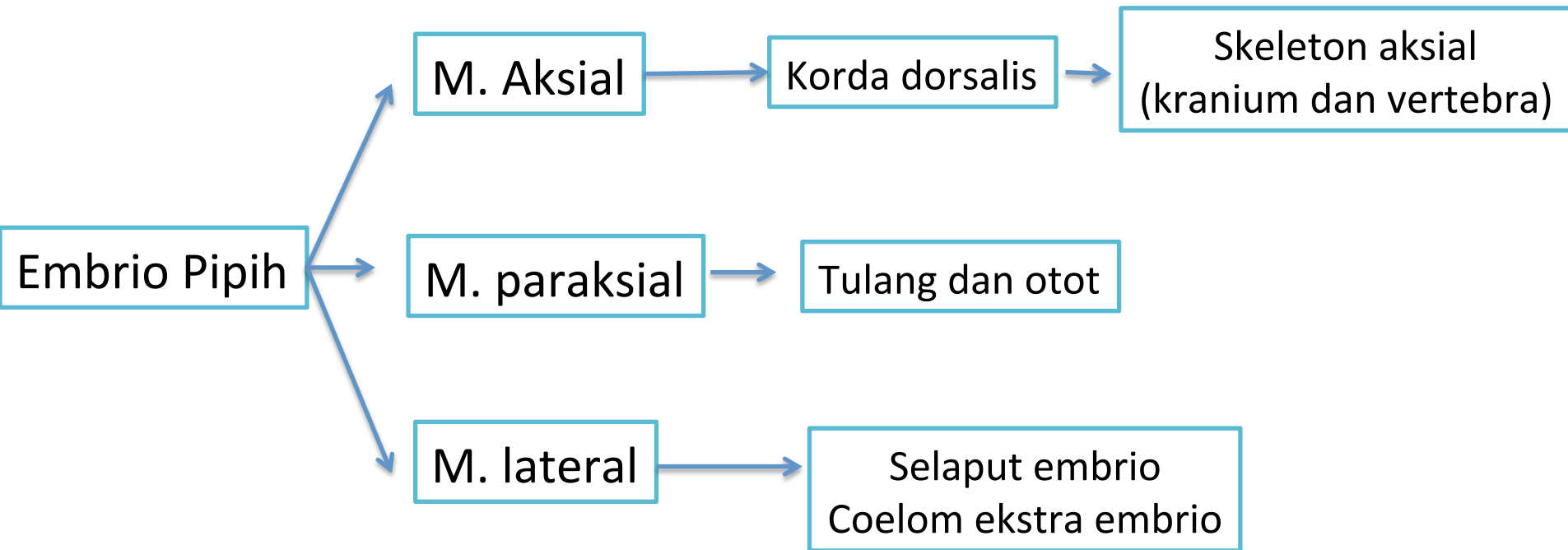


# Organogenesis (II)

Tia Wulandari

# Organ dari Lapisan Mesoderm

- Terbesar dalam tubuh vertebrata
- Sel mesoderm -> sel mesenkim => sel atau jaringan atau organ



# Organ dari Mesoderm

- Sistem rangka (skeleton)
- Otot (1, 6)
- Alat Peredaran (2,7)
- Alat eksresi (3)
- Alat reproduksi (4)
- Coelom dan Ligamen (5)

# Pembentukan sistem rangka (skeleton)

- Menyusun struktur untuk kekuatan tubuh
- Sitoskeleton terdiri dari protein aktin
- Endoskeleton terdiri dari tulang
- Eksoskeleton terdiri dari kitin
- Skeleton embrio vertebrata → Khordarorsalis dan subkhordadorsalis

Skeleton



Diferensiasi mesenkim



Pembentukan matriks



Membentuk serabut (fibril)



