

Embriogenesis

Titta Novianti

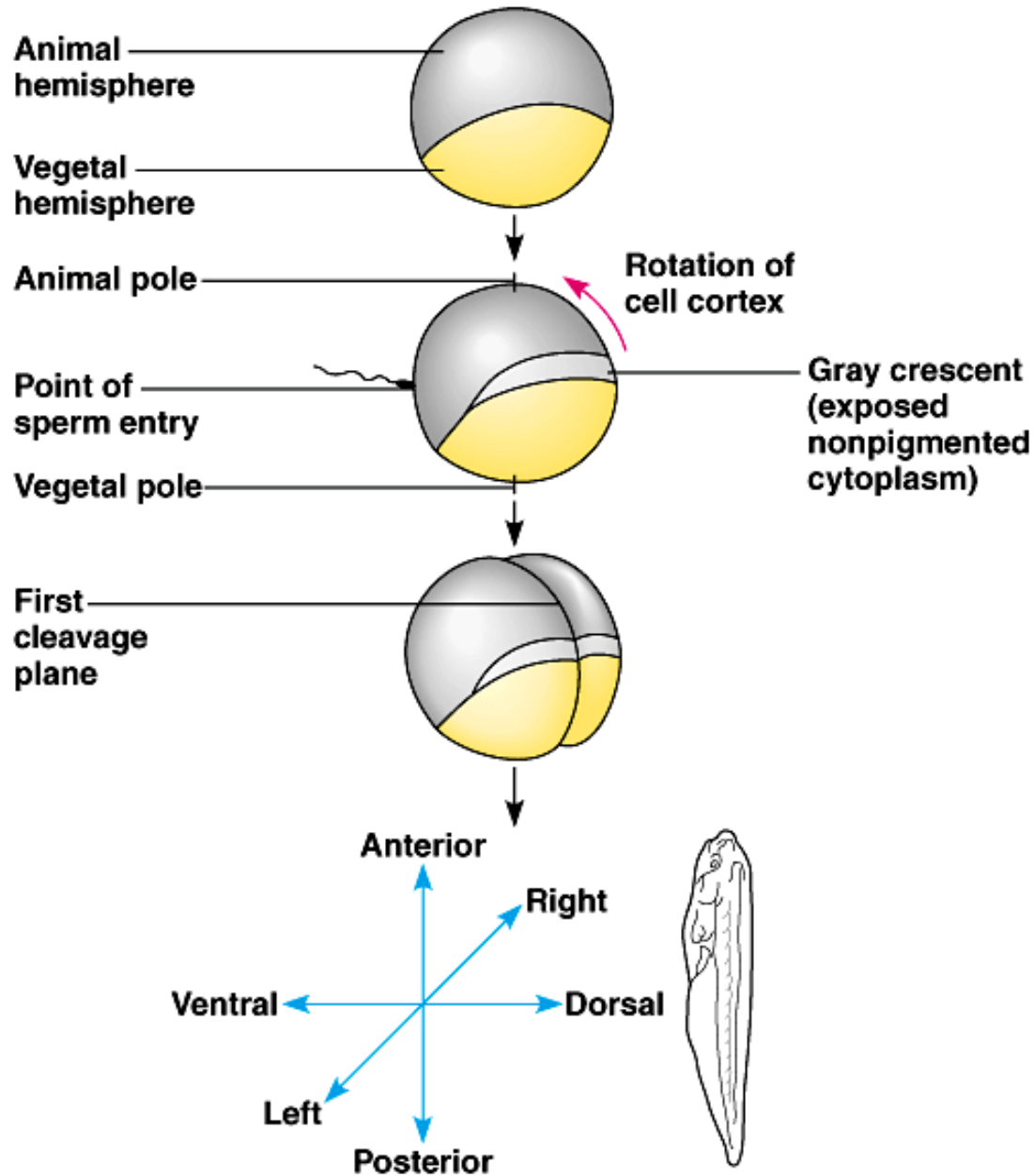
A decorative graphic element consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (teal, light blue, white) extending from the right side of the slide.

EMBRIOGENESIS

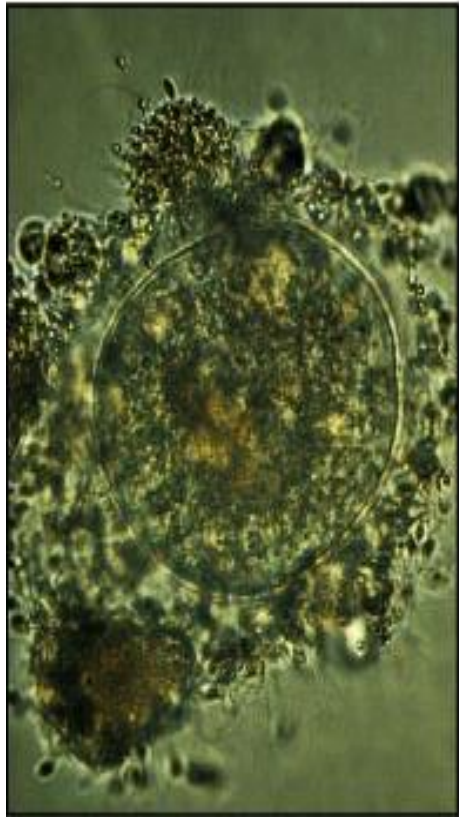
- Proses embriogenesis adalah rangkaian proses yang terjadi sesaat setelah terjadi pembuahan sel telur oleh sperma
- Proses embriogenesis meliputi; fase cleavage (pembelahan) zigot, fase morula, blastula, gastrula dan diferensiasi sel
- Tahapan cleavage terjadi selama zigot di saluran oviduk menuju endometrium. Saat masuk tahapan blastula zigot siap berimplantasi di dinding endometrium

Fase Cleavage

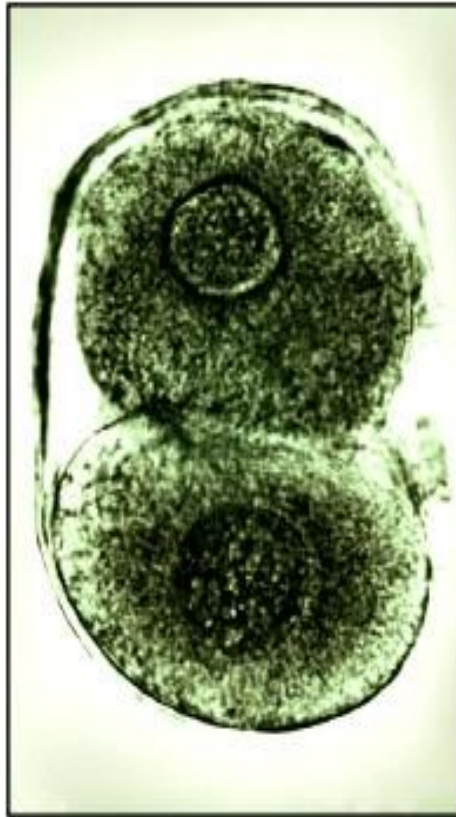
- Sel telur terbagi menjadi dua belahan yang berbeda, yaitu *animal hemisphere* dan *vegetal hemisphere* akibat kandungan sitoplasma yang tidak menyebar merata, yang dipisahkan oleh *gray crescent*
- Animal hemisphere akan terfertilisasi oleh sperma dan biasanya akan tampak lebih gelap dibandingkan vegetal hemisphere



