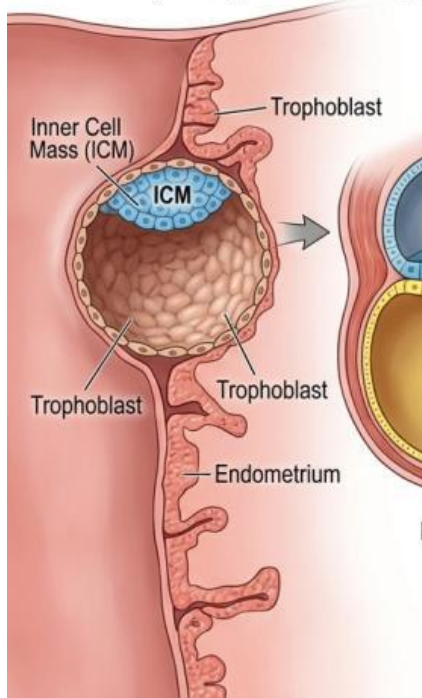
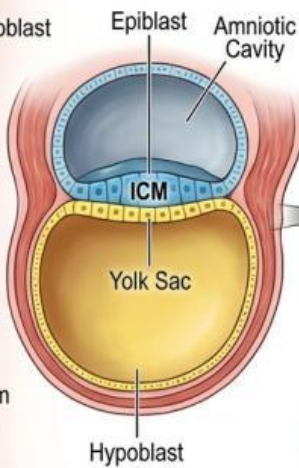


TAHAPAN GASTRULASI DAN PEMBENTUKAN TIGA LAPISAN LEMBAGA (GERM LAYERS)

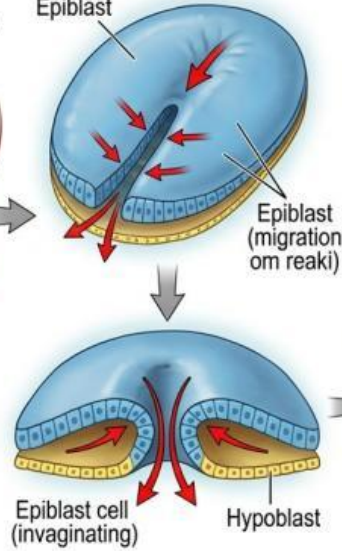
BLASTOKIS TERIMPLANTASI (Hari 6-7)



BILAMINAR EMBRYONIC DISC (Hari 8-12)



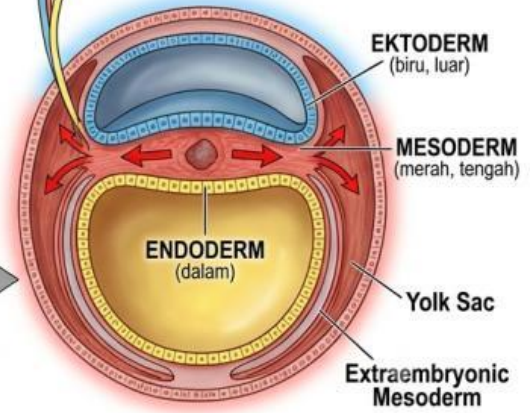
GASTRULASI (Hari 14-16) PEMBENTUKAN STRIATE PRIMITIF (Primitive Streak)



INSISI PRIMITIF

NASIB SEL GASTRULASI
Pembentuk Tiga Lapisan Lembaga

EKTODERM	→ Sistem Saraf & Kulit
MESODERM	→ Otot, Tulang, Jantung, Ginjal
ENDODERM	→ Saluran Pencernaan & Pernapasan



PEMBENTUKAN TIGA LAPISAN LEMBAGA

LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) BERBASIS BERPIKIR KRITIS

Materi: Pertumbuhan dan Perkembangan Pada Manusia | Sub-Topik: Fase Embrionik

Kelas / Semester: IX (atau XI) / Ganjil

Kelompok / Kelas

.....

Nama Anggota 1

.....

Nama Anggota 2 & 3

.....

TUJUAN PEMBELAJARAN

Siswa dapat menjelaskan fase embrionik (fertilisasi, zigot, morula, blastula/blastosista, implantasi, gastrula, organogenesis, fetus) secara terstruktur, logis, dan kritis melalui analisis berbasis masalah.

Step 1: FOCUS (Memfokuskan Masalah Utama)

Stimulus / Kasus:

"Awal kehidupan manusia bermula dari sesuatu yang sangat mikroskopis—satu sel tunggal hasil pertemuan sel sperma dan sel telur. Namun, dalam waktu beberapa minggu saja, sel tunggal tersebut dapat membelah, berpindah, berubah bentuk, hingga membentuk susunan organ tubuh yang sangat kompleks seperti jantung yang berdetak, otak, dan jemari tangan sebelum akhirnya siap dilahirkan sebagai seorang bayi."

