

PEMBEELAHAN SEL

PEMBELAHAN SEL

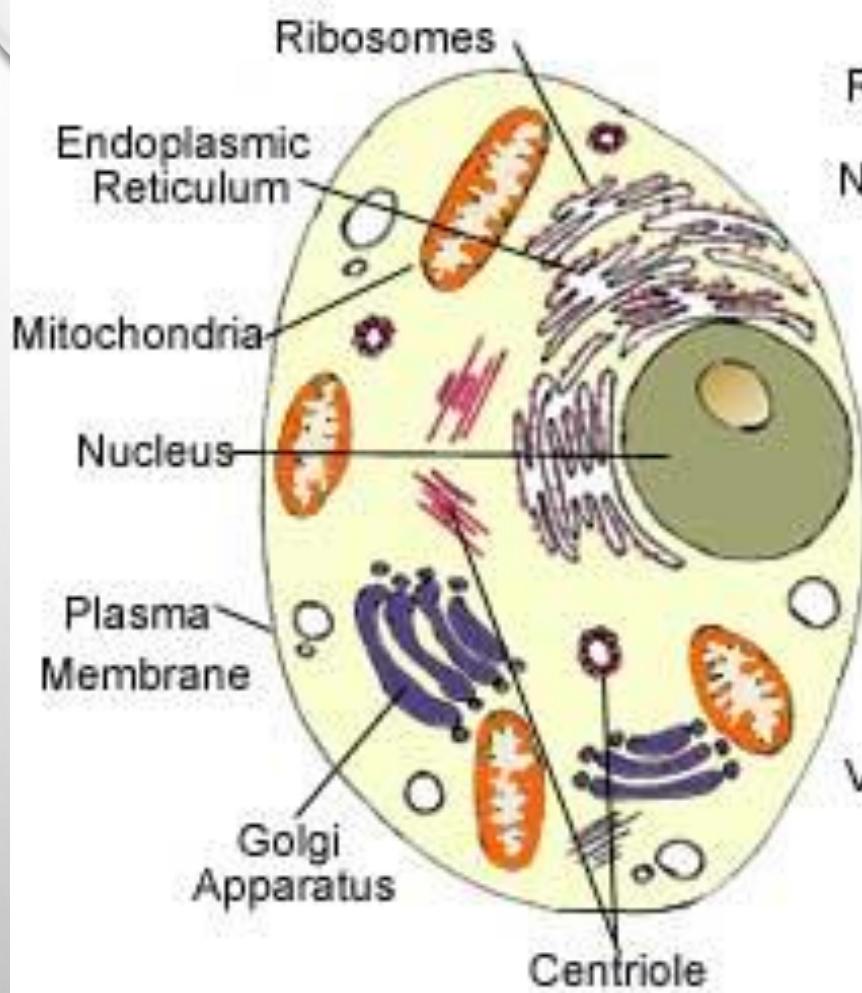
Sel → Struktur terkecil dari makhluk hidup

oleh karena itu sel sangat menentukan fungsi dan bentuk dari organ atau jaringan yang disusunnya.