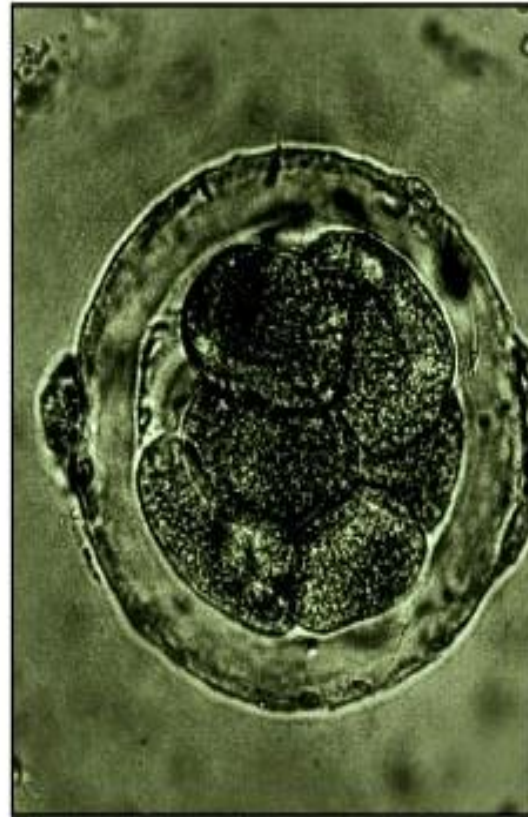
- Fase cleavage merupakan pembelahan sel secara mitosis menghasilkan 2, 4, 8 dan 16 blastomer
- tahap 16 blastomer disebut dengan tahapan cleavage (pembelahan).
- Pembelahan zigot 2 dan 4 blastomer terjadi pada sumbu anterior dan posterior
- pembelahan 8 dan 16 blastomer terjadi pada sumbu ventral dan dorsal
- Pembelahan sel ini berlangsung cepat namun tidak menambah ukuran zigot. Pada tahap pembelahan ini, zigot masih diselubungi oleh zona pelusida.



(a)



(b)



(c)

Complete Cleavage

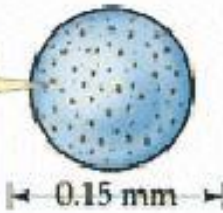
FERTILIZED EGG
(a) Sea urchin

2-CELL STAGE
Blastomeres

4-CELL STAGE
Blastomeres

8-CELL STAGE

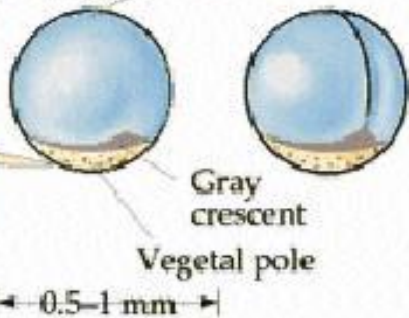
Yolk platelets are evenly distributed.



Early cleavage results in cells of similar size.

(b) Frog

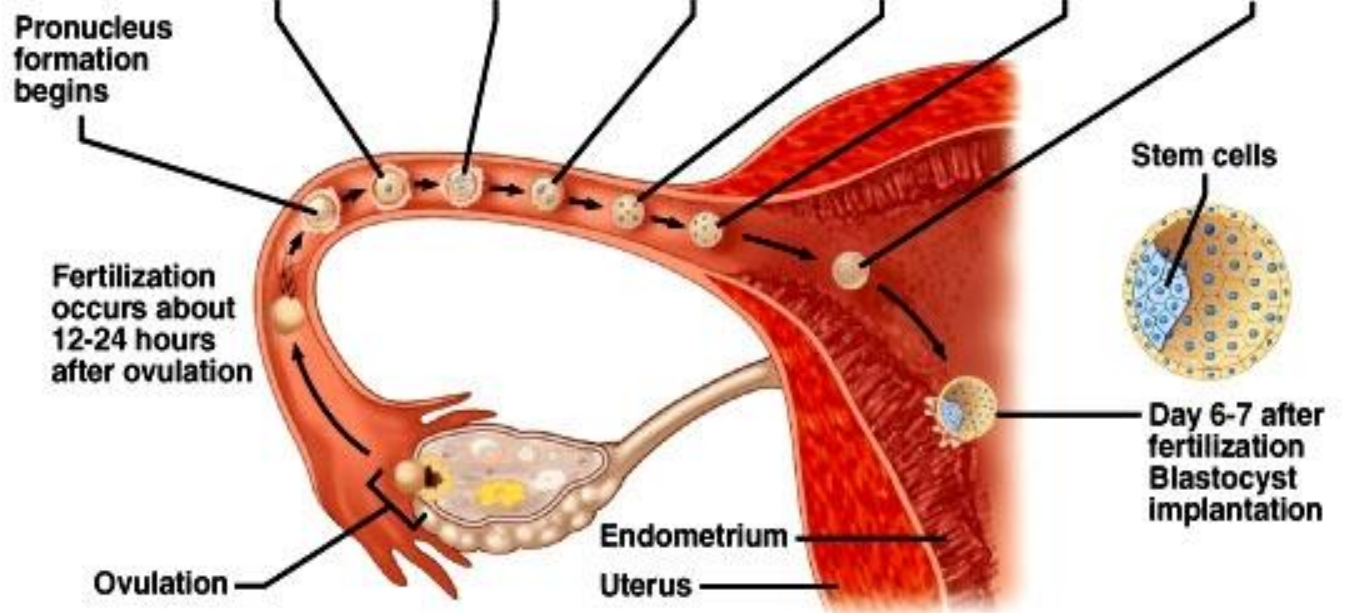
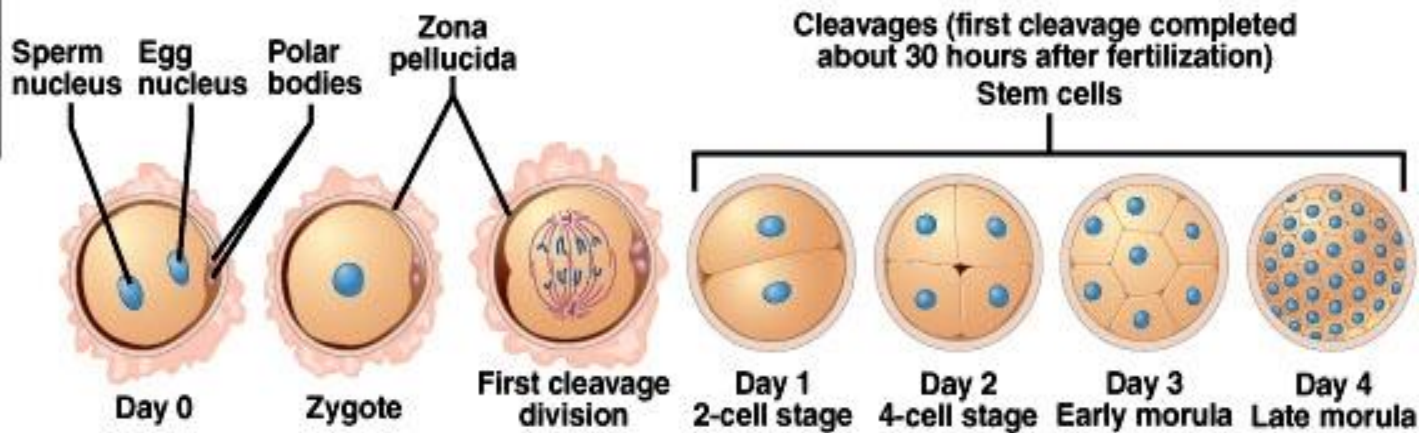
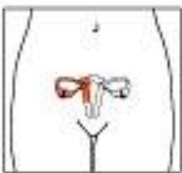
Yolk is concentrated at the vegetal pole.



Cells at the animal pole are smaller, and those at the vegetal pole are larger.

