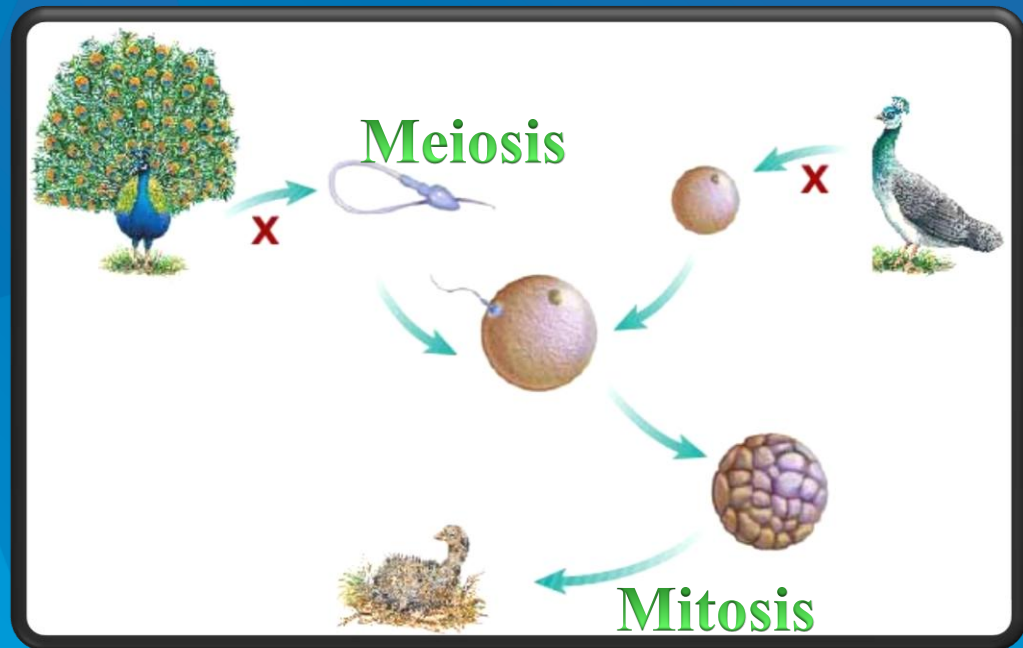
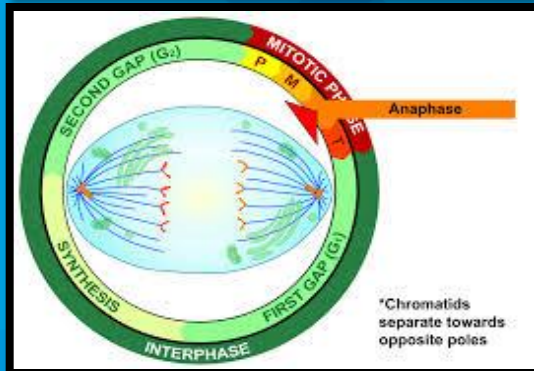
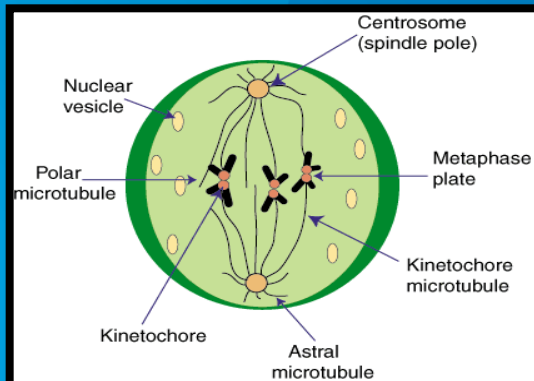
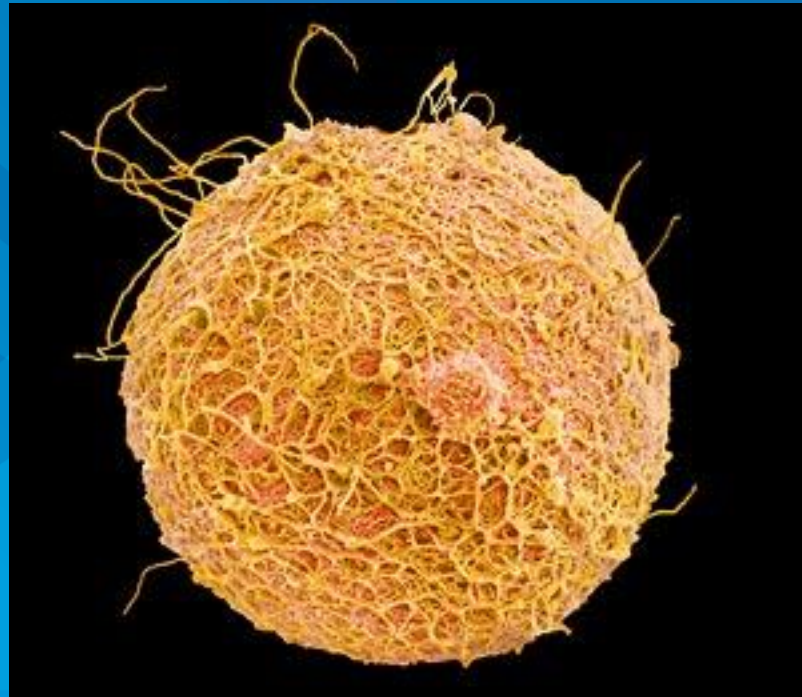


SIKLUS & PEMBELAHAN SEL



Suhardi S.Pt.,MP

**Proses reproduksi aseksual
dimulai setelah sperma
membuahi telur.**



PEMBELAHAN SEL

A diagram with the text 'PEMBELAHAN SEL' on the left. Three white arrows point from a central area to the right, leading to the text 'Amitosis (Pembelahan biner)', 'Mitosis', and 'Meiosis'.

Amitosis (Pembelahan biner) Pada umumnya bakteri berkembang biak dengan pembelahan biner, artinya pembelahan terjadi secara langsung, dari satu sel membelah menjadi dua sel anakan. Masing-masing sel anakan akan membentuk dua sel anakan lagi, demikian seterusnya. Proses pembelahan biner diawali dengan proses replikasi DNA menjadi dua kopi DNA identik, diikuti pembelahan sitoplasma dan akhirnya terbentuk dinding pemisah di antara kedua sel anak bakteri.

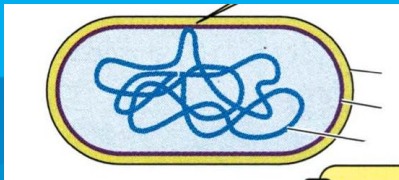
Mitosis

Meiosis

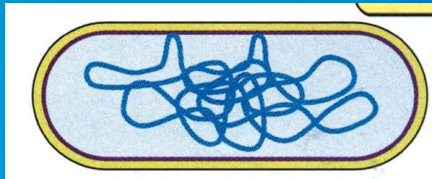
AMITOSIS

- Pembelahan sel pada bakteri (prokariota), sel kanker, tanpa melalui tahapan tertentu (profase s.d. telofase), tetapi melalui pembelahan binair oleh materi hereditas tidak terkemas di dalam inti
- Pertumbuhan sel kanker terjadi karena kegagalan dalam kontrol siklus sel

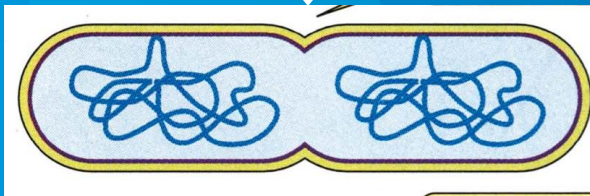
PEMBELAHAN BINER



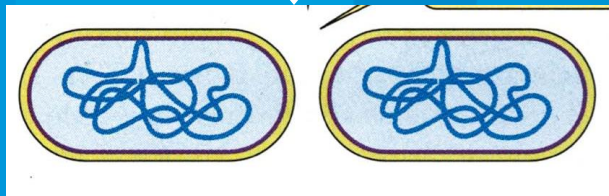
Kromosom bakteri menempel pada membran plasma



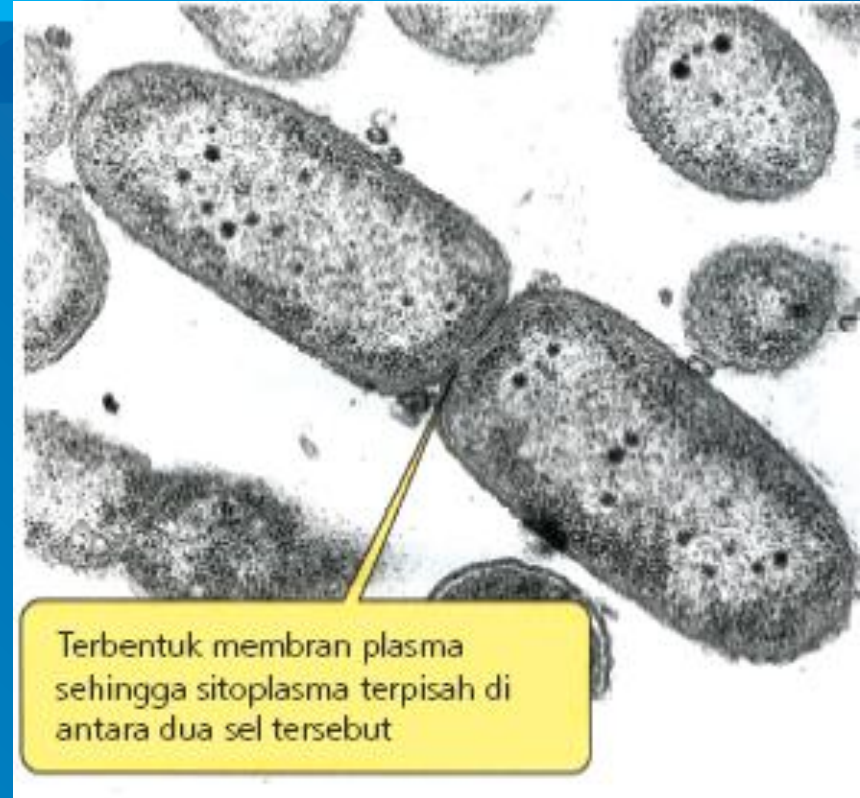
Bagian DNA kromosom yang menempel mengalami replikasi