Fibroblas



Jaringan ikat fibrosa

Tidak membentuk serabut



- Kondrosit
- osteosit



Kartilago hialin

## A. Pembentukan jaringan ikat (conectivus tissue)

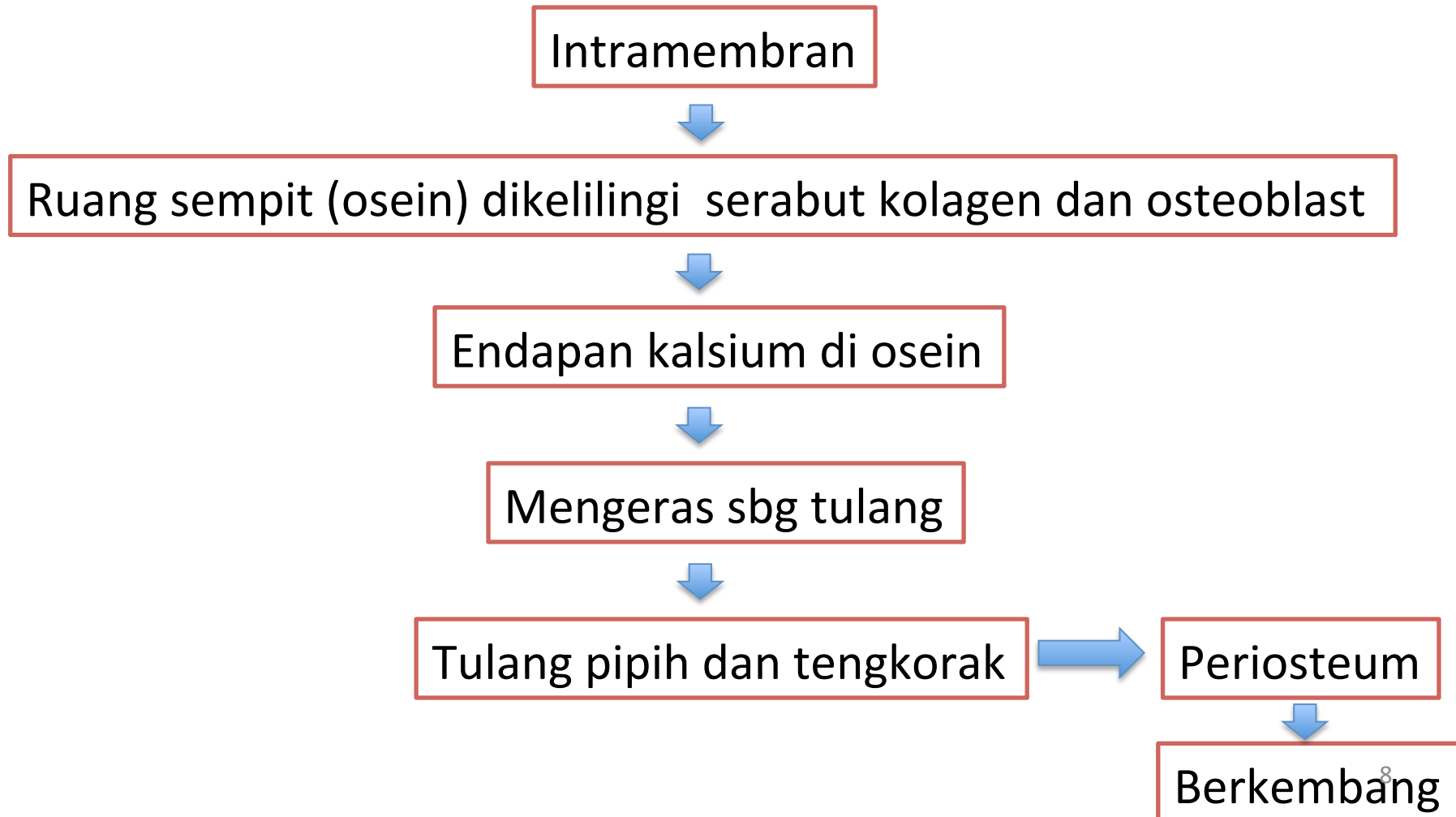
- Jaringan ikat longgar spt lendir (mucoïd)
- Membentuk seperti jala (reticuler)
- Sel mesenkim makin jarang dan membentuk serabut
- Jaringan ikat dapat dibedakan menjadi fibrosa dan adiposa
- Fibrosa -> retikuler (spt jaring), fibrosa (serabut kolagen), dan elastin (serabut elastic)
- Adiposa-> jaringan lemak, selnya besar, serabut tersedak oleh sel

## B. Pembentukan tulang rawan (kondrogenesis)

- Jaringan ikat yang matriksnya keras
- Mesenkim menjadi kondroblast
- Menghasilkan secret antar sel : kolagen, kondroitin sulfat, kondromukoprotein,
- Terbagi atas kartilago hialin, fibrosa dan elastik (perbedaan struktur matriks)