Pertanyaan Pemandu Diskusi Kelompok:

Berdasarkan stimulus di atas, diskusikan dengan rekan kelompokmu: Mengapa perkembangan calon individu baru dari satu sel tunggal (zigot) harus melalui urutan tahapan yang sangat spesifik dan teratur (fase embrionik)? Apa yang mungkin terjadi pada perkembangan janin jika salah satu tahap dalam urutan tersebut mengalami gangguan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

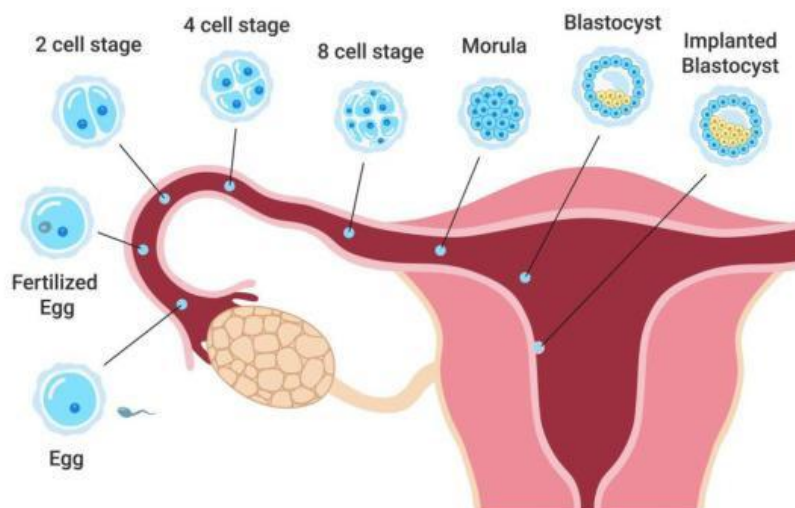
.....

Step 2: REASON & BASIC SUPPORT (Menguji Dasar Argumen & Bukti)

Mari kita uji pemahaman dasar mengenai tahapan perkembangan awal kehidupan pada fase embrionik. Carilah informasi dari buku paket Biologi atau sumber literasi digital yang disediakan guru, lalu pasangkanlah **Tahapan Fase Embrionik** di kolom kiri dengan **Deskripsi/Proses Spesifik** yang tepat di kolom kanan dengan menarik garis lurus!

Tahapan Fase Embrionik	Penghubung	Deskripsi / Proses Spesifik
Fertilisasi & Zigot	• •	Hasil peleburan inti sel sperma dan sel telur yang menghasilkan sel diploid pertama.
Morula	• •	Tahap pembelahan sel hingga membentuk bola sel padat yang menyerupai buah arbei/murbai.
Blastula / Blastosista	• •	Bola sel berongga (blastosol) yang berisi cairan dan siap menempel pada dinding rahim.
Implantasi	• •	Proses tertanamnya blastosista ke dalam lapisan endometrium rahim induk.
Gastrula	• •	Tahap reorganisasi sel yang membentuk 3 lapisan germinal (Ektoderm, Mesoderm, Endoderm).
Organogenesis & Fetus	• •	Pembentukan organ-organ tubuh dari lapisan germinal hingga calon bayi berwujud sempurna (fetus).

DEVELOPMENT OF A HUMAN EMBRYO



Step 3: CLARITY (Kejelasan Istilah & Membongkar Asumsi)

Menganalisis Anggapan Umum:

"Banyak orang beranggapan bahwa pertumbuhan embrio hanyalah proses penambahan ukuran atau jumlah sel semata dari bentuk yang kecil menjadi bentuk yang lebih besar."