Fase morula

- terjadi setelah pembelahan zigot menjadi 16 sel, terjadi pembelahan menjadi 32 sel yang disebut morula
- Fase morula merupakan bola padat yang penuh dengan sel-sel hasil pembelahan dan masih diselimuti oleh zona pelusida
- Blastomer terus mengalami pembelahan, menjadi 64
- Pembelahan terus berlangsung sepanjang saluran oviduk



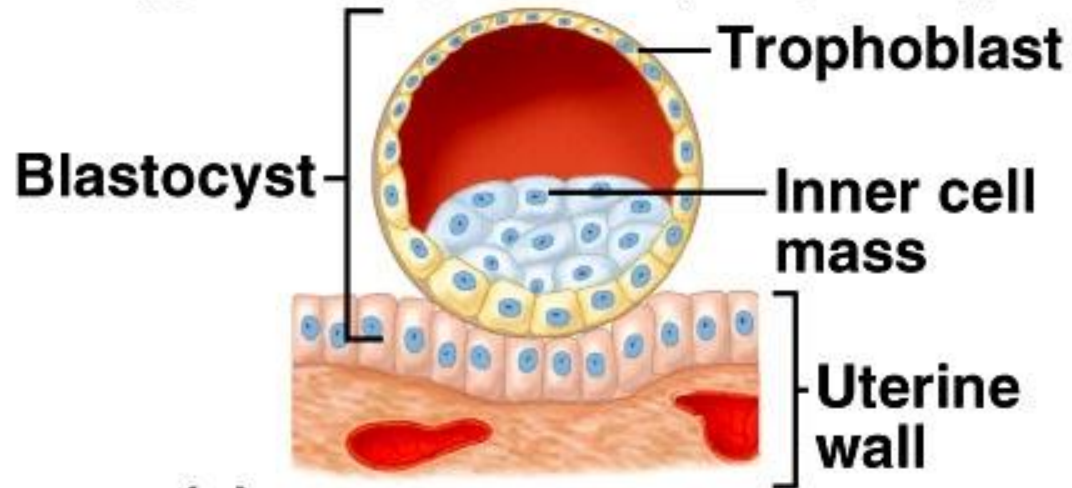
Fase blastula

- setelah 4 sampai 5 hari zigot berubah menjadi bola padat yang diikuti dengan migrasi sel-sel blastomer menuju vegetal pore, sehingga terbentuk rongga di bagian animal pore yang disebut *blastocoel*.
- Tahapan menghasilkan blastosit.
- Pada hari ke 6 atau 7 setelah fertilisasi, blastocyst siap berimplantasi di dalam dinding rahim (uterus).

- Implantasi blastosit ke dinding endometrium memerlukan waktu yang sangat singkat
- lapisan zona pelusida melebur
- Blastosit mengeluarkan enzim yang berpenetrasi ke dalam dinding endometrium, untuk memudahkannya menempel di dinding tersebut

- Sel blastosit mendapatkan makanan dari pembuluh darah pada dinding endometrium, yang terjadi pada hari ke 7 setelah implantasi
- Sel-sel trophoblast pada tepi zigot berinvaginasi ke dinding basal uterus untuk memperkuat kedudukan zigot di dinding uterus.

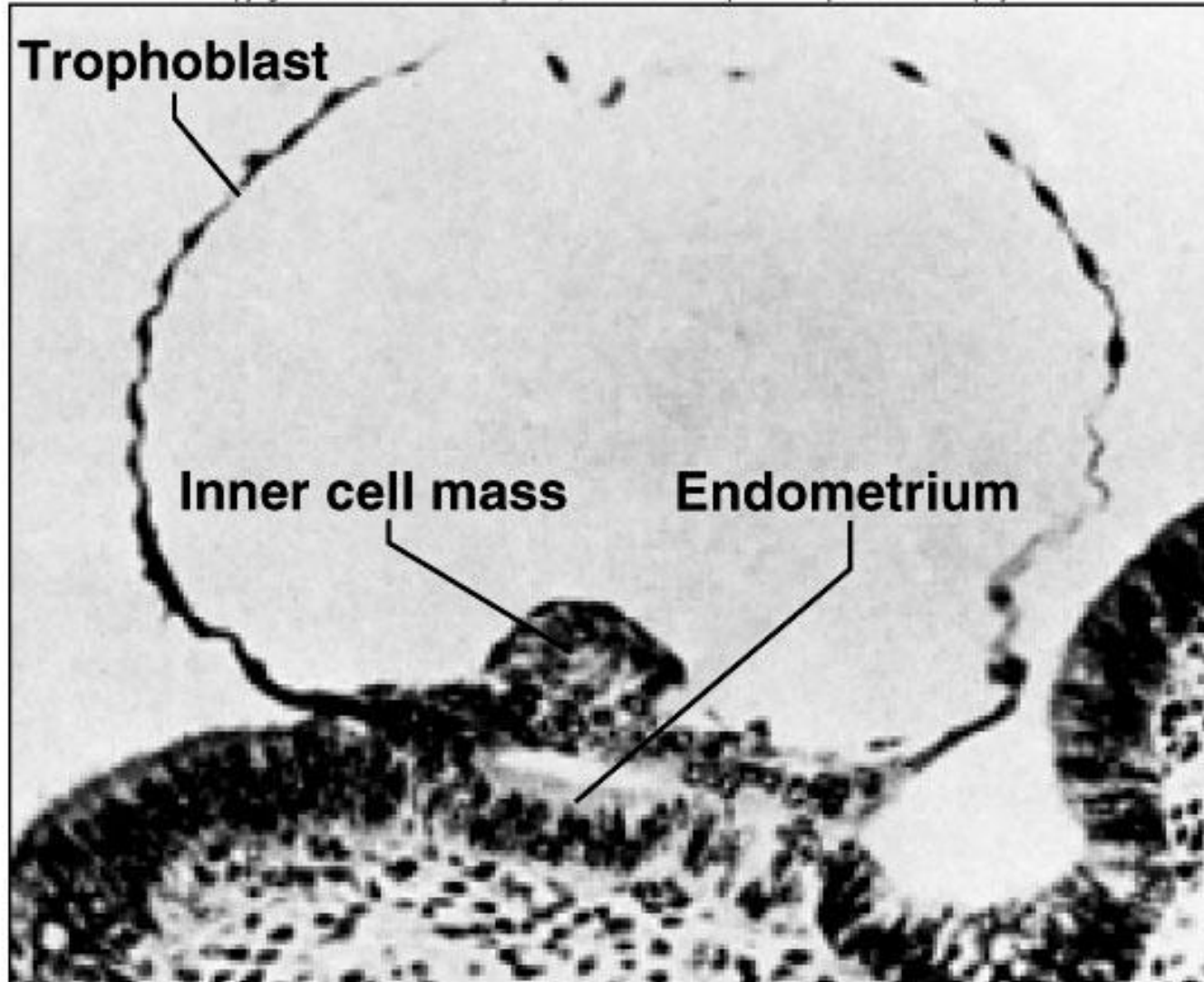
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



(a)



(b)