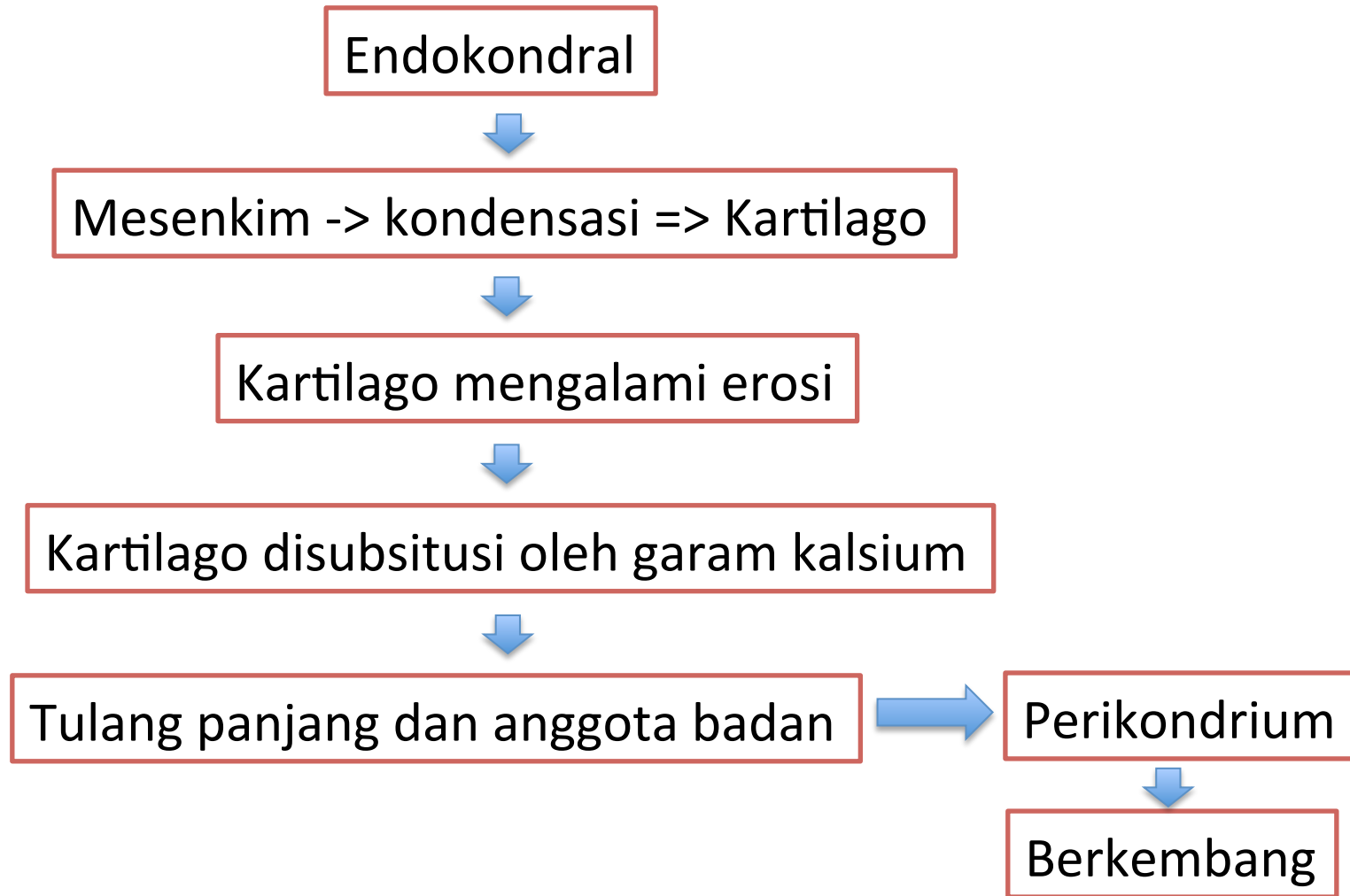
## C. Pembentukan tulang (Osteogenesis)

- Proses kalsifikasi (intramembran dan endokondral)