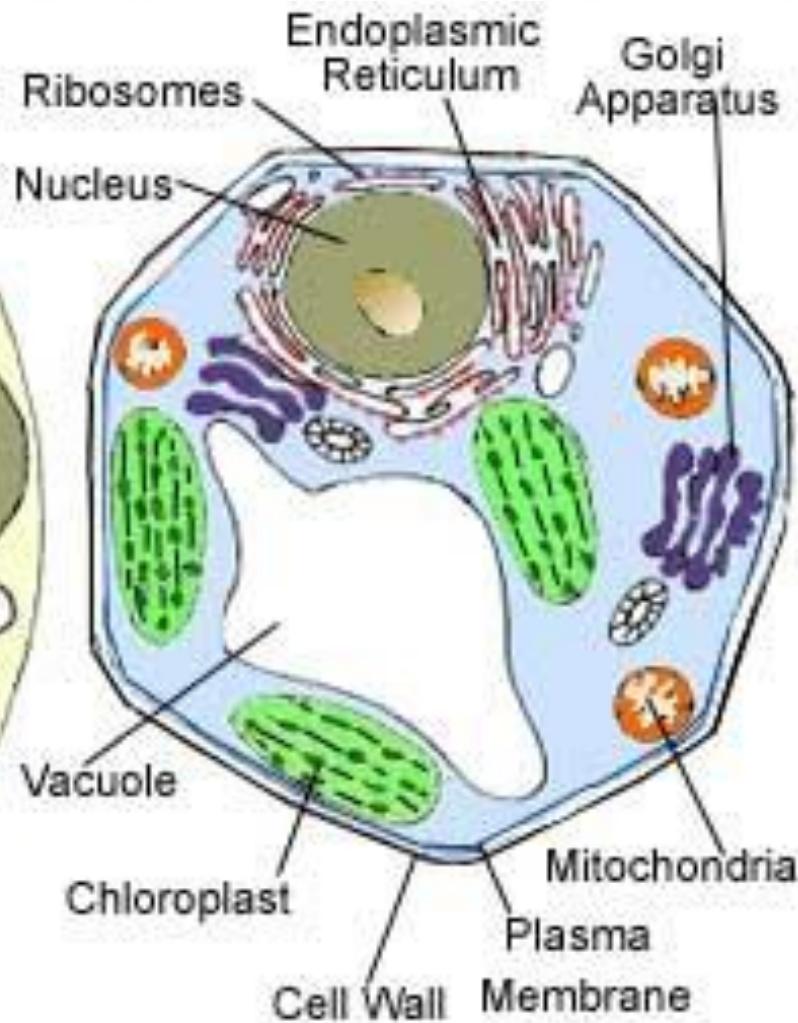
Pembelahan sel mempunyai tujuan sebagai berikut :



- Regenerasi sel-sel yang rusak/mati
- Pertumbuhan dan perkembangan
- Berkembang biak (reproduksi)
- Variansi individu baru



Animal Cell



Plant Cell

Macam-macam Pembelahan Sel

Terdapat 3 macam pembelahan sel dengan tujuan dan fungsi yang berbeda, yaitu:

1. Pembelahan Mitosis : pembelahan sel dimana sel anak identik dengan sel induk. Tahapan pembelahan mitosis sebagai berikut : profase, metafase, anafase, dan telofase. Dalam sekali membelah terdapat interfase. Selama interfase tidak tampak adanya struktur kromosom .
2. Pembelahan Meiosis : pembelahan dengan proses yang hampir sama dengan pembelahan mitosis namun pada meiosis terjadi pengurangan (reduksi) jumlah kromosom. Meiosis terbagi menjadi 2 tahapan besar yaitu meiosis I dan meiosis II, masa istirahat antara keduanya disebut interfase.
3. Pembelahan amitosis terjadi pada bakteri, Protozoa, dan ganggang bersel satu. Proses pembelahan ini tidak melalui tahapan-tahapan pembelahan. Satu sel induk akan membelah secara langsung menjadi dua, dua menjadi empat, dan seterusnya hingga sel tersebut bertambah banyak.

MITOSIS

Interfase

- Sel belum melakukan kegiatan pembelahan tetapi sel sudah siap untuk membelah.
- Selama interfase sel tampak keruh dan benang-benang kromatin halus akan kelihatan.
- Beberapa ahli menganggap interfase bukan merupakan salah satu tahap dalam mitosis sehingga interfase sering disebut fase istirahat.

Profase

- Fase terlama dan paling banyak memerlukan energi-energi yang terkumpul selama interfase digunakan untuk membentuk gelondong-gelondong pembelahan.
- Pada profase selaput inti dan membran inti melebur sehingga sel tidak tampak memiliki membran inti.
- Benang kromatin memendek dan menebal membentuk kromosom. Setiap kromosom melakukan duplikasi menjadi kromatid.
- Pada sel manusia dan sel hewan, sentriol berpisah kemudian menuju kutub berlawanan dan terbentuk benang spindel.