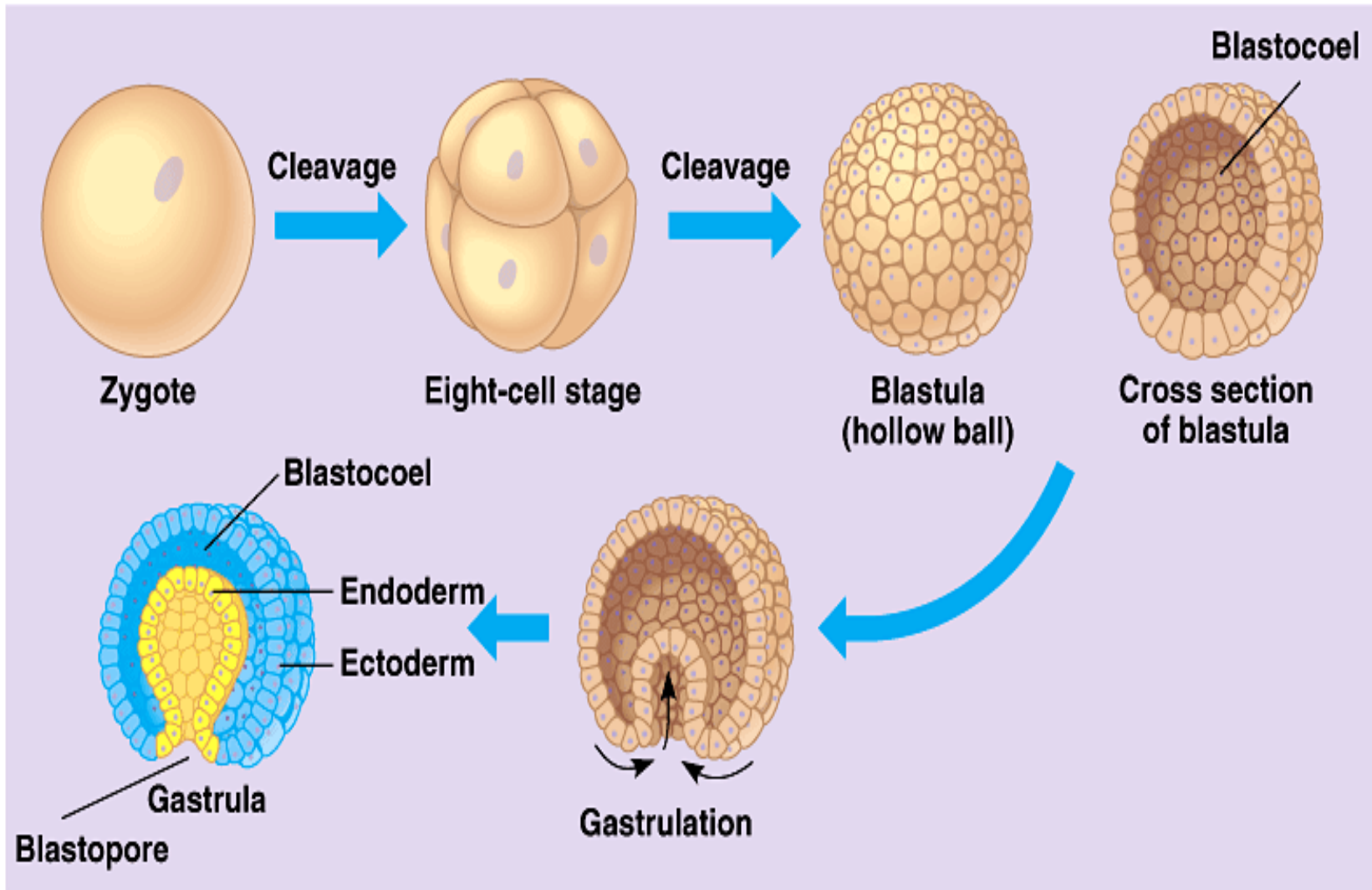
(c)

Fase gastrula

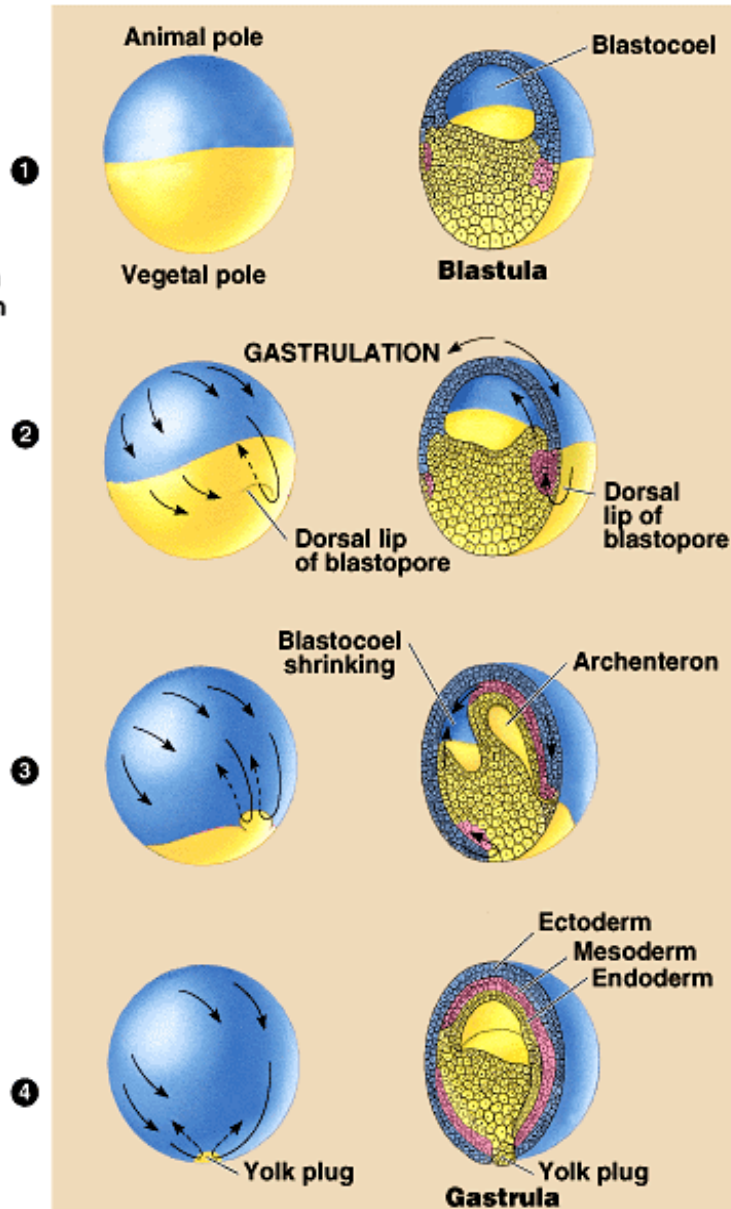
- Setelah blastosit berimplantasi, sel-sel trophoblast dari blastosit berinvaginasi ke dinding endometrium
- Blastosit berkembang membentuk lapisan dari dalam ke luar yaitu; hipoblast, epiblast dan trophoblast
- .

- Selanjutnya zigot memasuki fase gastrula dengan terbentuknya rongga gastrocoel akibat involusi (pelekukan) bibir dorsal blastopor ke bagian dalam rongga blastocoel
- Involusi tersebut mengakibatkan terbentuknya rongga gastrocoel atau arkenteron

- Rongga arkenteron kelak akan menjadi saluran pencernaan
- Bibir dorsal tempat involusi tersebut membentuk blatoporus, yang kelak akan menjadi anus
- Involusi sel-sel bibir dorsal ini akan terus mendesak rongga blastocoel menjadi lebih sempit dan terbentuklah 3 lapisan embrional yaitu ektoderm, mesoderm dan entoderm