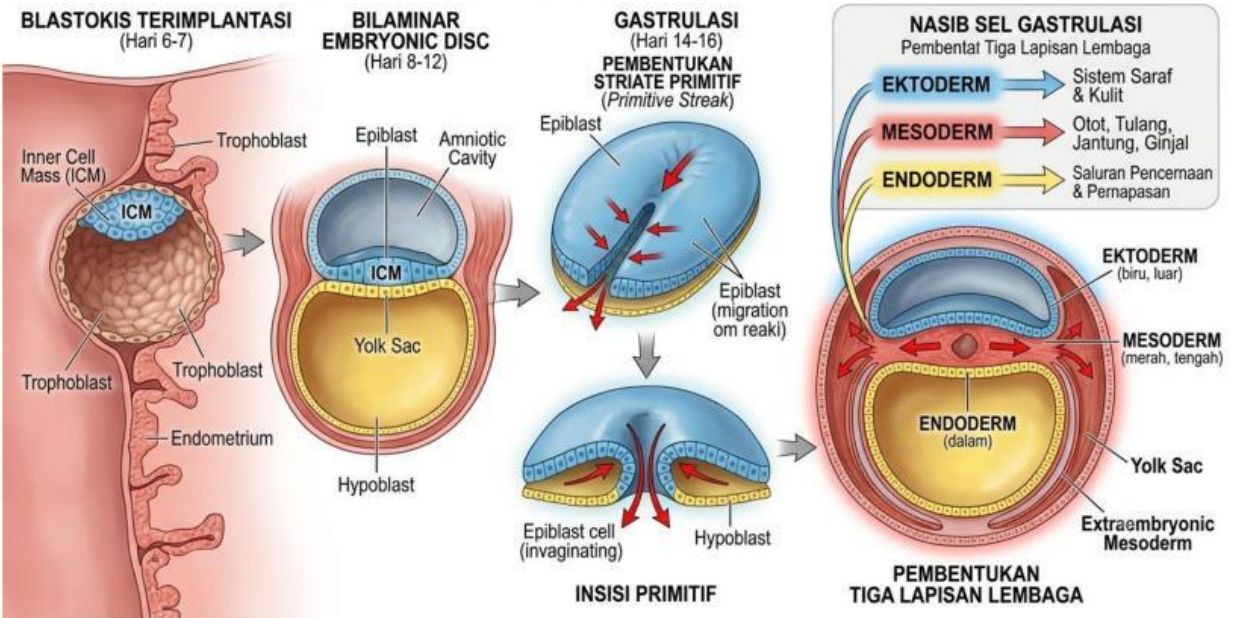
Pertanyaan Analisis:

Apakah pertumbuhan embrio dari zigot menjadi fetus hanya sekadar pembesaran ukuran dan penambahan jumlah sel? Jelaskan perbedaan mendasar antara pembelahan sel biasa dengan proses spesialisasi/diferensiasi sel yang terjadi pada tahap Gastrulasi dan Organogenesis!

Step 4: INFERENCE (Menyimpulkan & Membandingkan)

Tugas Eksplorasi Kelompok: Analisislah perubahan 3 Lapisan Germinal Utama yang terbentuk pada tahapan Gastrula dan bagaimanakah lapisan-lapisan tersebut berkembang menjadi organ tubuh pada tahapan Organogenesis!

TAHAPAN GASTRULASI DAN PEMBENTUKAN TIGA LAPISAN LEMBAGA (GERM LAYERS)



Lapisan Germinal (Gastrula)	Posisi Lapisan	Organ / Sistem Organ yang Dihasilkan (Organogenesis)
Ektoderm (Lapisan Luar)		
Mesoderm (Lapisan Tengah)		
Endoderm (Lapisan Dalam)		

Analisis Hubungan & Kesimpulan Kelompok:

Berdasarkan tabel di atas, jelaskan keterkaitan kronologis dari fase Fertilisasi → Zigot → Morula → Blastula → Implantasi → Gastrula → Organogenesis → Fetus. Mengapa kegagalan proses implantasi blastosista dapat menghentikan seluruh proses tahapan berikutnya?

.....

.....

.....

.....

Step 5: SITUATION & OVERVIEW (Konteks Luas & Evaluasi Mandiri)

1. Situation (Aplikasi Konteks Konkrit):

Fase organogenesis pada trimester pertama kehamilan merupakan masa kritis dalam perkembangan embrio. Jika seorang ibu hamil terpapar zat teratogenik (seperti alkohol, obat-obatan keras tertentu, atau radiasi) pada fase gastrulasi dan organogenesis, jelaskan dampak spesifik yang dapat dialami oleh fetus yang sedang berkembang!

.....

.....

.....

2. Overview (Pengecekan Kembali / Refleksi):

Lakukan review bersama kelompok terhadap lembar kerja ini sebelum dikumpulkan. Apakah seluruh penjelasan mengenai tahapan fertilisasi hingga fetus serta urutan kronologisnya sudah tepat, logis, dan didukung literatur Biologi yang benar?

- ☐ **YA**, kami sudah mengecek ulang secara holistik dan yakin dengan validitasnya.
- ☐ **BELUM**, kami masih ragu pada bagian tahap nomor:

NILAI & PARAF GURU	CATATAN REKOMENDASI / FEEDBACK GURU