## C. Pembentukan tulang (Osteogenesis)



# Endoskeleton

```
graph TD; A[Endoskeleton] --> B[Skeleton aksial]; A --> C[Skeleton apendikular]; B --> D["Tengkorak (kranium)  
Badan dan ekor"]; C --> E["Tulang anggota badan"];
```

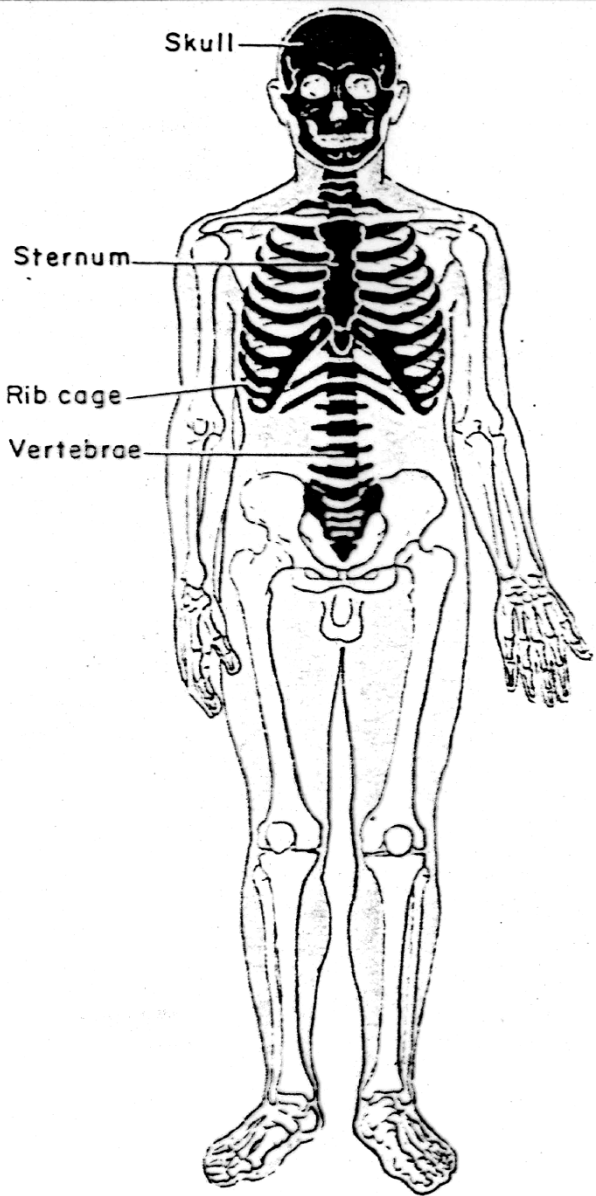
The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a grey box labeled 'Endoskeleton'. Two blue arrows point downwards from this box to two black-bordered boxes: 'Skeleton aksial' on the left and 'Skeleton apendikular' on the right. From 'Skeleton aksial', a blue arrow points down to a red-bordered box containing 'Tengkorak (kranium)' and 'Badan dan ekor'. From 'Skeleton apendikular', a blue arrow points down to a red-bordered box containing 'Tulang anggota badan'.