KEY
 ■ Future ectoderm
 ■ Future endoderm
 ■ Future mesoderm



CLEAVAGE OF SYGOTE

ovum



two cells



four cells



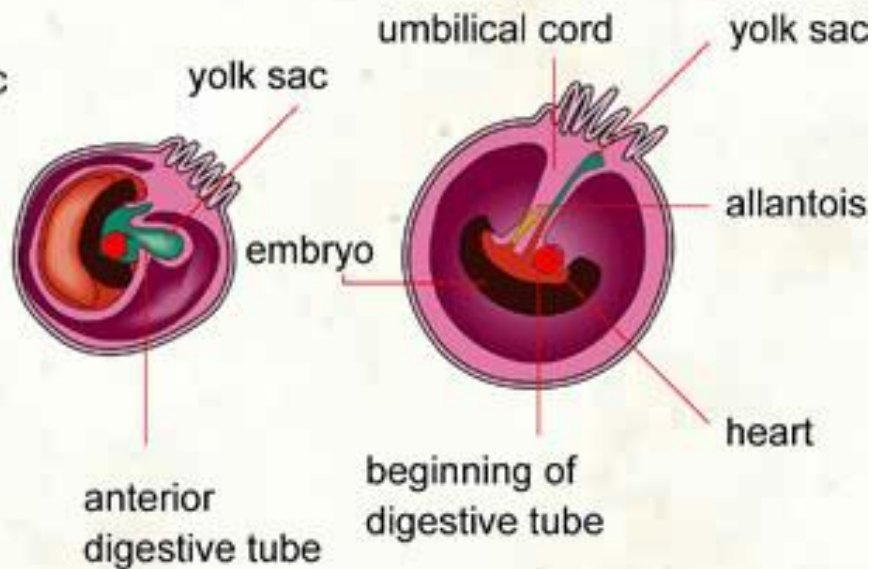
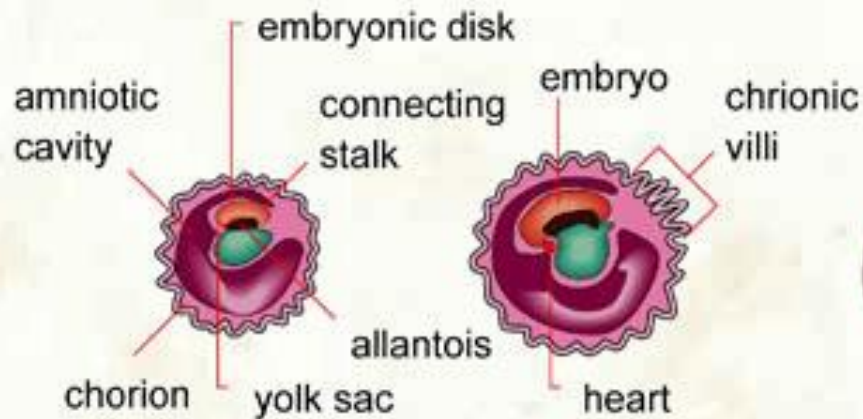
eight cells



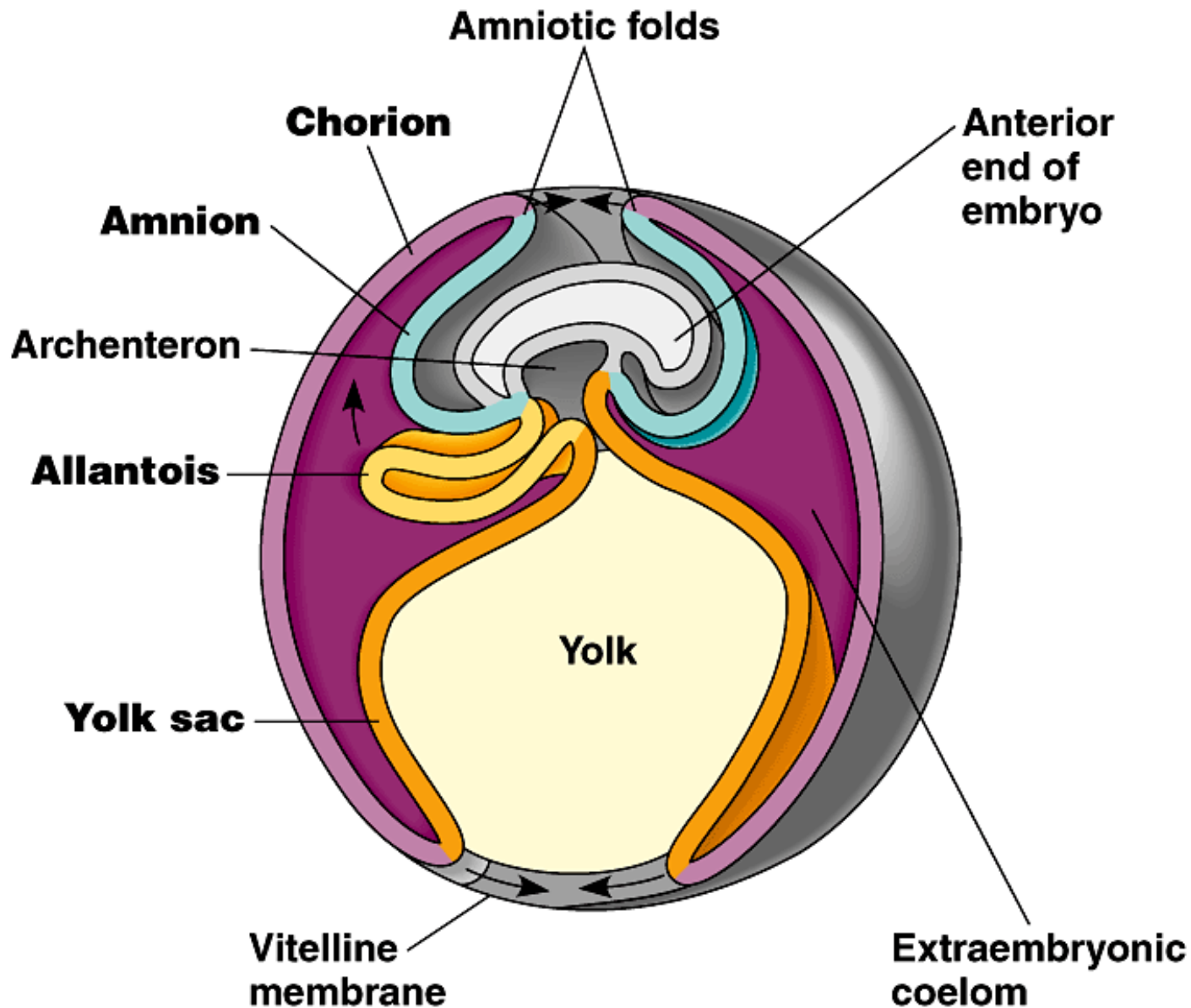
blastomere stage
(mass of cells)