Sel mulai membelah



Terbentuk dua sel anakan



MITOSIS

DAN

MEIOSIS

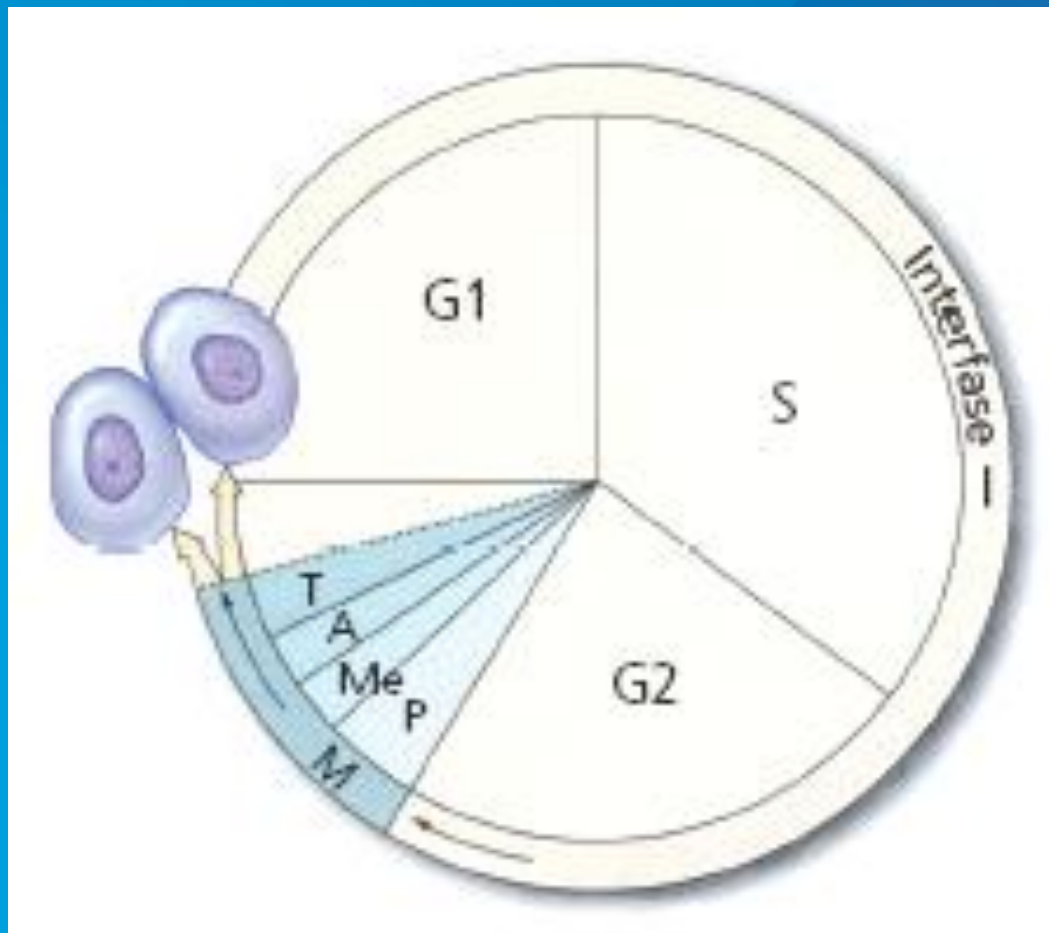
SIKLUS SEL

- G1(gap 1): periode setelah mitosis, gen-gen aktif berekspresi
- S (sintesis): fase sintesis DNA (replikasi), kromosom → dua kromatid
- G2 (gap 2): setelah S, terjadi aktifitas gen-gen untuk mengontrol pembentukan protein/enzim untuk keperluan mitosis
- G0: fase istirahat, dormant (contoh: sel otot, sel darah merah)

Dalam kultur sel tertentu, G1: 16-24 jam, M: 1-2 jam

Terdapat variasi yang besar dalam lamanya siklus sel

SIKLUS SEL



Keterangan:

Interfase	=	I
Fase M	=	M
Profase	=	P
Metafase	=	Me
Anafase	=	A
Telofase	=	T

MITOSIS

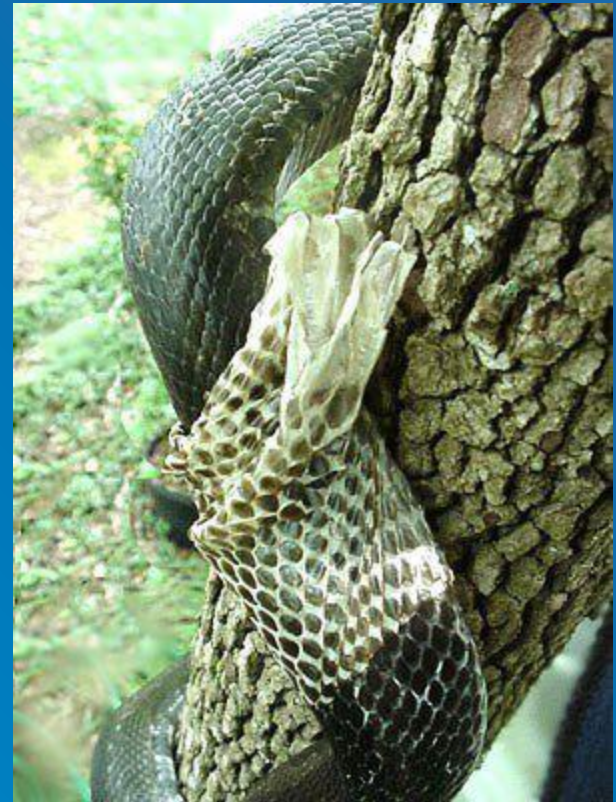
MITOSIS

- Pembelahan sel somatis → 2 anak sel yang mengandung jumlah kromosom/ materi hereditas yang sama atau identik.
- Tujuan:
 1. Perbaikan - Mengganti sel-sel yang rusak/ regenerasi
 2. Pertumbuhan - Perkembangan dari satu sel menjadi banyak
 3. Membentuk individu baru (reproduksi sel baru) pada individu bersel tunggal
- Secara umum, pembelahan sel terbagi menjadi 2 tahap, yaitu: Kariokinesis dan sitokinesis

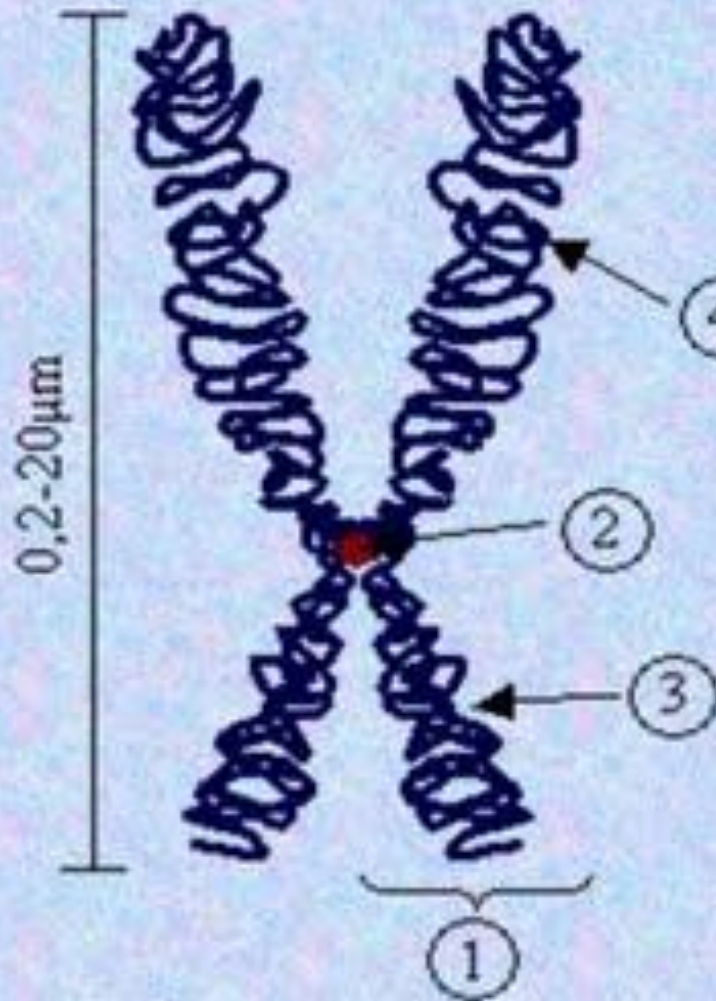
Bagaimana gajah kecil tumbuh menjadi gajah BESAR?



Mengapa hewan berganti kulit mereka?



Bagian-bagian kromosom

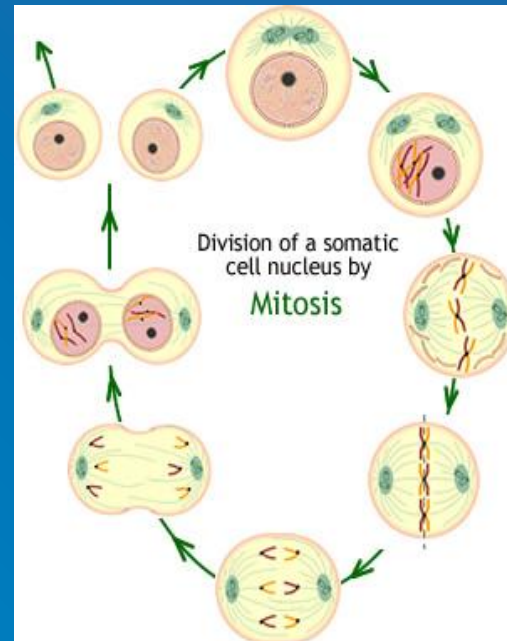


- 1. kromatid.
- 2. sentromer.
- 3. lengan pendek.
- 4. lengan panjang.

KARIOKINESIS

proses pembagian materi inti yang terdiri dari beberapa fase,

- Interphase
- Prophase
- Metaphase
- Anaphase
- Telophase & Cytokinesis

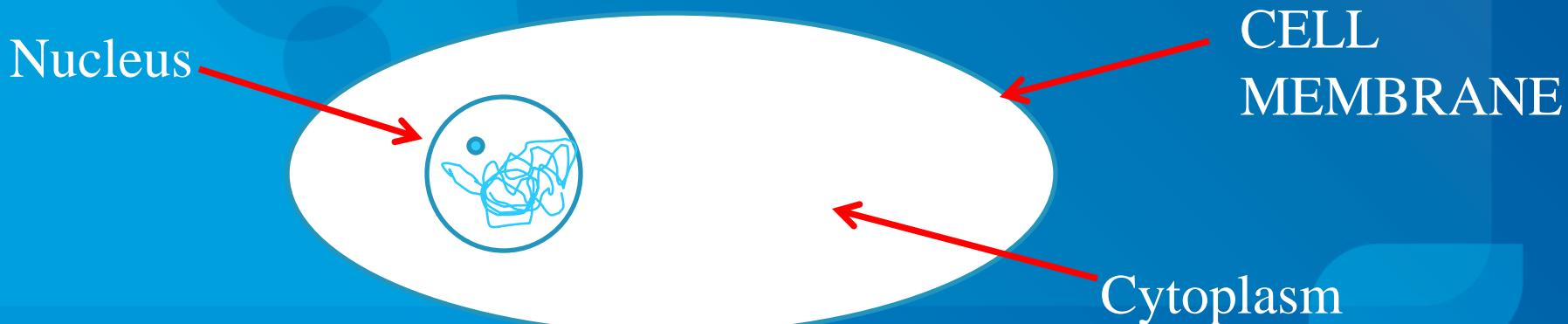


Animasi Siklus Mitosis

Interphase

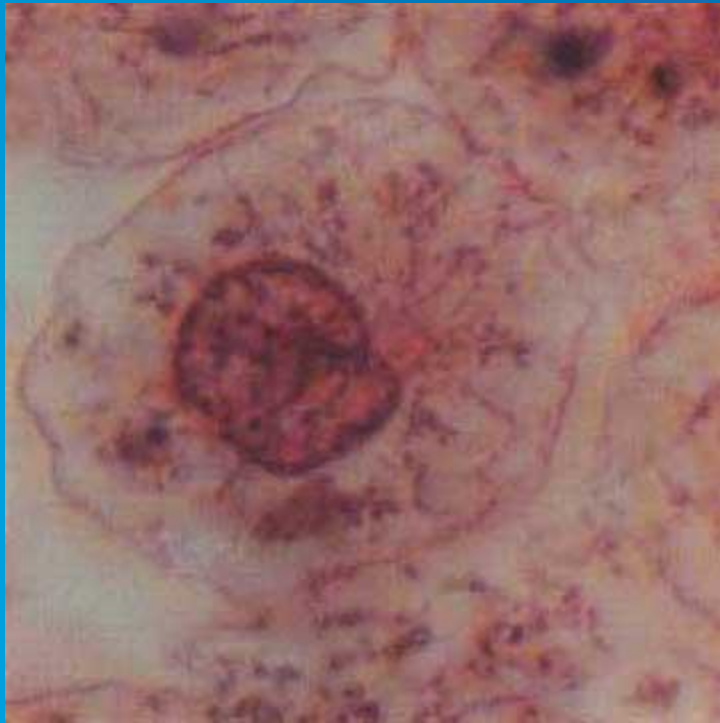
terjadi sebelum mitosis dimulai terjadi sebelum mitosis dimulai