Skeleton aksial

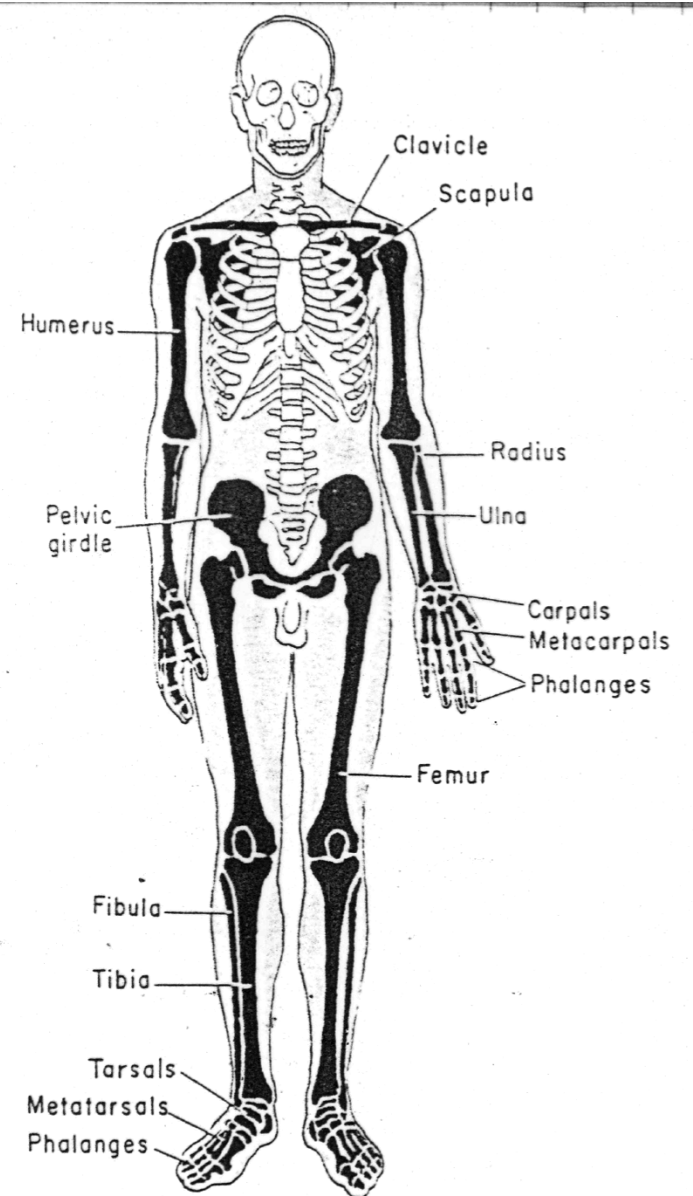
Skeleton apendikular

Tengkorak (kranium)  
Badan dan ekor

Tulang anggota badan



**Skeleton axiale**



**Skeleton appendiculare**

# Organ dari Lapisan Endoderm

## A. Alat Pencernaan

- Lapisan dalam saluran pencernaan berasal dari lapisan endoderm dan lapisan luar dari mesoderm
- Rongga mulut termasuk sistem pencernaan tetapi bukan dari berasal dari endoderm
- Perkembangan alat pencernaan:
  - a) Pembentukan enteron
  - b) Perkembangan metentron depan (head gut)
  - c) Perkembangan metentron tengah (mid gut)
  - d) Perkembangan metentron belakang (hind gut)