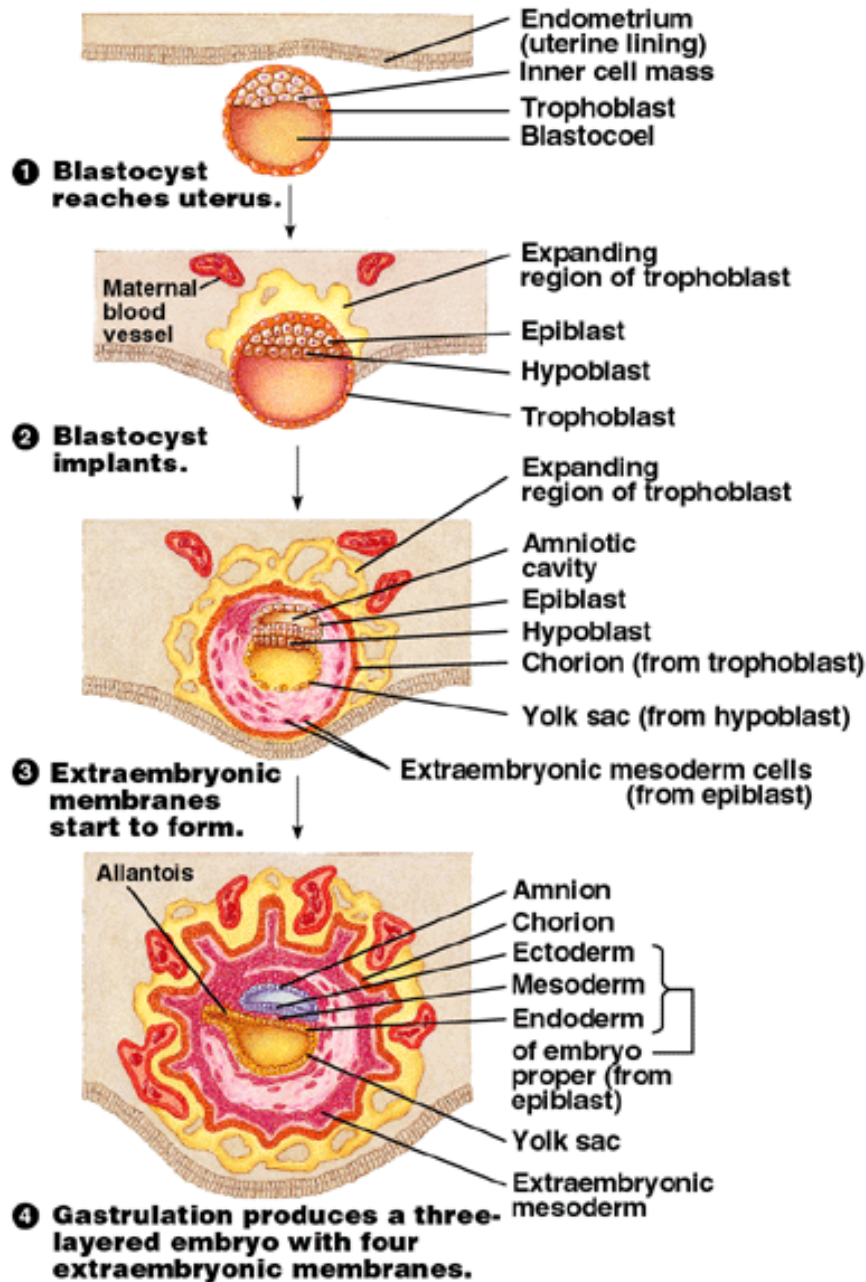


blastocyst



- lapisan epiblast, hipoblast dan trophoblast berekspansi di dinding endometrium
- Hasil ekspansi tersebut membentuk
 - rongga amnion yang berasal dari epiblast dan trophoblast
 - kantong yolk sac dari hipoblast
 - sel-sel chorion dari trophoblast
 - sel mesoderm ekstra embrionik dari epiblast
 - lapisan embrionik (endoderm, mesoderm dan ektoderm) dari epiblast
 - kantong alantois
- Semua hasil ekspansi tersebut memiliki peranan melindungi embrio dan memberi makanan kepada embrio.



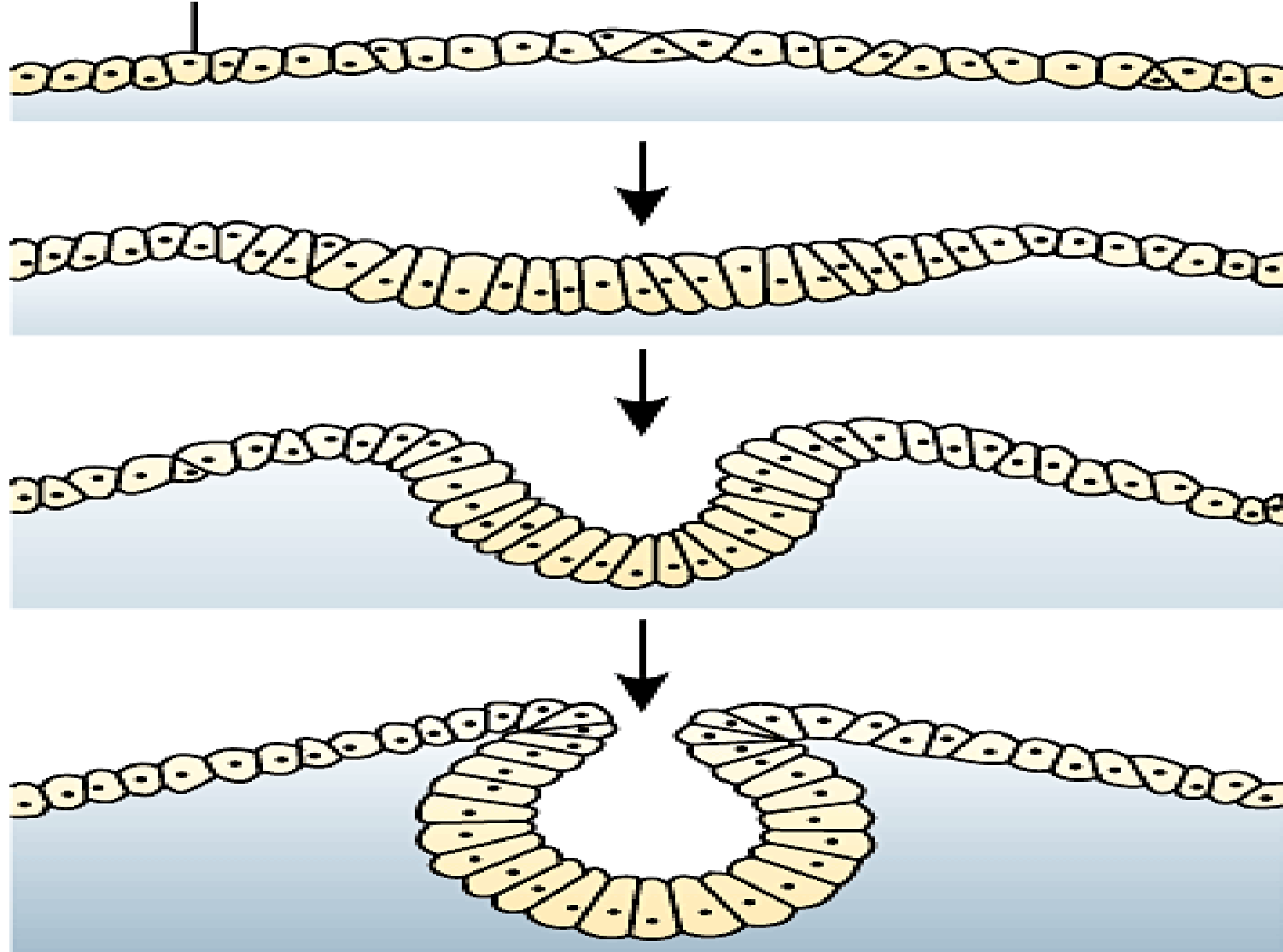


- Ke tiga lapisan emberionik akan berdiferensiasi menjadi sel yang lebih spesifik dengan fungsi tertentu
- Diperkirakan sejak dari sel telur, sudah ada pemetaan nasib kelak akan menjadi bagian apa
- Vegetal pore yang berada di bagian bawah telur akan menjadi bagian belakang embrio
- animal pore yang terdapat di bagian atas, akan menjadi bagian depan embrio

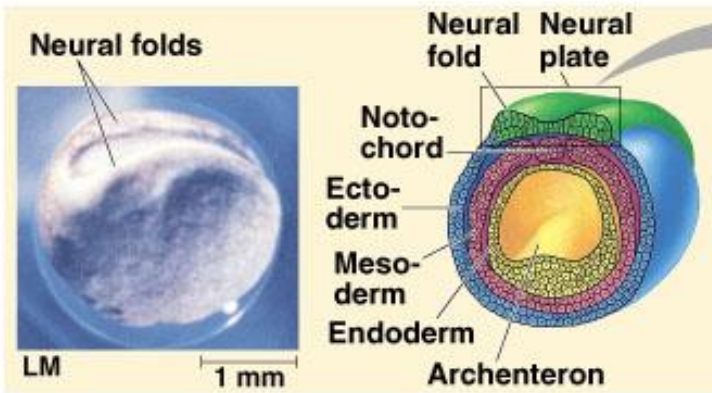
- Selain adanya pemetaan nasib dari embrio, pada proses embriogenesis juga terjadi induksi diferensiasi sel pada fase gastrula
- Induksi pada fase embriogenesis terjadi karena adanya zat induktor berupa materi genetik RNA (Ribo Nucleid Acid) dalam sel embrio yang akan menginduksi terjadinya perlekukan dan migrasi sel.