- Kromosom copy (# ganda)
- Kromosom muncul sebagai benang kumparan (kromatin) di awal, tetapi masing-masing kromosom dan copy-nya (adik kromosom) perubahan kromatid kakak pada akhir fase ini

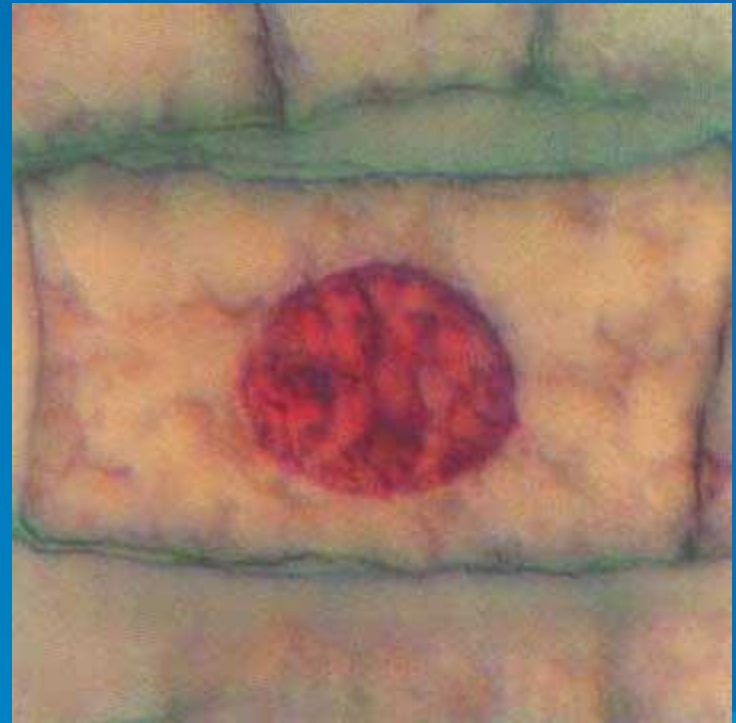


Interphase

Animal Cell



Plant Cell



KARIOKINESIS

Profase:

- Membran inti mulai hilang
- Nukleolus (anak inti) mulai hilang
- Kromosom terlihat tebal dan panjang (terdiri dari 2 kromatid)
- Di sitoplasma terdapat sentriol yang membelah menjadi 2 dan bergerak ke arah kutub yang berlawanan, terbentuk benang spindel (mikrotubul)

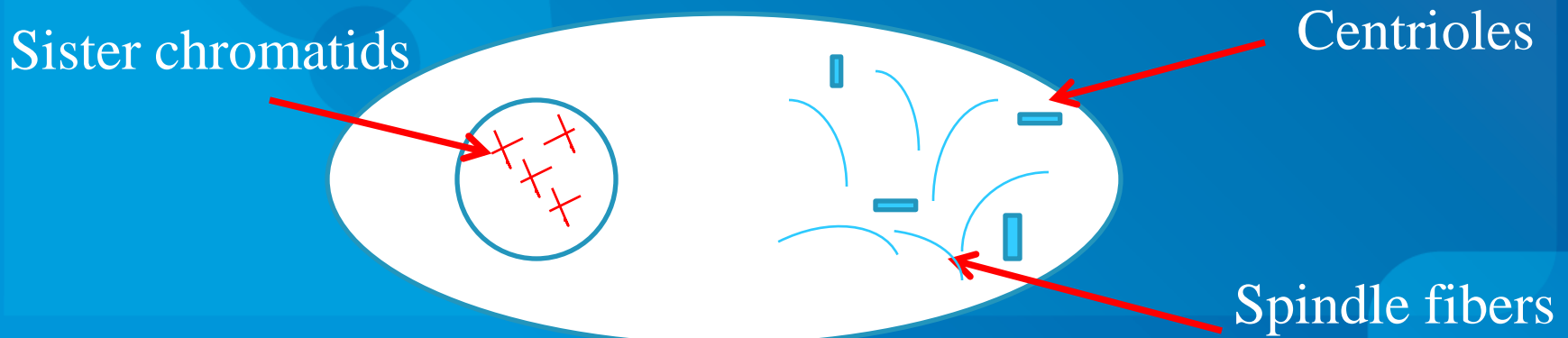
Metafase

- Kromosom mengadakan spiralisasi sehingga menjadi pendek
- Ada 3 kegiatan: Proses kongregasi (kromosom bergerak menuju bidang ekuatorial), proses distribusi (kromosom menyebar ke tepi), proses orientasi (kromosom melekatkan diri dengan benang spindel pada sentromer/kinetokor)

Prophase

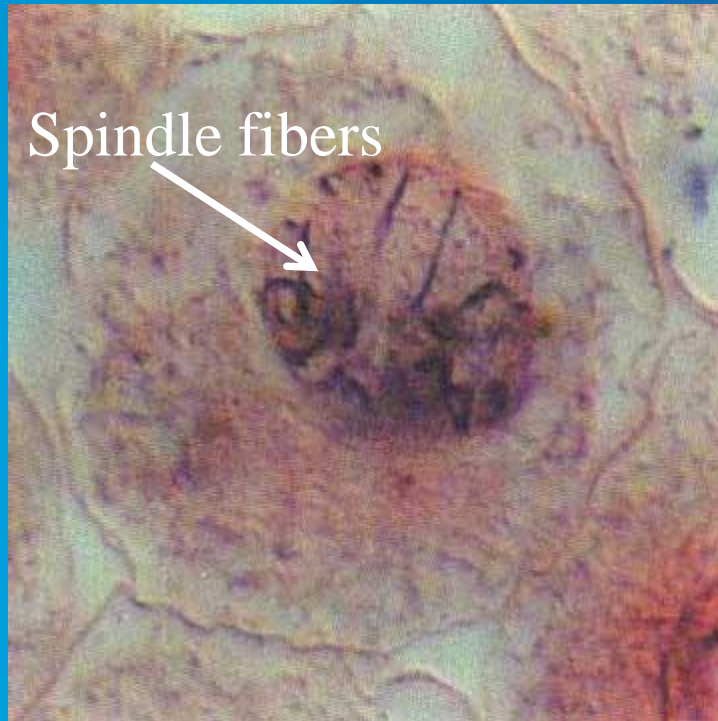
1st step in Mitosis

- **Mitosis** dimulai (sel mulai membagi)
Sentriol (atau tiang) muncul dan mulai bergerak ke ujung sel.
Spindle fibers /Serat poros terbentuk antara kutub.

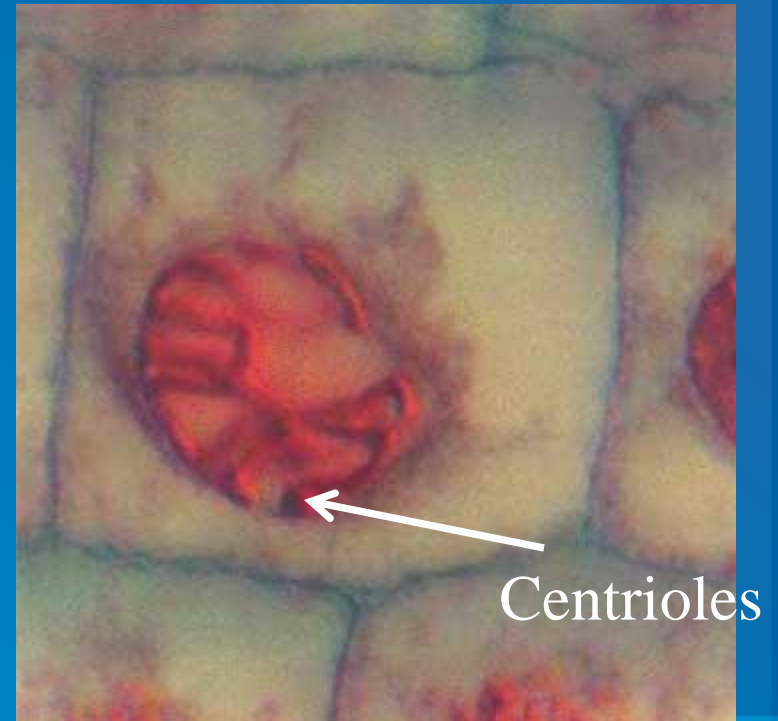


Prophase

Animal Cell



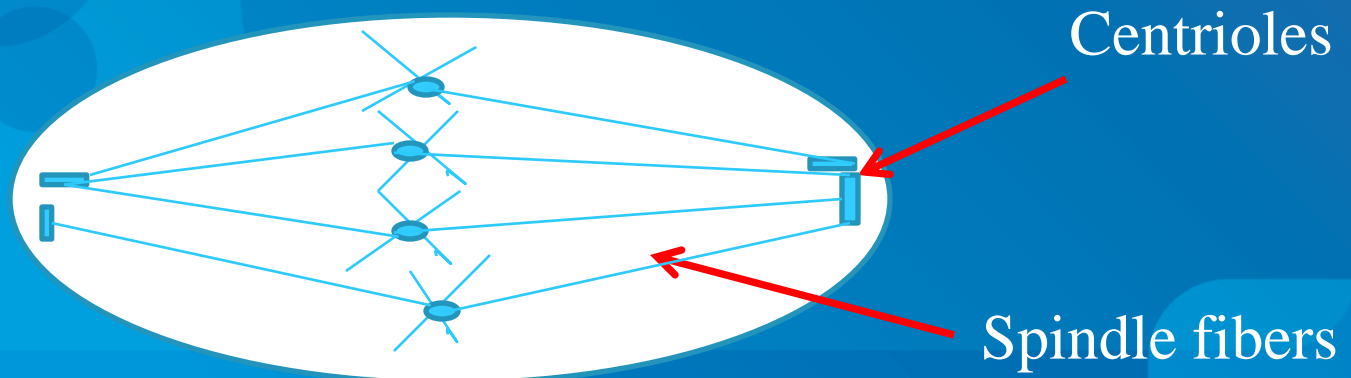
Plant Cell



Metaphase

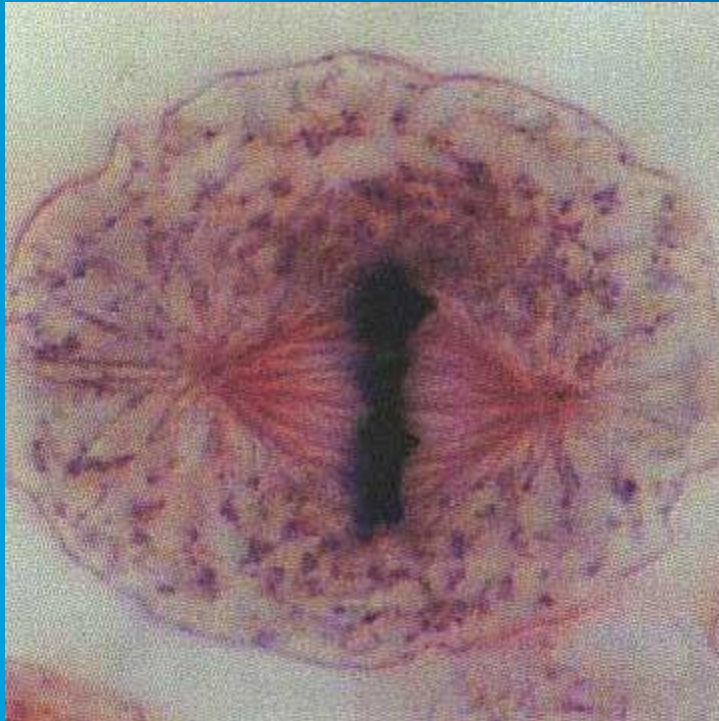
2nd step in Mitosis

- Kromatid (atau pasang kromosom) menempel pada serat spindle.