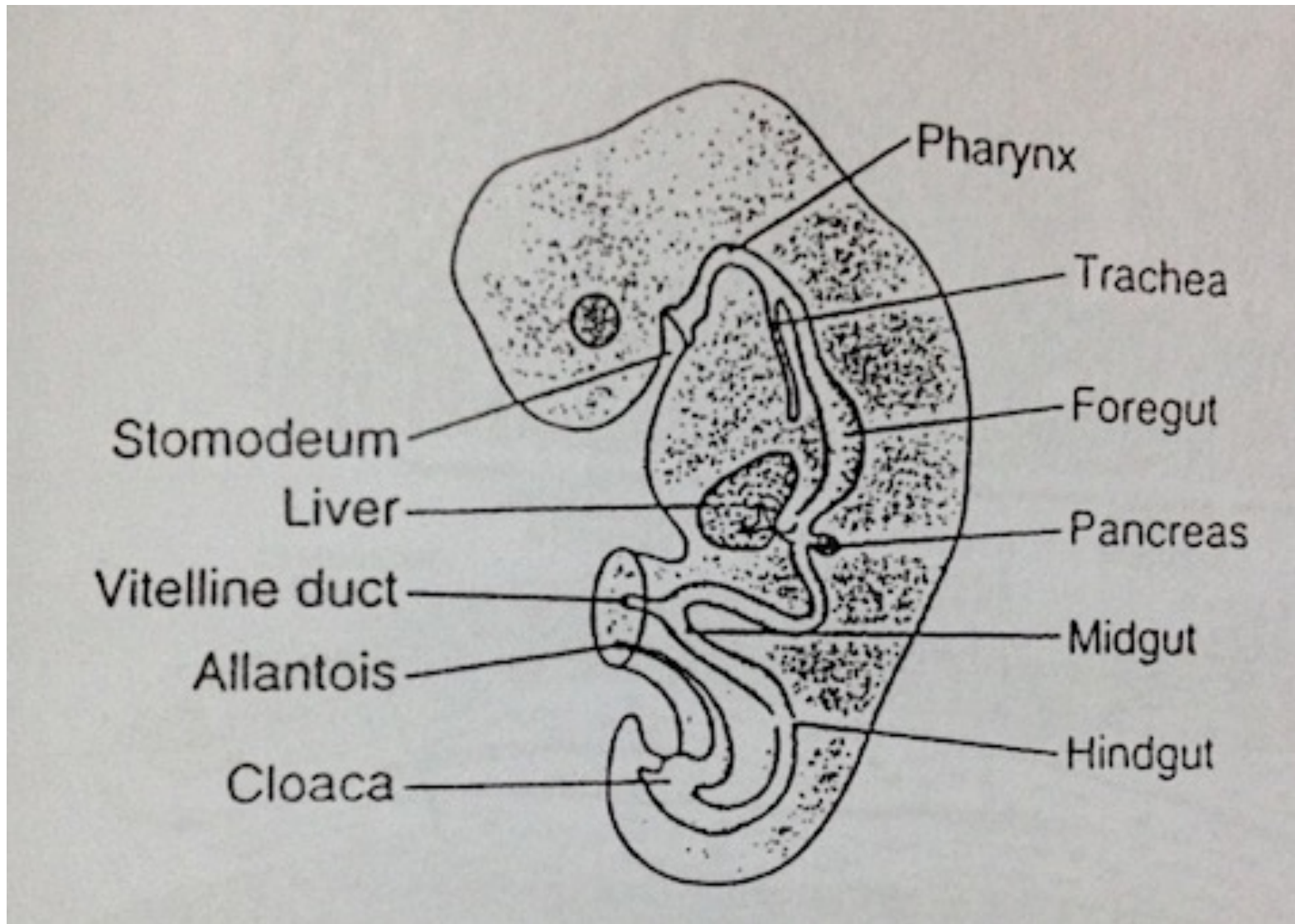
## a. Pembentukan Enteron

- Calon alat pencernaan -> gastrocoel (arkhenteron) -> gastrulasi
- Arkhenteron memanjang menjadi enteron
- Enteron dibedakan menjadi 3 bagian sbg metentron
  - a. Metentron depan (foregut)
  - b. Metentron tengah (midgut)
  - c. Metentron belakang (hindgut)

- Saluran pencernaan manusia -> lembaran-lembaran entoderm melipat di kiri dan kanan -> membentuk alur (selain kepala dan ekor)
- Lipatan kiri dan kanan ke median
- Terbentuk metentron depan, tengah dan belakang
- Struktur awal alat pencernaan vertebrata serupa **(setelah stadium filotipic berbeda)**

# Urutan calon sistem pencernaan

- Dari kranial ke kaudal
  1. Stomadeum (ektoderm)
  2. Kantung sessel
  3. Metenteron depan: Faring, eshopagus, ventrikulus, hepar, pankreas
  4. Metenteron tengah : intestinum,
  5. Metenteron belakang: colon, kloaka
  6. Proktodeum



**Endoderm of the human embryo (4 weeks)**



## B. Alat Pernafasan

- Ektoderm pada alat pernafasan -> lapisan dalam saja
- Lapisan luar, pemb. Darah dan jar. Ikat -> mesoderm
- Alat pernafasan kulit, insang luar (tdk ada unsur endoderm) -> ektoderm
- Struktur dasar alat pernafasan terdiri dari kapiler darah yang bersinggungan dengan saluran udara

# Pembentukan paru-paru pada mamalia

- Paru-paru -> alur endoderm di bag. Medio-ventral faring embrio manusia (4 minggu)
- Sebagai alur faring-trakhea
- Tumbuh ke kaudal membentuk kuntum paru (lung bud) -> kantung buntu
- Kuntum tumbuh -> posterior -> bercabang => calon bronkus
- Calon bronkus -> bronkus sekunder -> ujungnya membesar -> bercabang lagi => lobus atas paru-paru
- Bagian medial -> bercabang => lobus tengah dan lobus bawah

## Pembentukan paru-paru pada mamalia

- Masing-masing ujung percabangan -> bercabang secara dikotom -> 50-80 kali -> fetus
- Pembentukan alat respirasi -> induksi mesenkim endoderm yang mengitarinya
- Istilah “specific regional”