Metafase

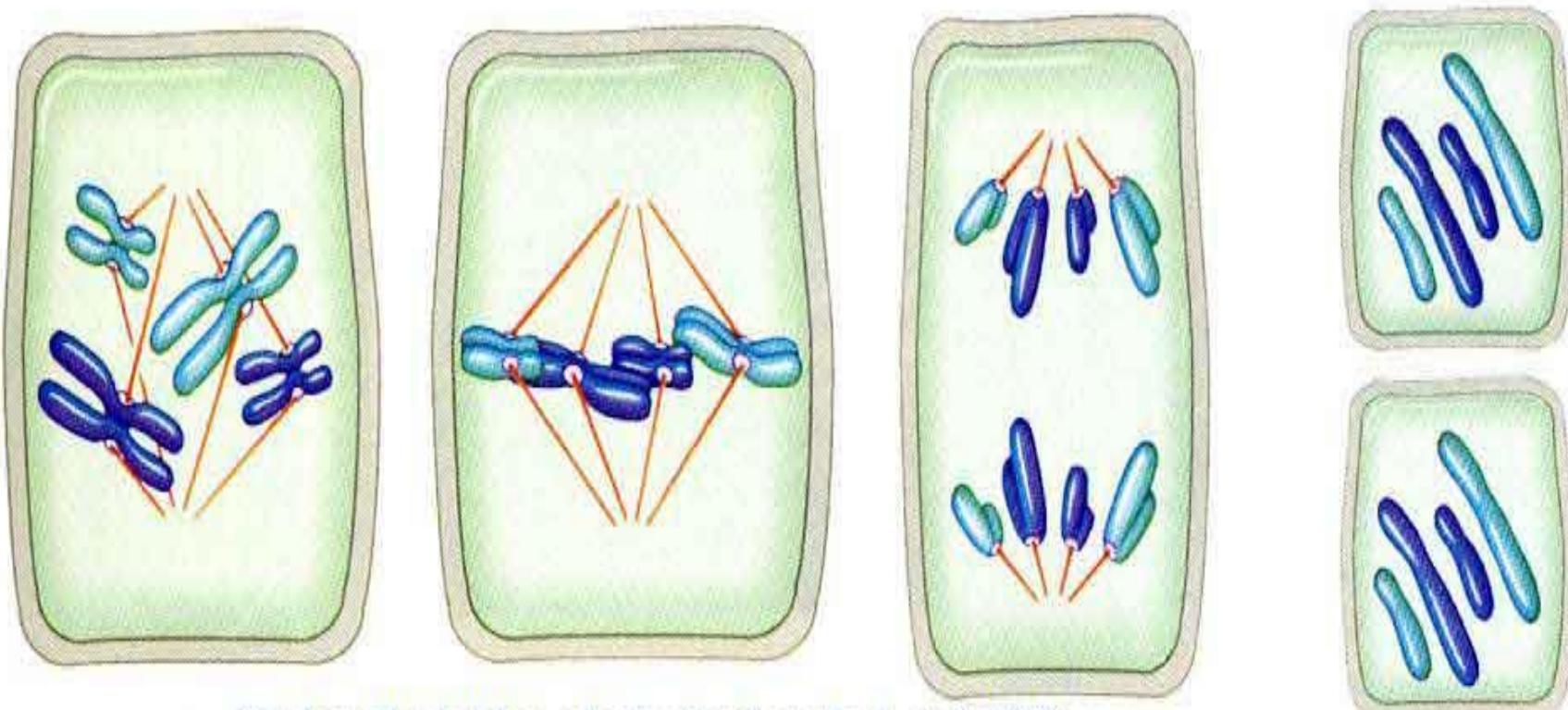
- Membran inti sudah menghilang dan kromosom-kromosom berkumpul pada bidang ekuator, yaitu bidang tengah dari sel sehingga kromosom tampak paling jelas.
- Sentromer dari seluruh kromosom membuat formasi sebaris.
- Kromatid menggantung pada benang-benang spindel melalui sentromer.
- Pada metaphase, tampak adanya dua kromatid hasil penggandaan pada profase yang sedang mengalami pembagian menjadi dua.