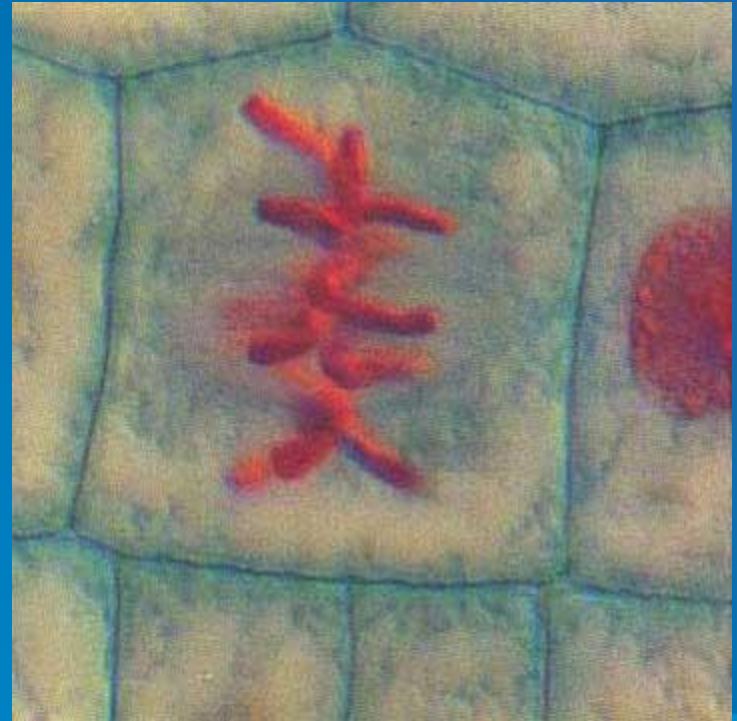


Metaphase

Animal Cell



Plant Cell



KARIOKINESIS

Anafase

- Sentromer/kinetokor membelah menjadi 2
- Kromatid ditarik oleh benang spindel ke kutub berlawanan

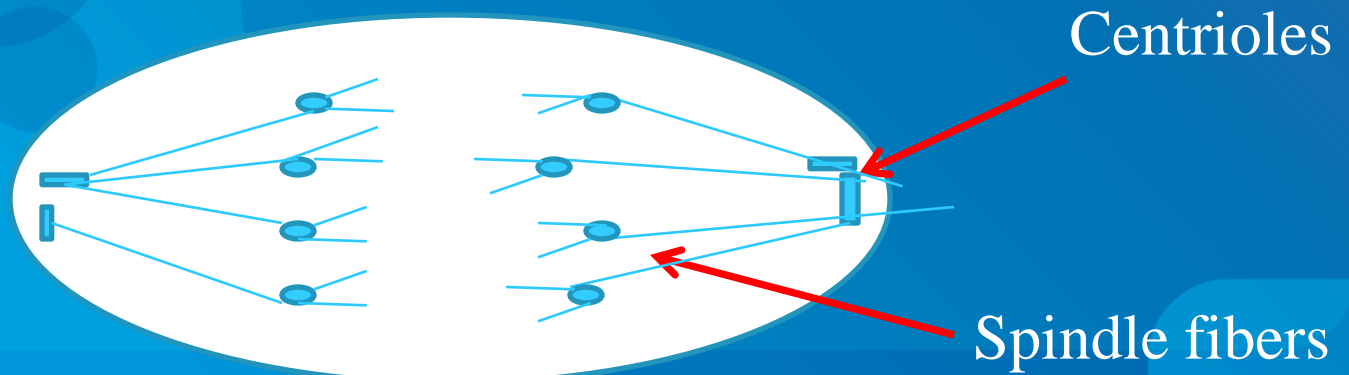
Telofase

- Kromatid tunggal sampai di kutub kembali menjadi benang kromatin, membentuk dinding inti kembali
- Sitokinesis berlangsung sehingga terjadi dua anak sel yang identik (*furrowing*).

Anaphase

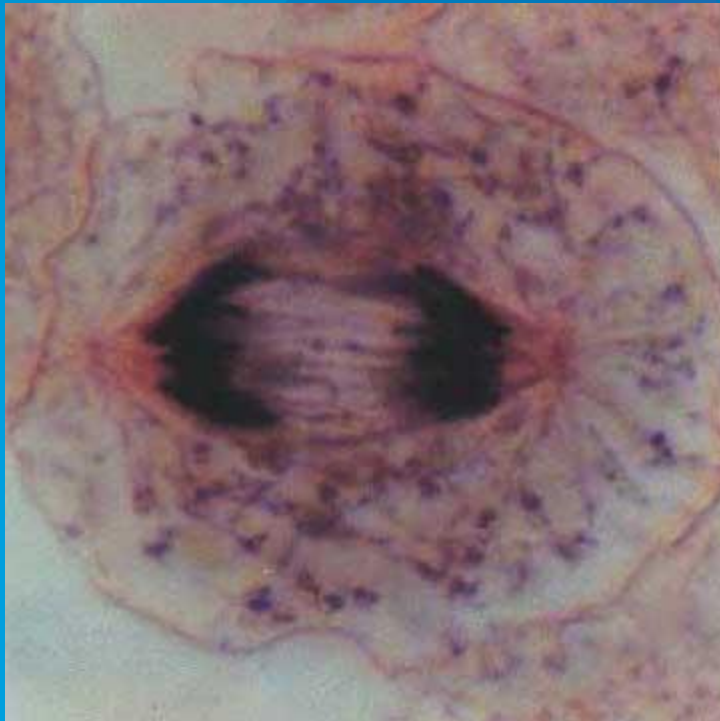
3rd step in Mitosis

- Kromatid (atau pasang kromosom) terpisah dan mulai bergerak ke ujung-ujung sel.

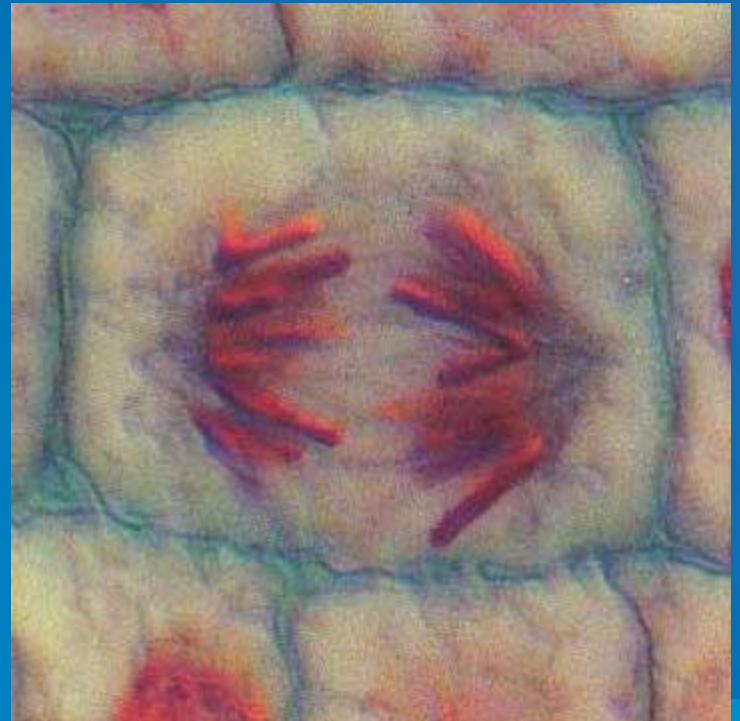


Anaphase

Animal Cell



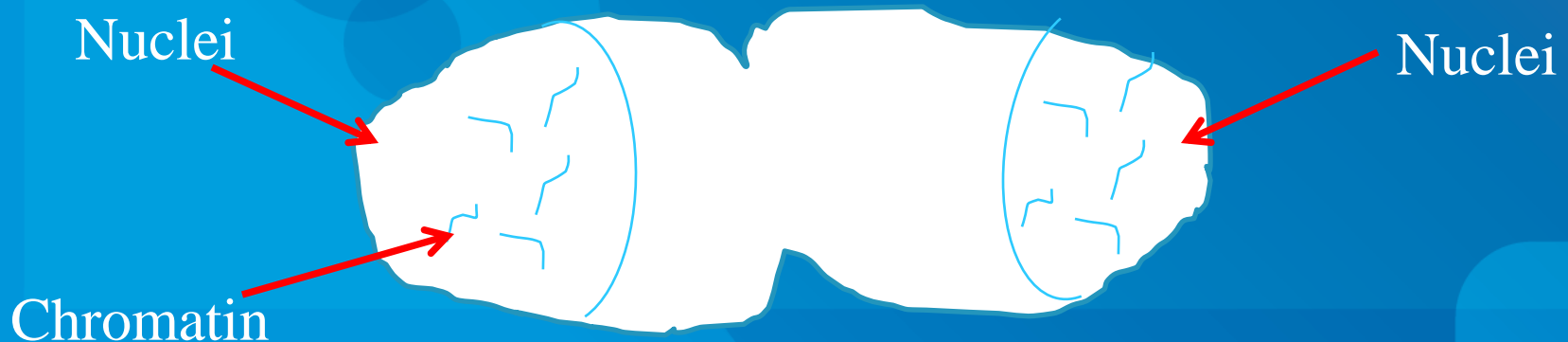
Plant Cell



Telophase

4th Step in Mitosis

- Dua inti baru terbentuk.
- Kromosom muncul sebagai kromatin (benang bukan batang).
- Mitosis berakhir.