# Pembentukan paru dan kantong udara pada burung

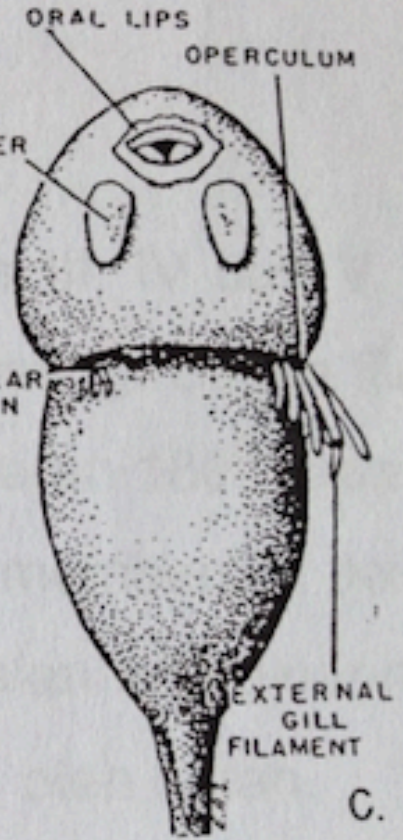
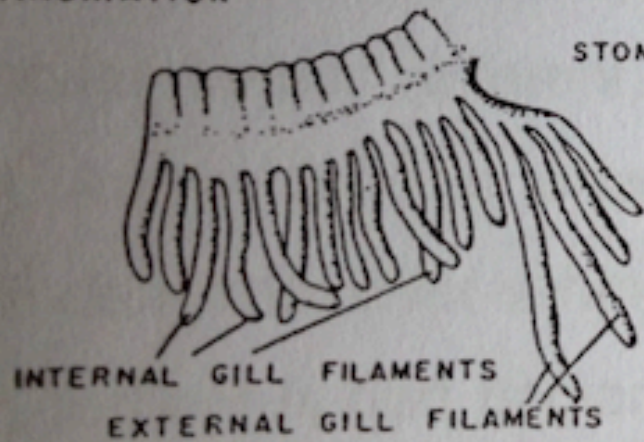
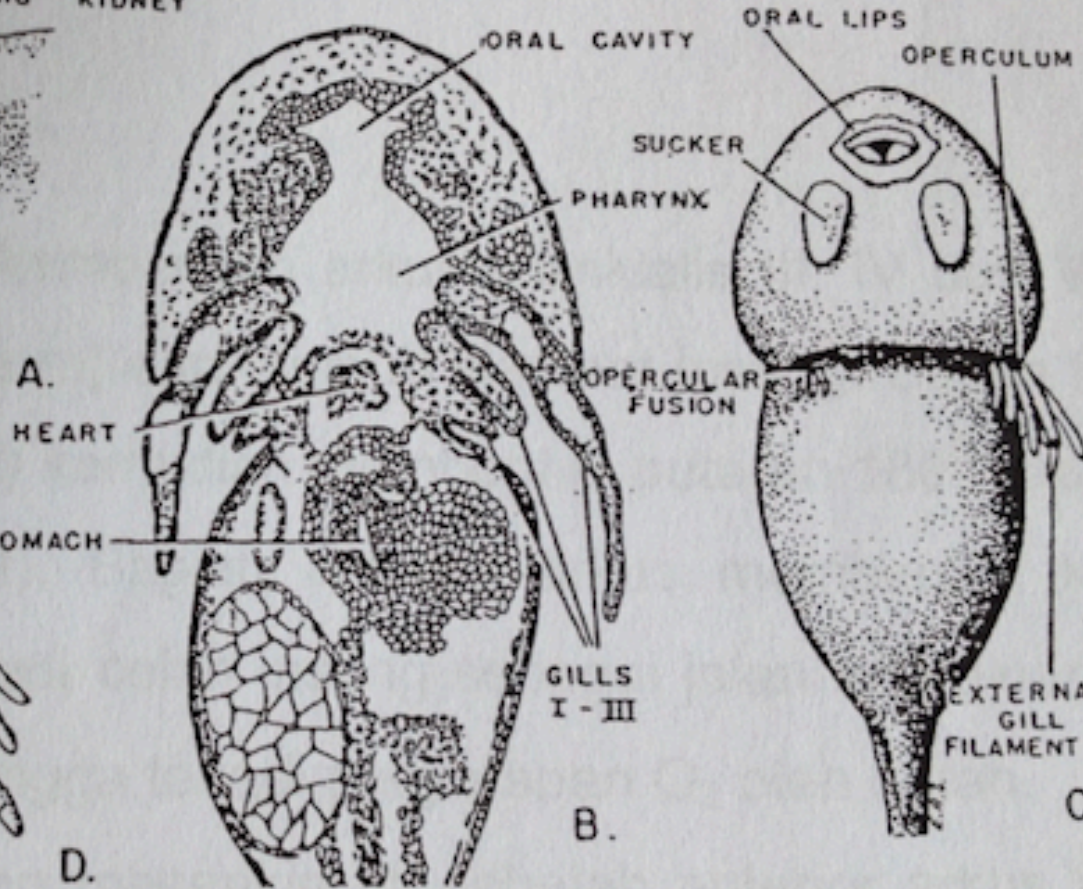
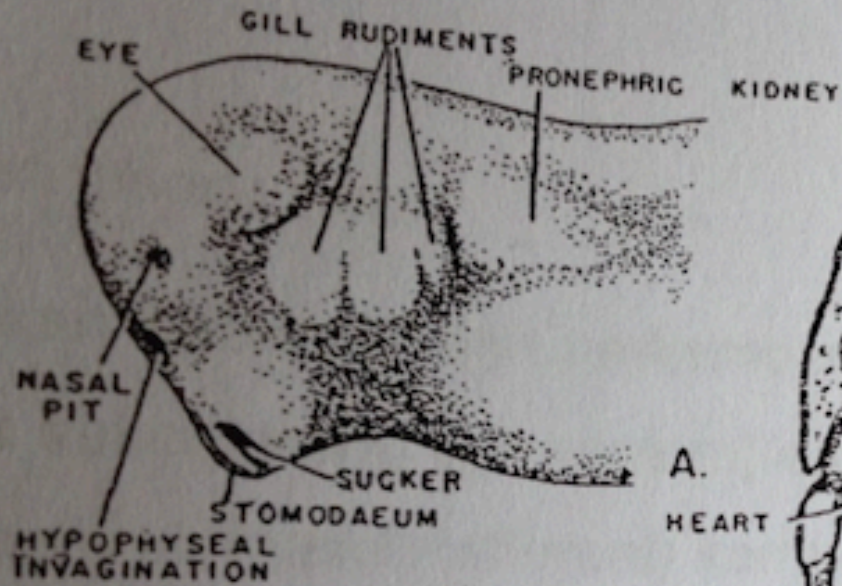
- Paru-paru burung tdd kapiler udara dan kantong udara
- Kuntum paru ayan terbentuk pada hari ke-3 pengeraman
- Kuntum paru dikelilingi mesenkim -> tumbuh ke posterior -> belok ke dorsal (hari ke 4 pengeraman)
- Pada hari ke 9 calon paru sudah jelas, dan timbul kantong udara pada permukaan paru