Anafase

- Pada fase ini sentromer membelah dan kedua kromatid dari setiap kromosom berpisah.
- Kromatid bergerak menuju ke kutub sel melalui benang-benang spindel.
- Karena benang spindel melekat pada sentromer maka sentromer bergerak terlebih dahulu pada pergerakan kromosom ke kutub sel.
- Tiap kromatid hasil pembelahan mempunyai sifat yang sama dengan induknya sehingga setiap kromatid merupakan kromosom baru.

Telofase

- Kromosom yang telah berada di daerah kutub masing-masing makin lama makin menipis, kemudian berubah menjadi benang-benang kromatin yang tipis.
- Serabut gelondong lenyap, sedangkan membran inti dan inti mulai terbentuk kembali.
- Selanjutnya terjadi peristiwa pembagian inti (kariokinesis) dan sitoplasma terbagi menjadi dua bagian (sitokinesis).
- Masing-masing bagian mengandung satu nukleus yang memiliki $2n$ kromosom (diploid).
- Terbentuknya 2 sel anak yang mempunyai jumlah kromosom sama dengan induknya.



Gambar : Pembelahan mitosis. (Sumber : Rost, et al. 1997).

MEIOSIS

Meiosis I

Profase I

*Pada profase I terjadi beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut:

- Leptonema (leptoten), kromatin membentuk kromosom.
- Zigonema (zigoten), terbentuk pasangan kromosom homolog.
- Pakinema (paketan), kromosom mengganda jadi 2 kromatid.
- Diplonema (diploten), kromatid menebal, membesar, rapat, dan bergandengan.
- Diaknesis, terjadi pindah silang rekombinasi gen, dan sentriol berpisah.

Metafase I

-Pasangan kromosom homolog mengatur diri dan saling berhadapan di daerah ekuator.

-Setengah dari pasangan kromosom homolog mengarah ke kutub yang satu dan setengah pasangan kromosom homolog lainnya mengarah ke kutub yang lain.

Anafase I

- Kromosom homolog berpisah dan menuju kutub yang berlawanan.
- Kromatid belum berpisah karena sentromer masih satu untuk satu kromosom.

Telofase I

- Kromosom yang masih terdiri dari dua kromatid berada di kutub
- Selanjutnya terbentuk membran nukleus yang diikuti oleh proses sitokinesis.
- Akhir telofase I terbentuk dua sel anak.
- Setiap sel anak mengandung n kromosom sehingga pada akhir meiosis I terbentuk dua sel anak yang haploid.

Meiosis II

Profase II

- Benang-benang kromatin kembali menebal menjadi kromosom.
- Kromosom yang terdiri dari 2 kromatid tidak mengalami duplikasi lagi.
- Nukleus dan dinding inti melebur.
- Sepasang sentriol bergerak menuju ke kutub yang berlawanan, kemudian mulai terbentuk benang-benang spindel.

Metafase II

- Kromosom yang telah membelah menjadi dua kromatid berjajar pada bidang pembelahan.
- Selanjutnya sentromer menempatkan diri di tengah sel.