- Bibir dorsal dan ujung dari arkenteron terus bermigrasi dan menginduksi ektoderm yang berada di atas membentuk notokord, somit, pronefros (bakal otak) dan bagian ekor
- Lapisan ektoderm yang terdesak rongga gastrocoel, akan menebal membentuk neural plate
- Migrasi sel-sel mesoderm mendesak lapisan ektoderm tersebut melekok ke bagian dalam, lekukan tersebut membentuk neural fold.

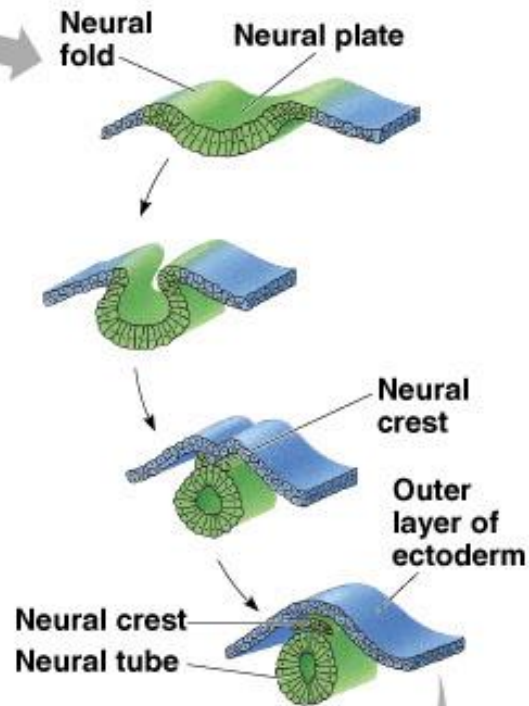
Ectoderm



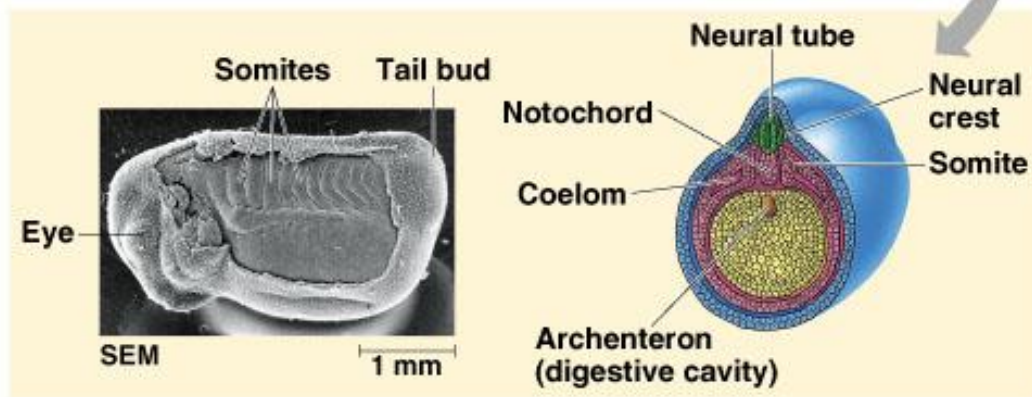
- Neural fold terus melekok membentuk rongga yang tertutup disebut sebagai neural tube yang terpisah dari ektoderm
- Antara neural tube dan ektoderm terbentuk neural crest
- Sel-sel mesoderm terus bermigrasi membentuk notochord, somite dan rongga di mesoderm. Sedangkan lapisan entoderm bermigrasi terus membentuk arkenteron dan yolk stalk.



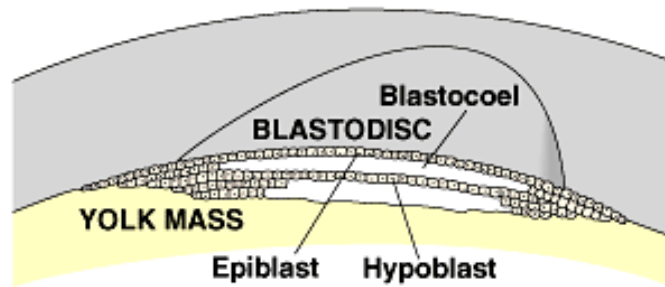
(a) A cross section of a frog embryo at the beginning of organogenesis



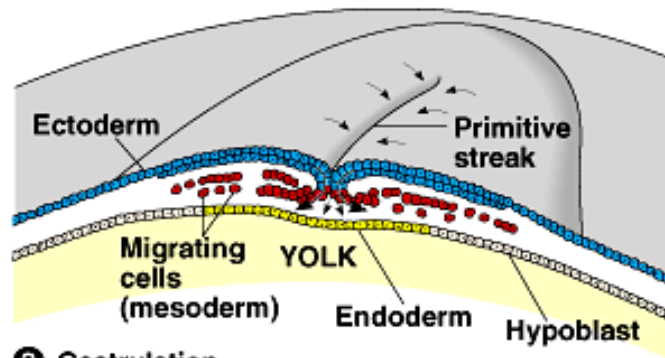
(b) Formation of the neural tube from the neural plate.