# Pembentukan paru dan kantong udara pada burung

- Kantung udara <- penonjolan langsung bronkus (H. 6-7) - > muncul ke permukaan (H.9)
- Trachea tdd cincin kartilago -> saluran selalu berlubang (tidak lengket)
- Kantung suara pada pangkal trachea (siring)
- Bentuk dan struktur kantong suara bervariasi

## Alat respirasi pada katak

- Mengalami pergantian alat respirasi
- Larva -> insang (**insang luar dan insang dalam**)
- Filamen insang seperti benang menjulur
- Setelah metamorfosis ->paru-paru, permukaan kulit
- Calon paru sudah terbentuk saat embrio tetapi belum berkembang saat masih didalam air



# Alat respirasi pada ikan

- Bernafas dengan insang
- Ikan glodok -> insang dan kantung udara (berfungsi spt paru-paru)
- Filamen insang -> kapiler darah masuk (afferent) dan keluar (efferent) -> Penyerapan  $O_2$  oleh darah
- Operculum terbentuk dari bagian mesenkim yang tumbuh dan menutupi insang



## Alat respirasi pada ikan

- Pembentukan gelembung renang = pembentukan paru, bedanya jumlah gelembung
- Terbentuk dari dasar faring bag. Posterior
- Tumbuh ke posterior membentuk gelembung tunggal
- Berhubungan dgn faring (tipe phisostomi)
- Tidak ada saluran (tipe phycoclisti)