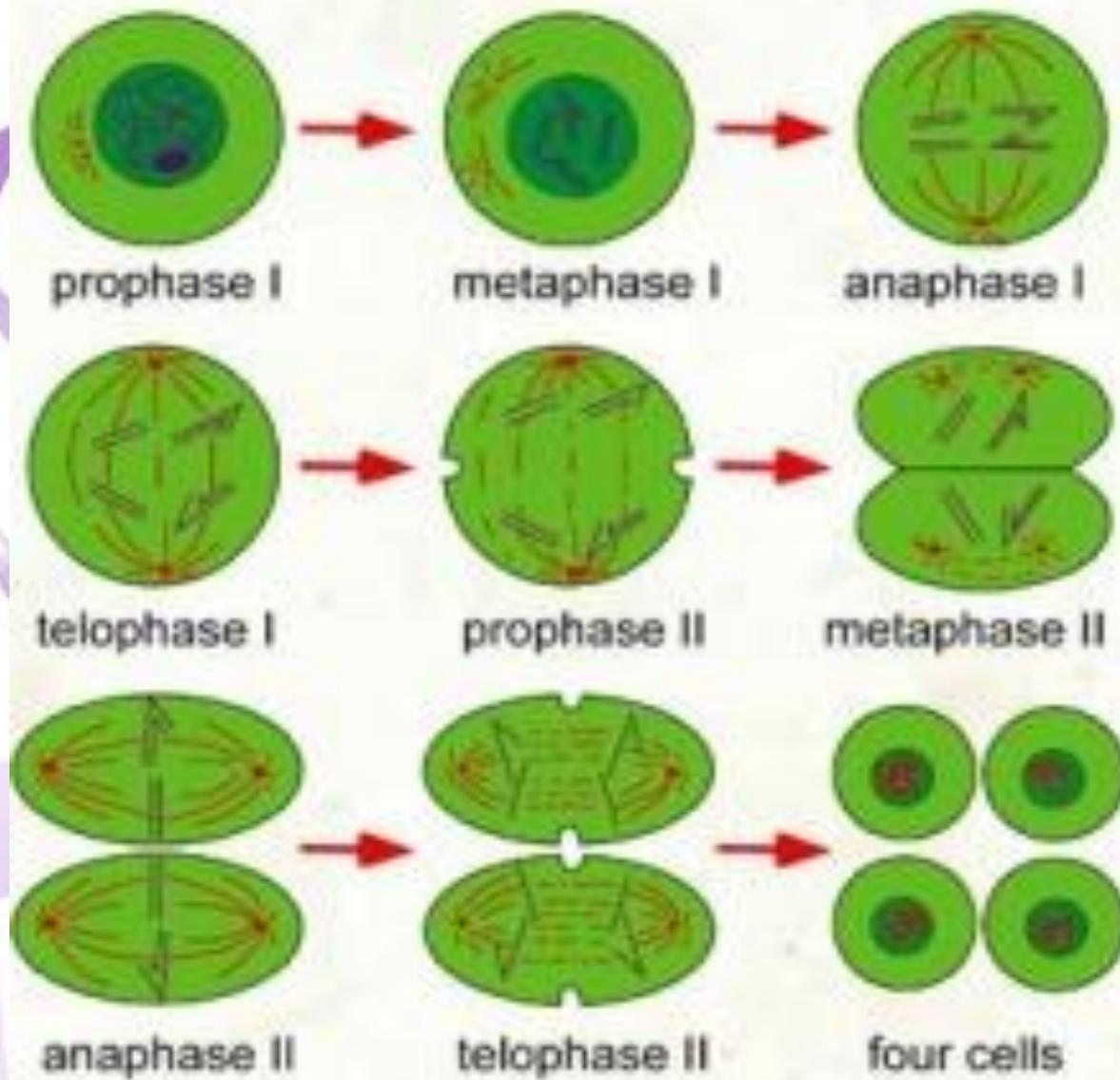
Anafase II

- Sentromer membelah menjadi dua. Masing-masing kromatid berpisah dan bergerak ke kutub yang berlawanan.
- Kromatid tersebut merupakan kromosom baru.

Telofase II

- Kromatid sampai di kutub dan berubah menjadi benang kromatin.
- Terbentuk kembali membran inti dan anak inti.
- Terjadi sitokinesis dan terbentuk 4 sel anakan yang memiliki kromosom setengah dari induknya.

DIAGRAM OF THE STAGES OF MEIOSIS



Perbedaan mitosis dengan meiosis!

Mitosis

Meiosis

Tujuan:

- Memperbanyak sel pada proses pertumbuhan.
- Mengganti sel yang rusak dan reproduksi pada organisme bersel satu.

Tempat:

- Jaringan meristematis ujung akar, ujung batang, dan kambium.

Hasil:

- Sel induk haploid → 2 buah sel anak haploid (n).
- Sel induk diploid → 2 buah sel anak diploid ($2n$).

Sifat:

- Sel anak identik dengan sel induk.

Pembelahan Sel:

- Berlangsung satu kali

Tujuan:

- Mengurangi jumlah kromosom agar generasi berikutnya mempunyai sel dengan jumlah kromosom tetap.
- Membentuk sel-sel kelamin haploid(n) pada hewan & manusia.