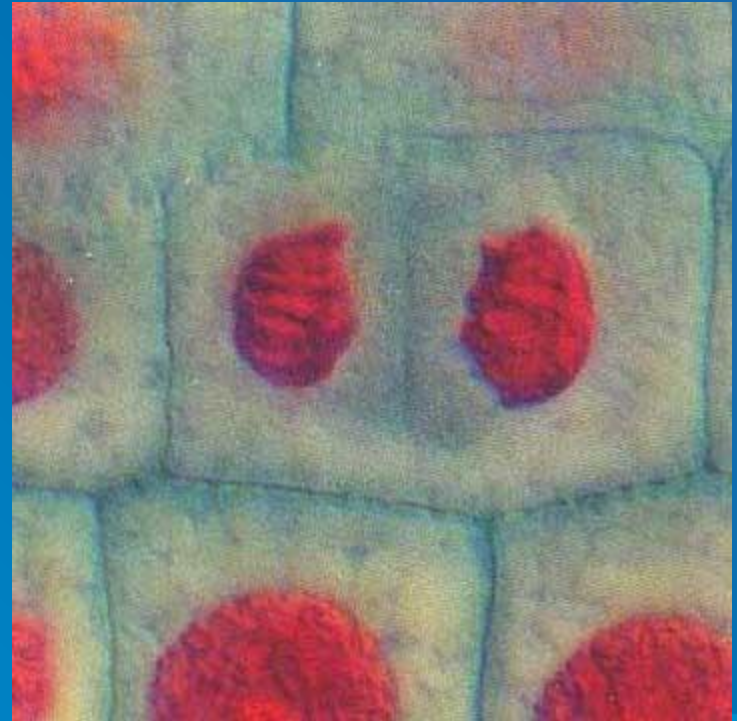


Telophase

Animal Cell



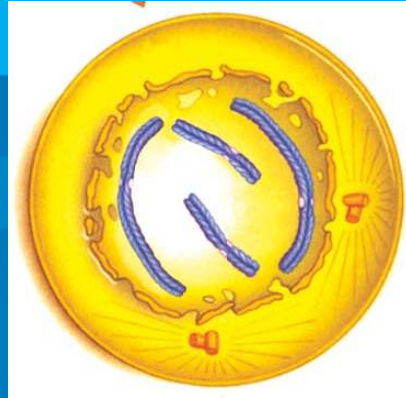
Plant Cell



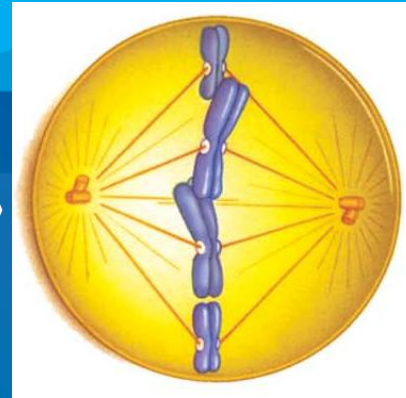
PEMBELAHAN MITOSIS



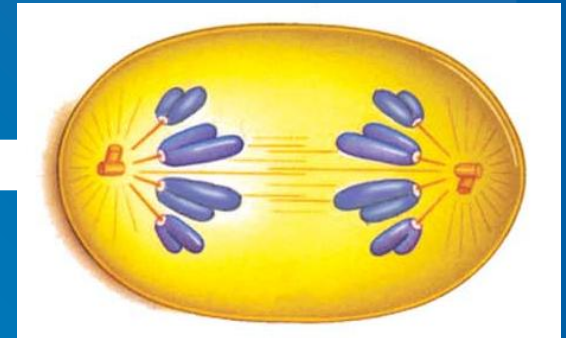
Profase awal



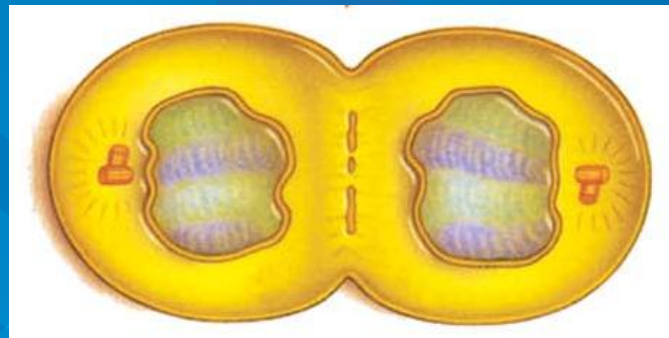
Profase akhir



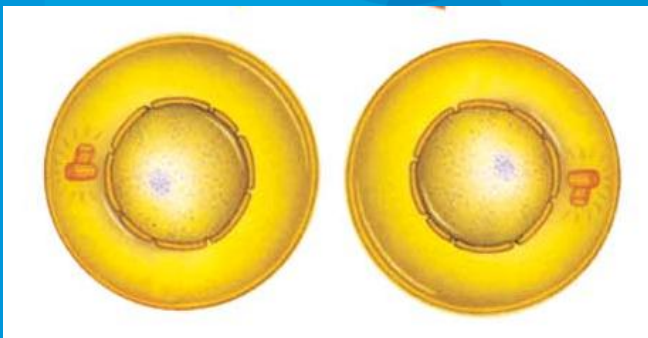
Metafase



Anafase

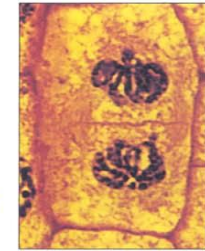
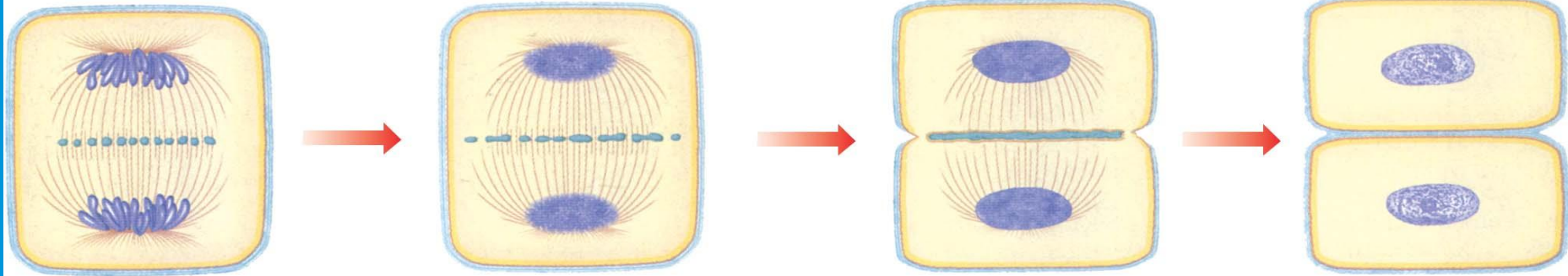
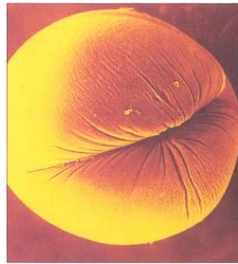
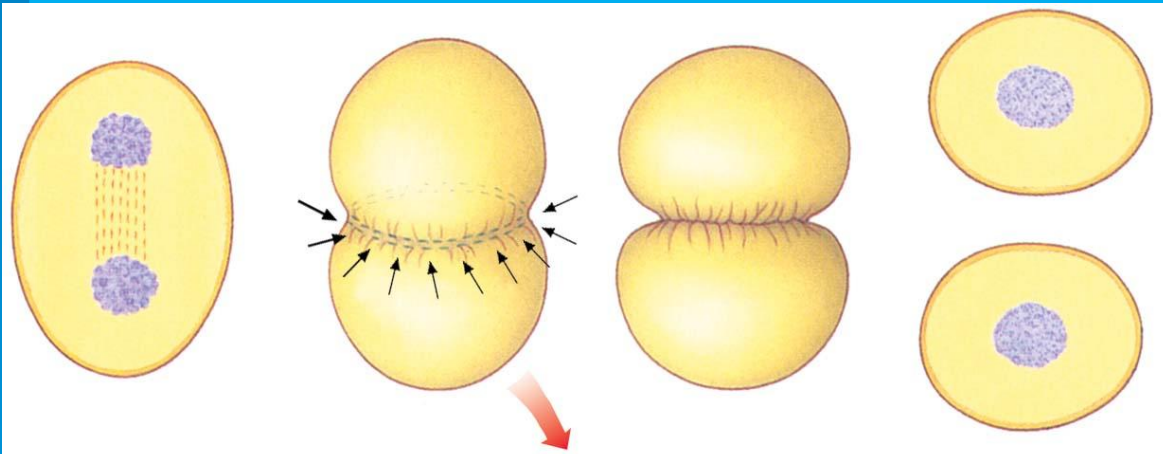


Telofase awal



Telofase akhir

PEMBELAHAN MITOSIS (2)



Cytokinesis

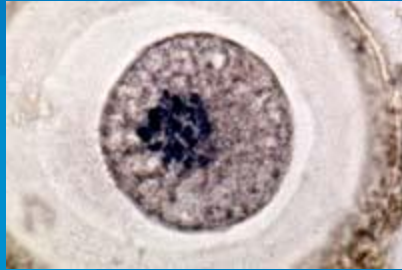
occurs after mitosis

- Membran sel bergerak ke dalam untuk membuat dua sel anak– masing-masing dengan inti sendiri dengan kromosom yang identik.