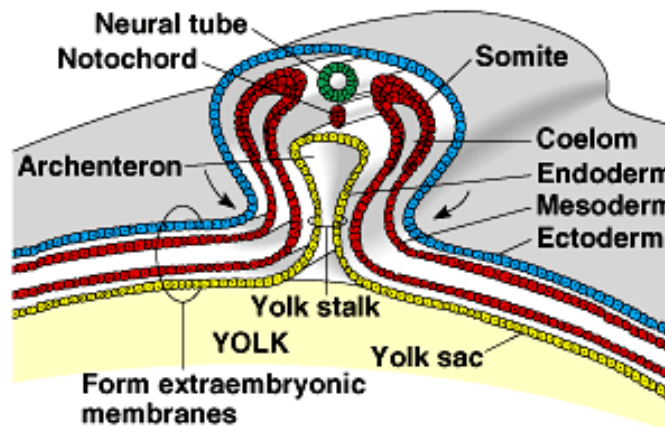
(c) Somites



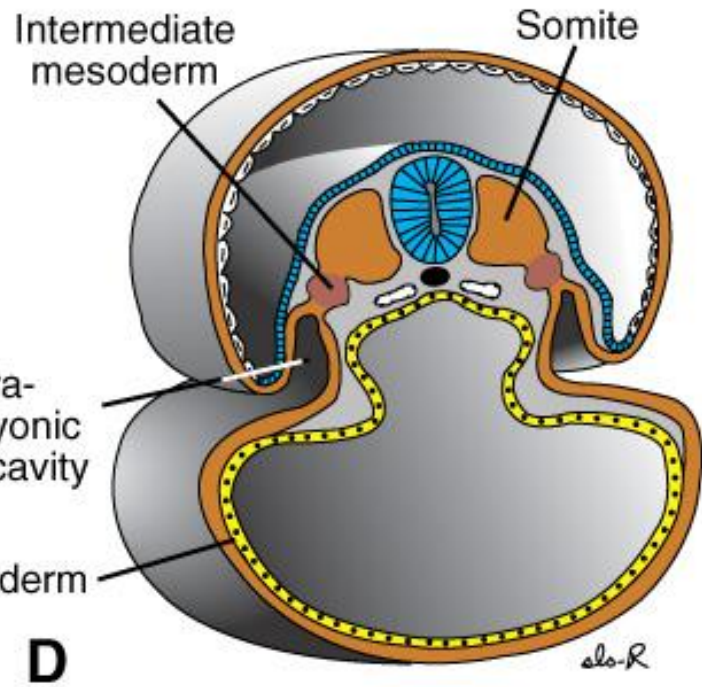
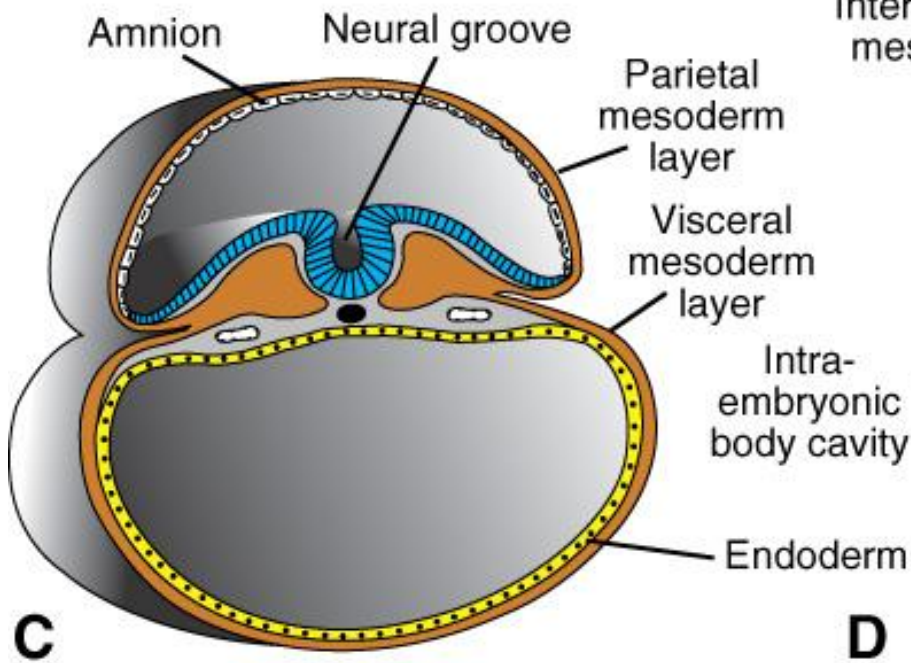
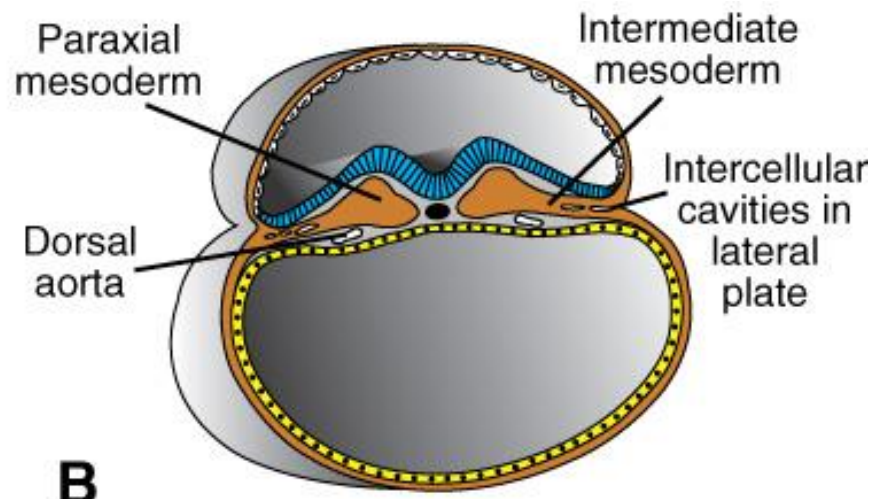
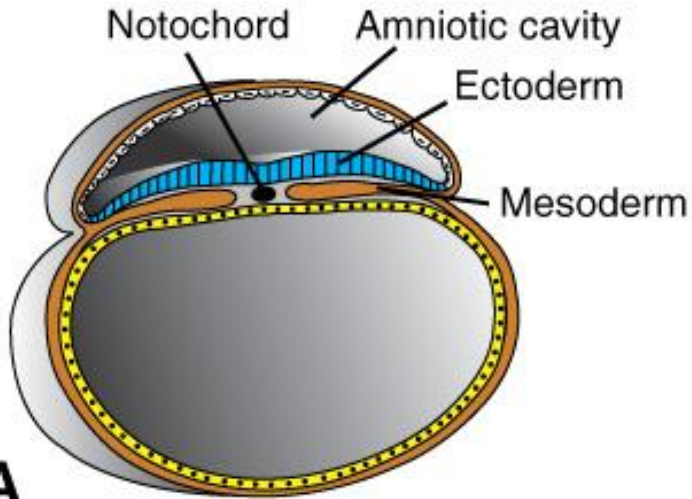
① Cleavage



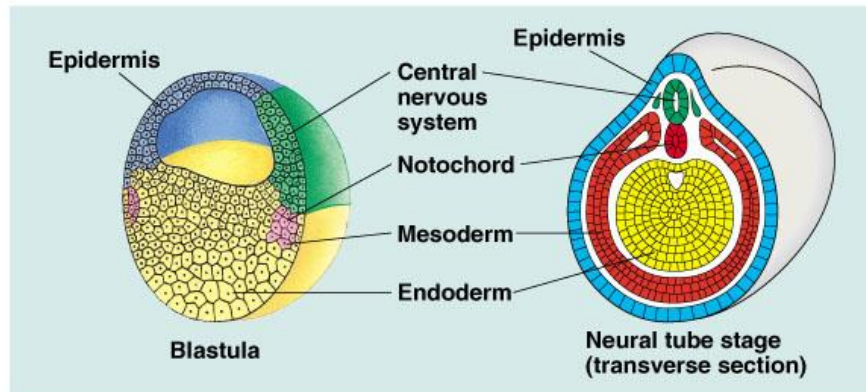
② Gastrulation



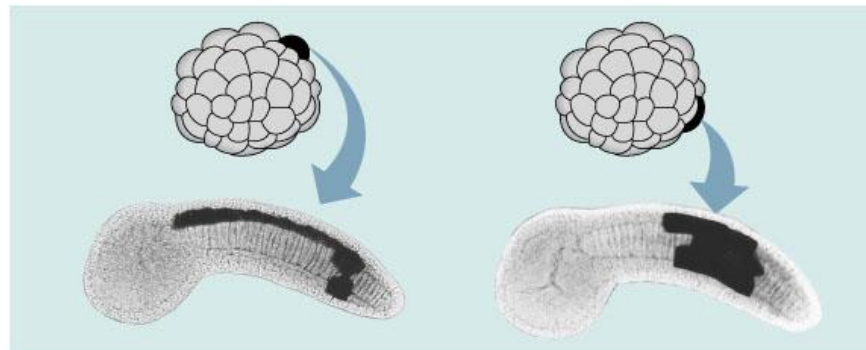
③ Early organogenesis



elo-R



(a) Fate map of a frog embryo



(b) Cell lineage analysis in a tunicate

terimakasih