Tempat:

- Sel-sel kelamin pada hewan, manusia, dan tumbuhan.

Hasil:

- Sel induk diploid → 4 buah sel anak haploid (n).

Sifat:

- Sel anak tidak identik dengan sel induk.

Pembelahan Sel:

- Berlangsung dua kali

GAMETOGENESIS

Hewan

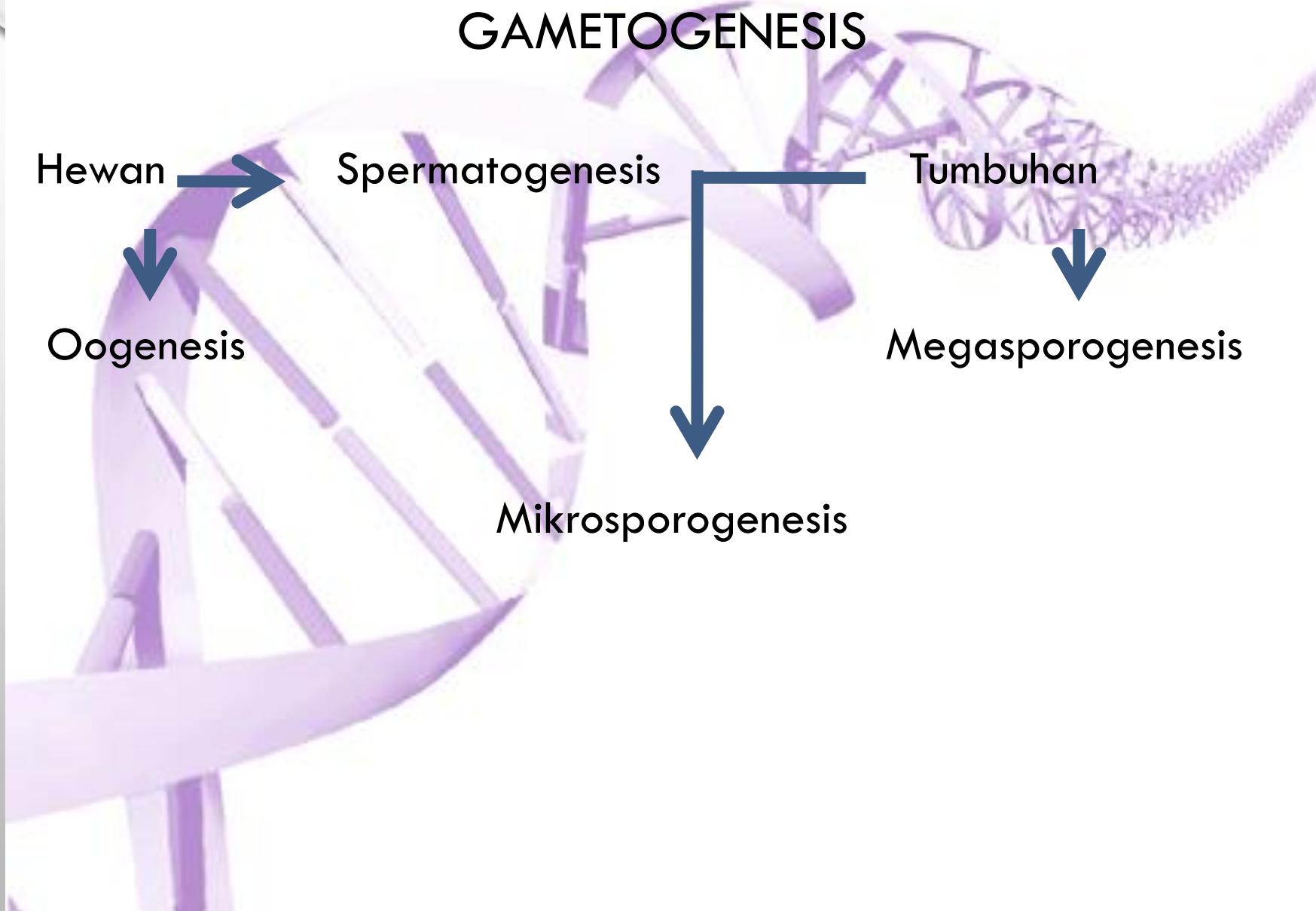
Spermatogenesis