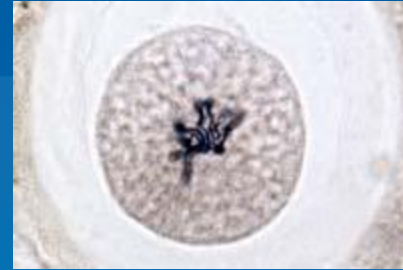


Animal Mitosis -- Review

Interphase



Prophase



Metaphase



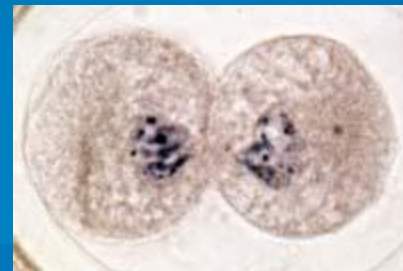
Anaphase



Telophase

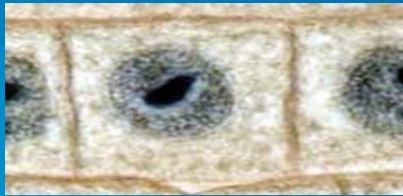


Interphase



Plant Mitosis -- Review

Interphase



Prophase



Metaphase



Anaphase



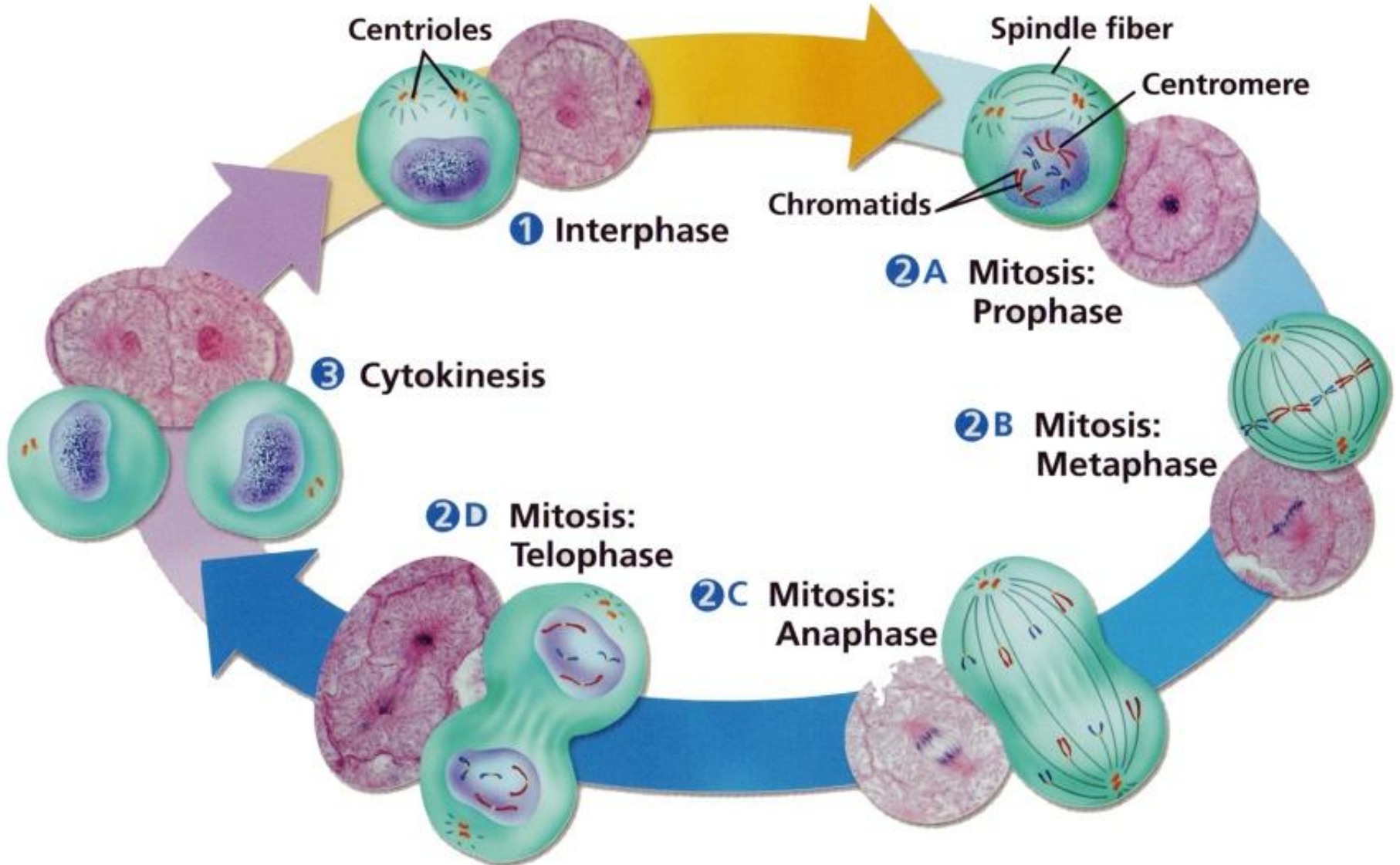
Telophase



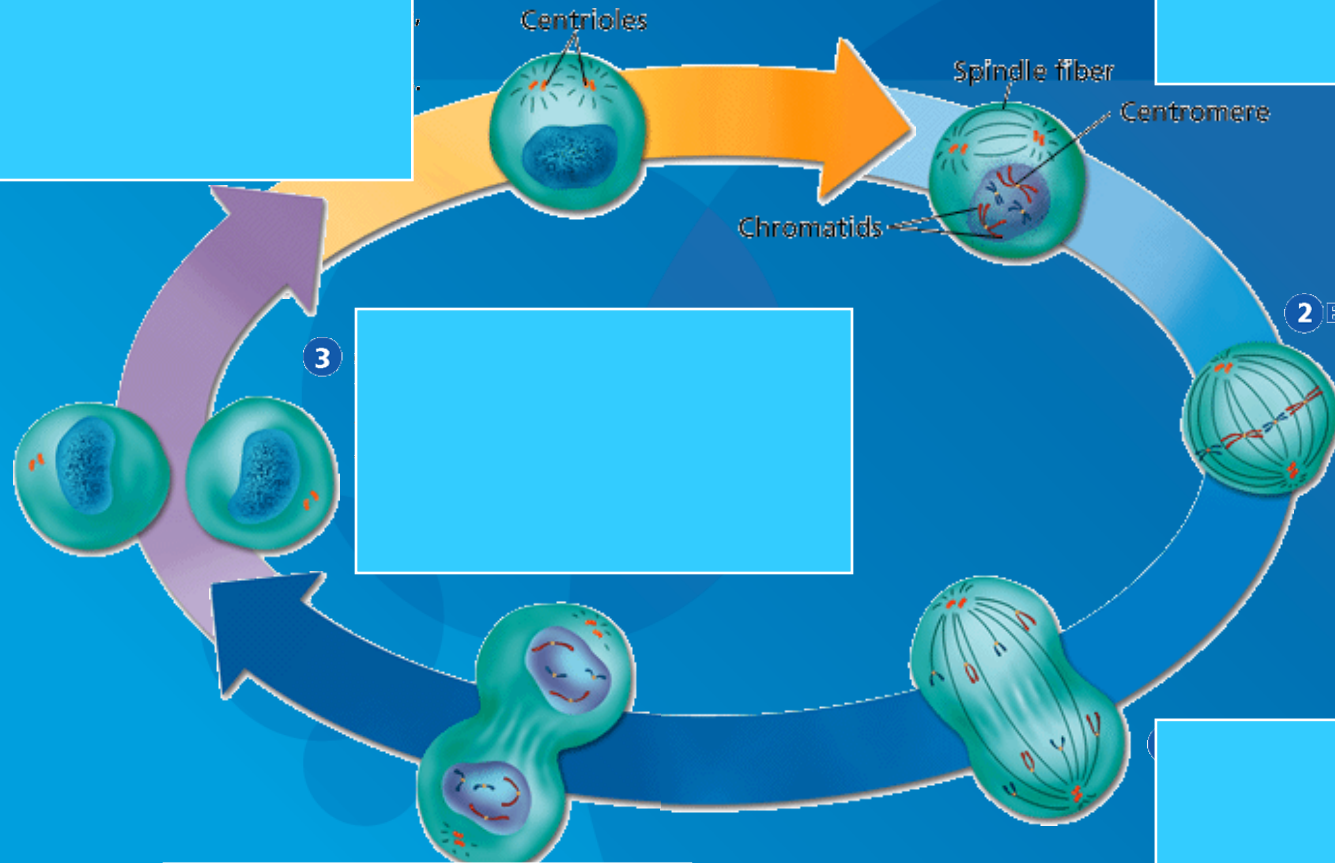
Interphase



Cell Cycle



The Cell Cycle



MEIOSIS

MEIOSIS

- Meiosis: pembelahan sel khusus yang terdapat pada organ/ alat reproduksi, menghasilkan gamet/ sel kelamin, memiliki jumlah kromosom $\frac{1}{2}$ dari jumlah kromosom induknya ($46 \rightarrow 23$), terjadi pembelahan reduksi
- Tujuan: mendapatkan individu yang memiliki jumlah kromosom normal (46) berasal $\frac{1}{2}$ dari ayah dan $\frac{1}{2}$ dari ibu
- Meiosis I: profase 1 (leptoten, zigoten, pachiten, diploten, diakinesis), metafase 1, anafase 1, telofase 1
- Meiosis II: profase 2, metafase 2, anafase 2, telofase 2

PROFASE 1

- Leptoten
Kromosom terlihat sebagai benang-benang panjang, yang ujung-ujungnya mengarah ke suatu tempat (polarisasi). Benang-benang tersebut terlihat ada daerah yang tebal (kromomer) dan daerah yang tipis. Suster kromatid sangat dekat sehingga sulit dibedakan (dilihat)
- Zigoten
Kromosom-kromosom homolog (paternal dan maternal) saling berdekatan dan berpasangan → sinapsis
- Pachyten
Benang-benang (kromosom) homolog (bivalen) melekat erat, masing-masing bivalen terdiri dari 4 benang kromatid (tetrad)

Profase 1

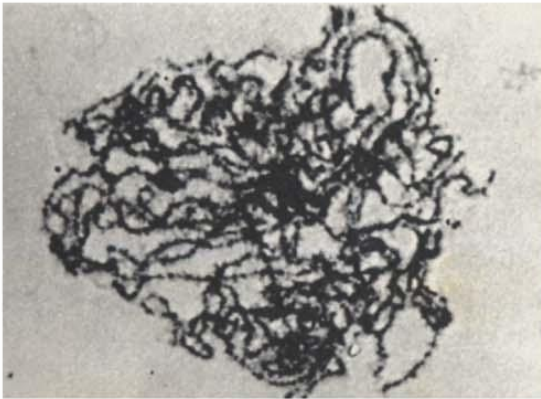
- Diploten

Benang-benang kromosom homolog meregangkan diri (2 kromatid → 4 kromatid), namun masih ada bagian-bagian yang melekat (khiasmata). Pada khiasmata terjadi proses crossing over (pindah silang). Hasil dari crossing over adalah terjadi rekombinasi gen-gen. Kira-kira 30-40 cross overs atau 1-2 perkromosom terjadi selama meiosis pada sel gamet manusia

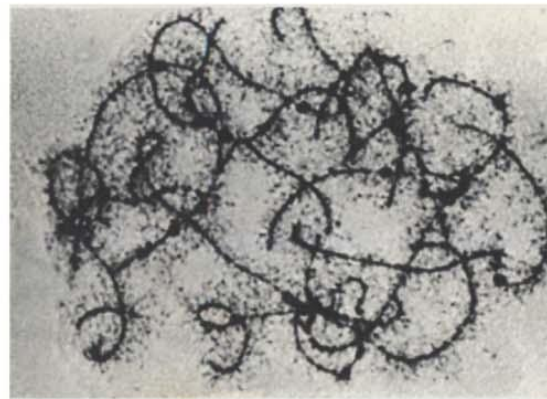
- Diakinesis

Kromosom mengalami kondensasi yang maksimal

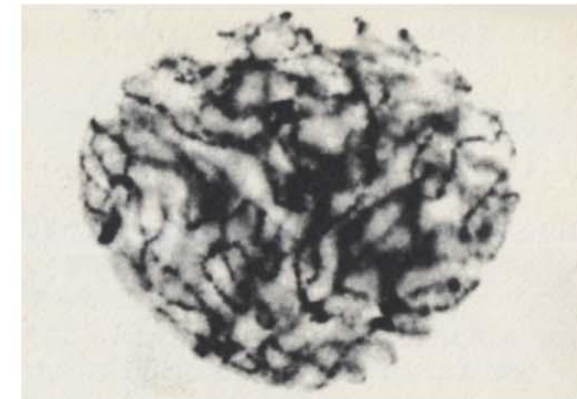
PEMBELAHAN MEIOSIS (1)



Leptoten



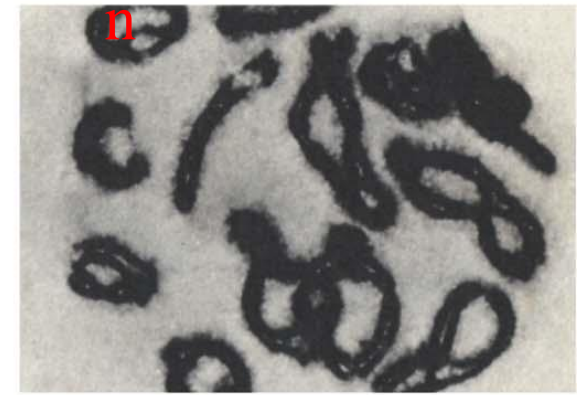
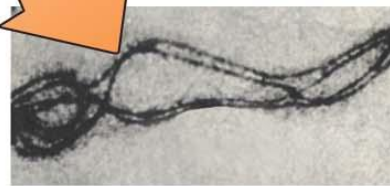
Zigoten



Pachinte



Diploten



Diakinesis

Lima tahapan profase I

MEIOSIS I

- Metafase 1:

Membran nukleus hilang, terbentuk benang spindel, sentriol menuju ke masing-masing kutub

Terjadi proses kongregasi, distribusi, dan orientasi

- Anafase 1: kromosom yang telah mengalami crossing over memisahkan diri ke kutub yang berlawanan

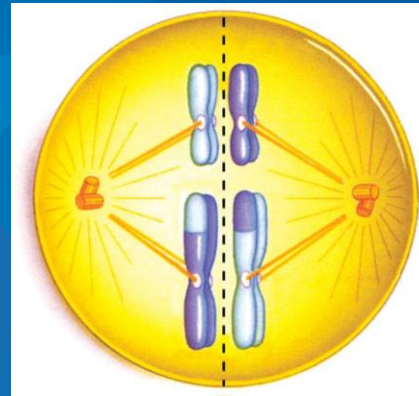
- Telofase 1: terjadi sitokinesis, terbentuk 2 sel dengan jumlah kromosom yang haploid (n), masing-masing terdiri dari

PEMBELAHAN MEIOSIS

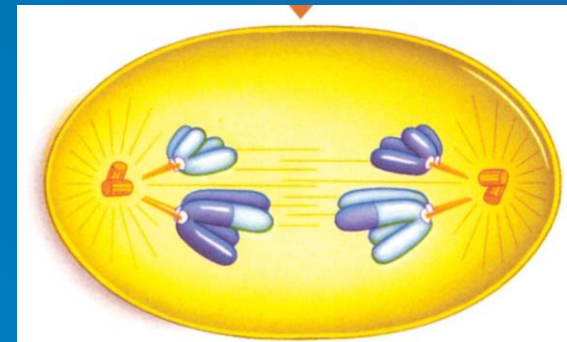
Meiosis I



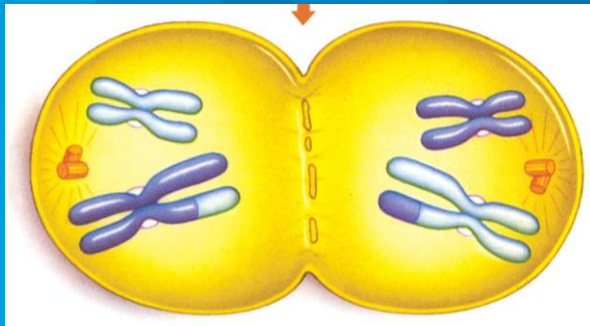
Profase I



Metafase I



Anafase I



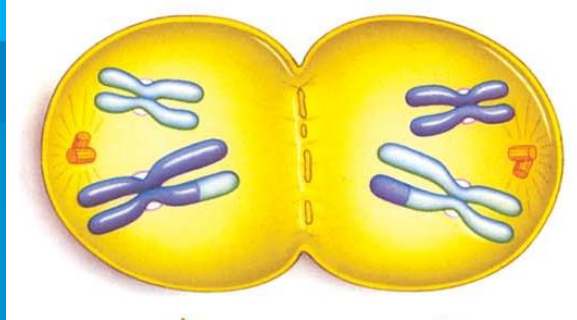
Telofase I

MEIOSIS II

- Profase 2: sering ke fase berikutnya
- Metafase 2, anafase 2, telofase 2 = fase pada mitosis. Hasil akhir: 4 buah sel haploid
- Anafase 2: terjadi pembelahan sentromer dan bergerak ke kutub yang berlawanan
- Telofase 2: terjadi pengelompokan kromosom yang haploid menjadi nukleus

PEMBELAHAN MEIOSIS (3)

Meiosis II



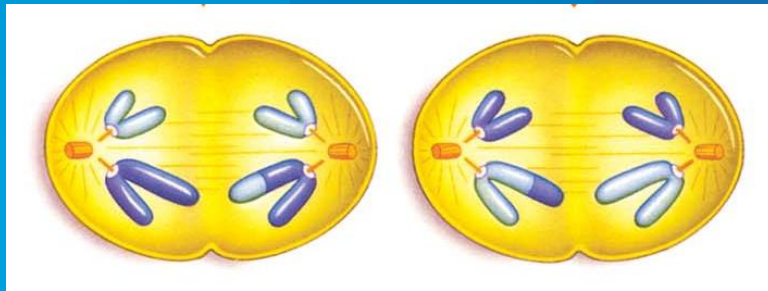
Telofase I



Profase II



Metafase II

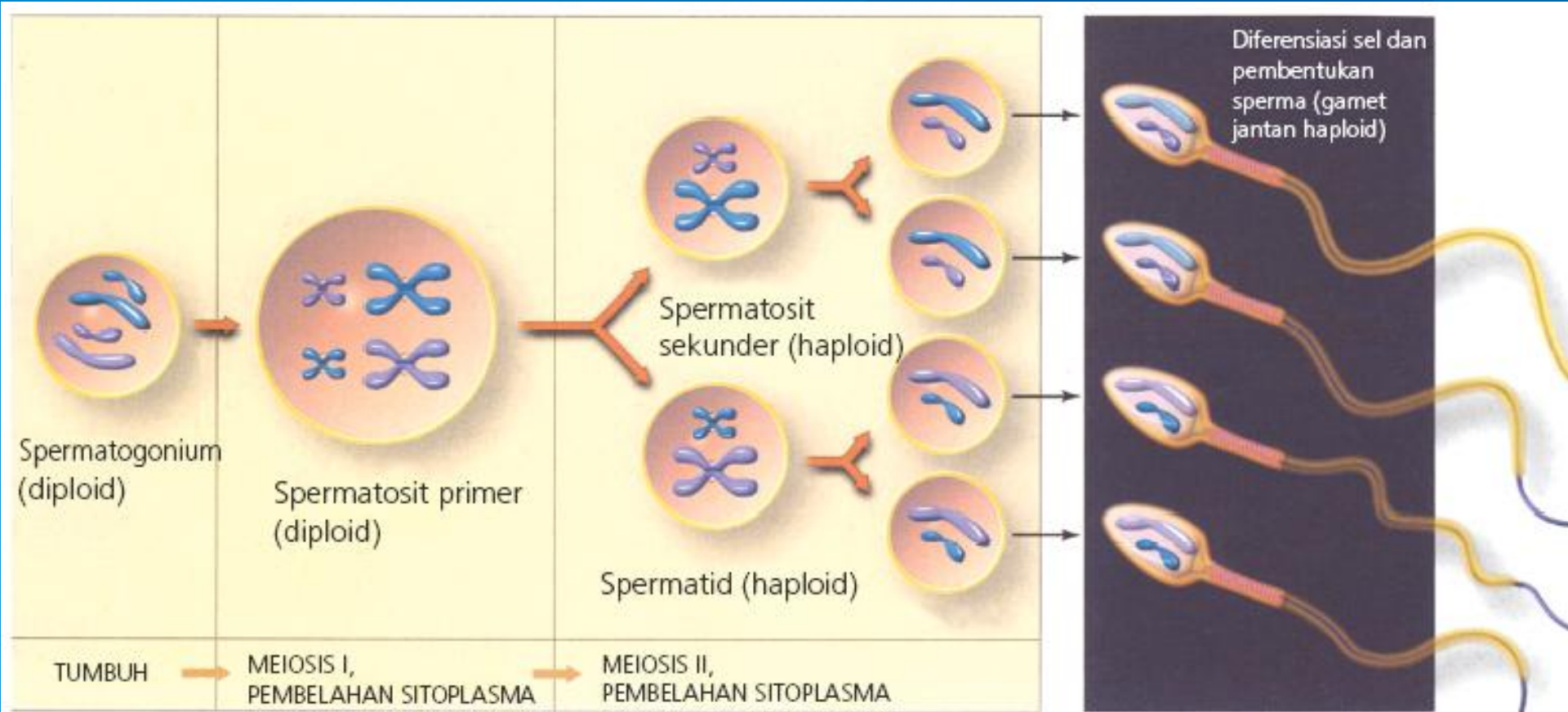


Anafase II

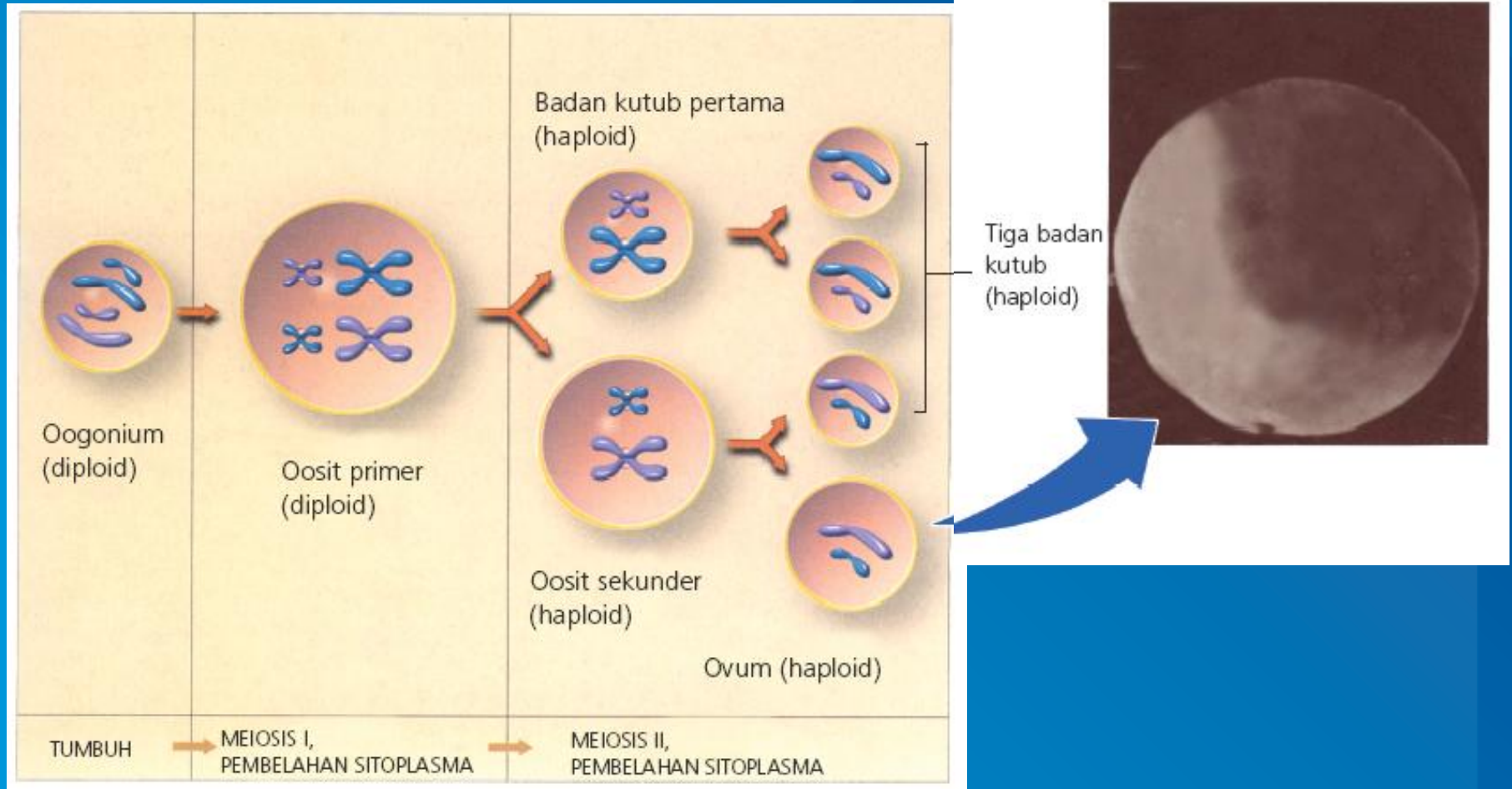


Telofase II

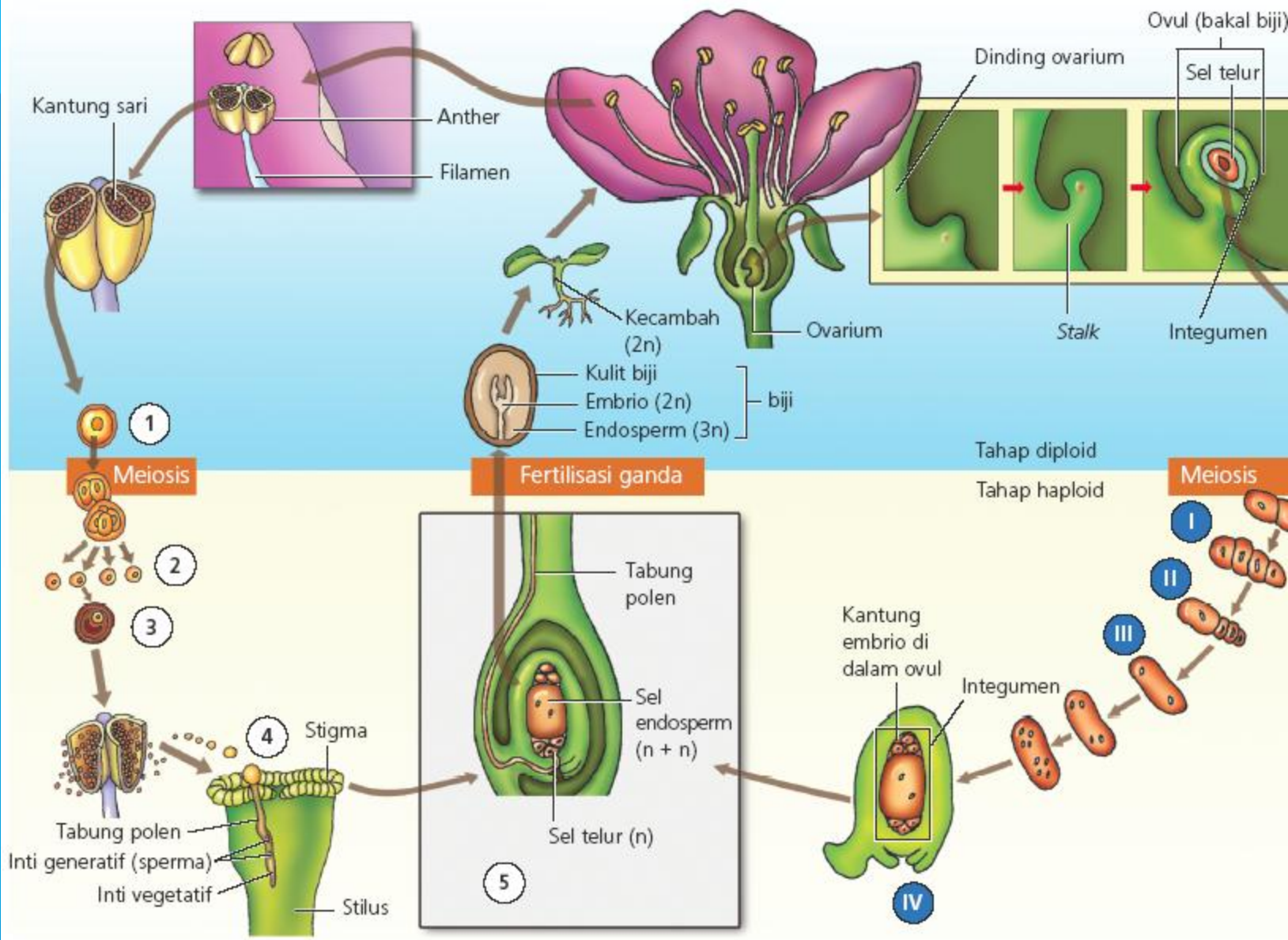
GAMETOGENESIS HEWAN JANTAN (SPERMATOGENESIS)



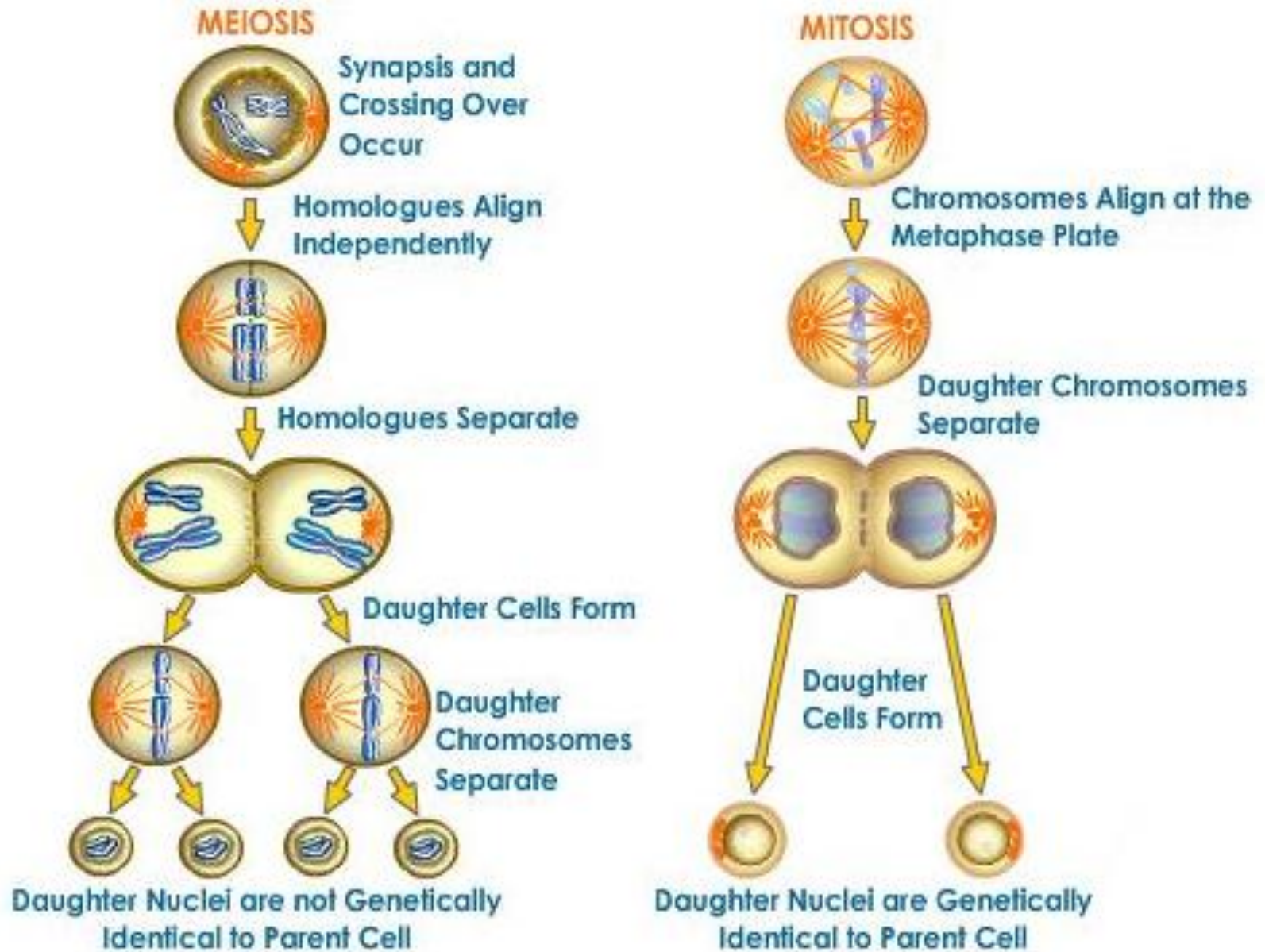
GAMETOGENESIS HEWAN BETINA (OOGENESIS)



GAMETOGENESIS PADA TUMBUHAN

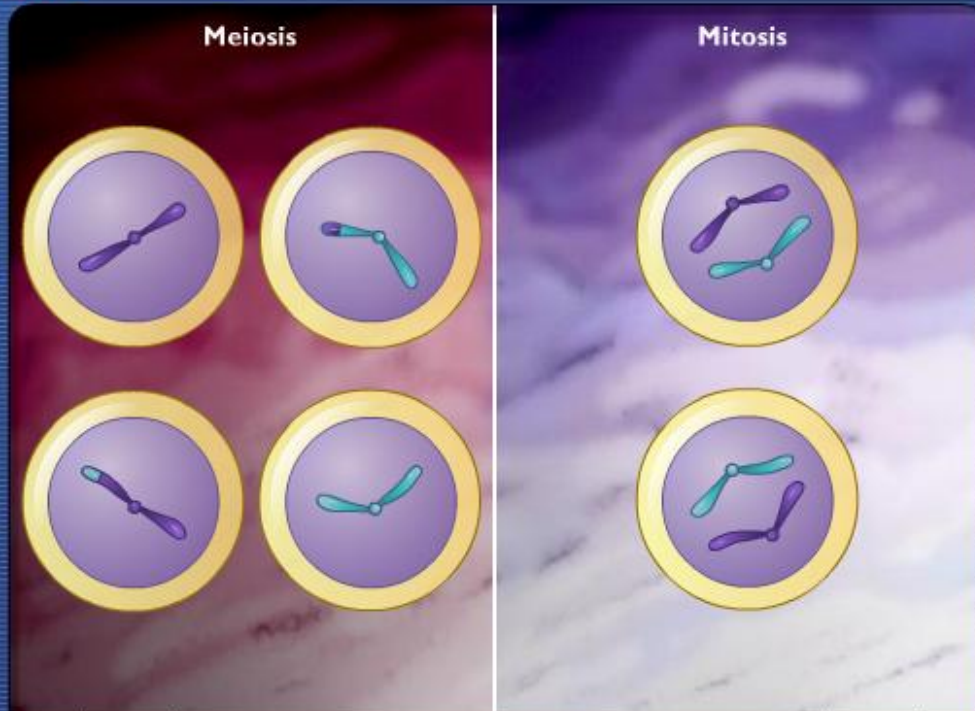


Perbedaan Mitosis and Meiosis





Comparison of Meiosis & Mitosis



In meiosis, a second division occurs, resulting in production of four haploid cells.
A single cell division occurs in mitotic cells, resulting in two diploid cells.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc.

http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072437316/student_view0/chapter12/animations.html#