Tumbuhan

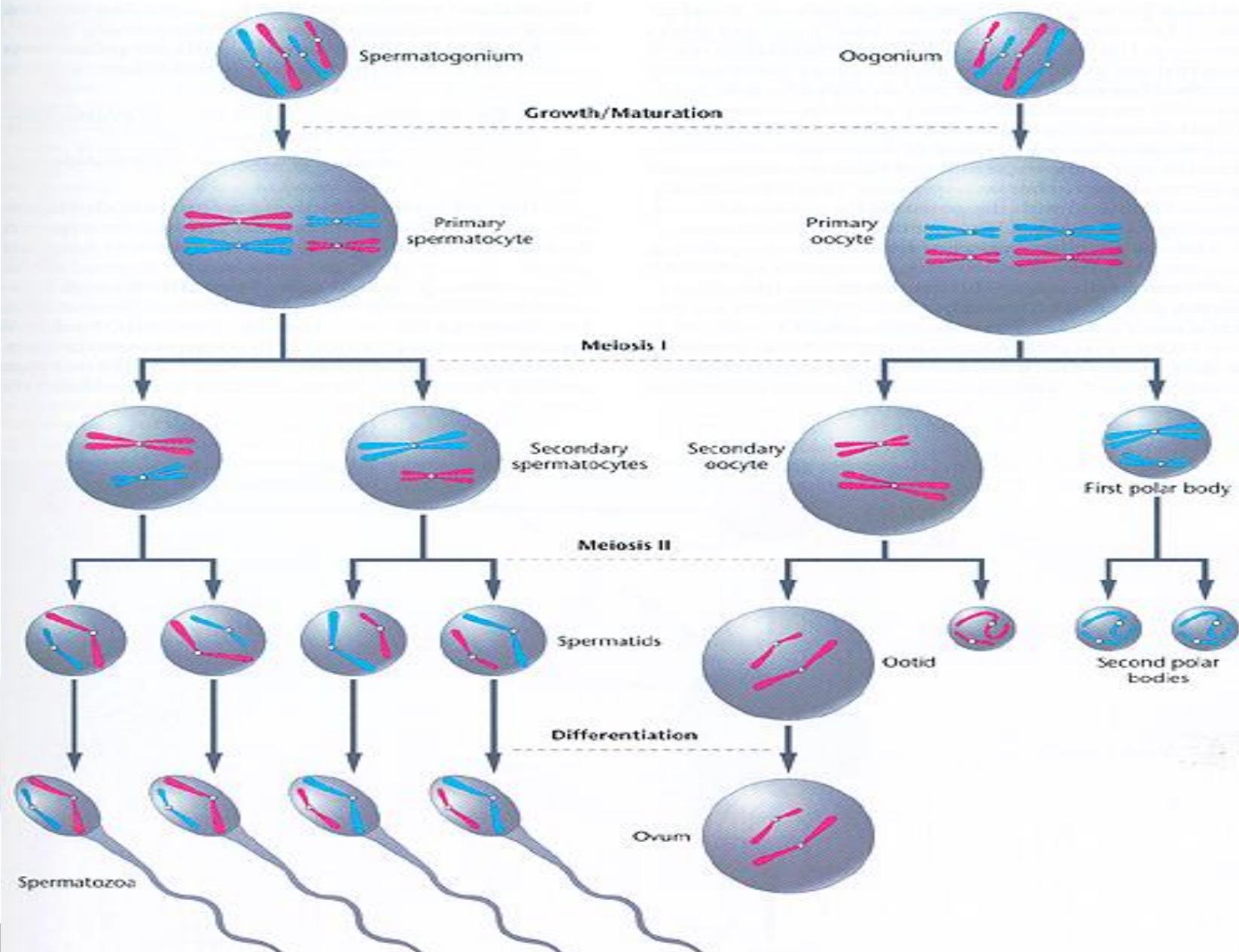
Oogenesis

Megasporogenesis

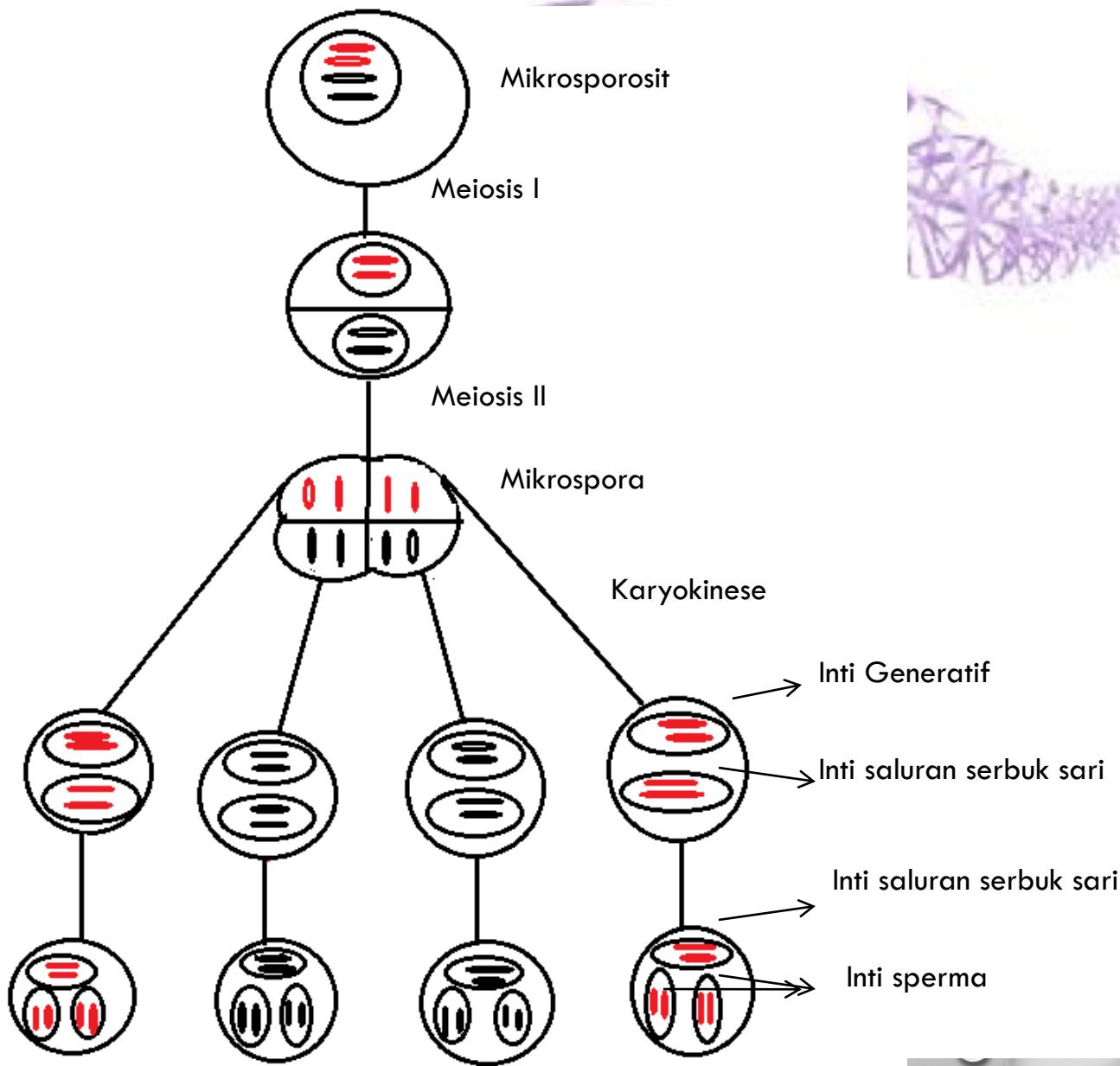
Mikrosporogenesis



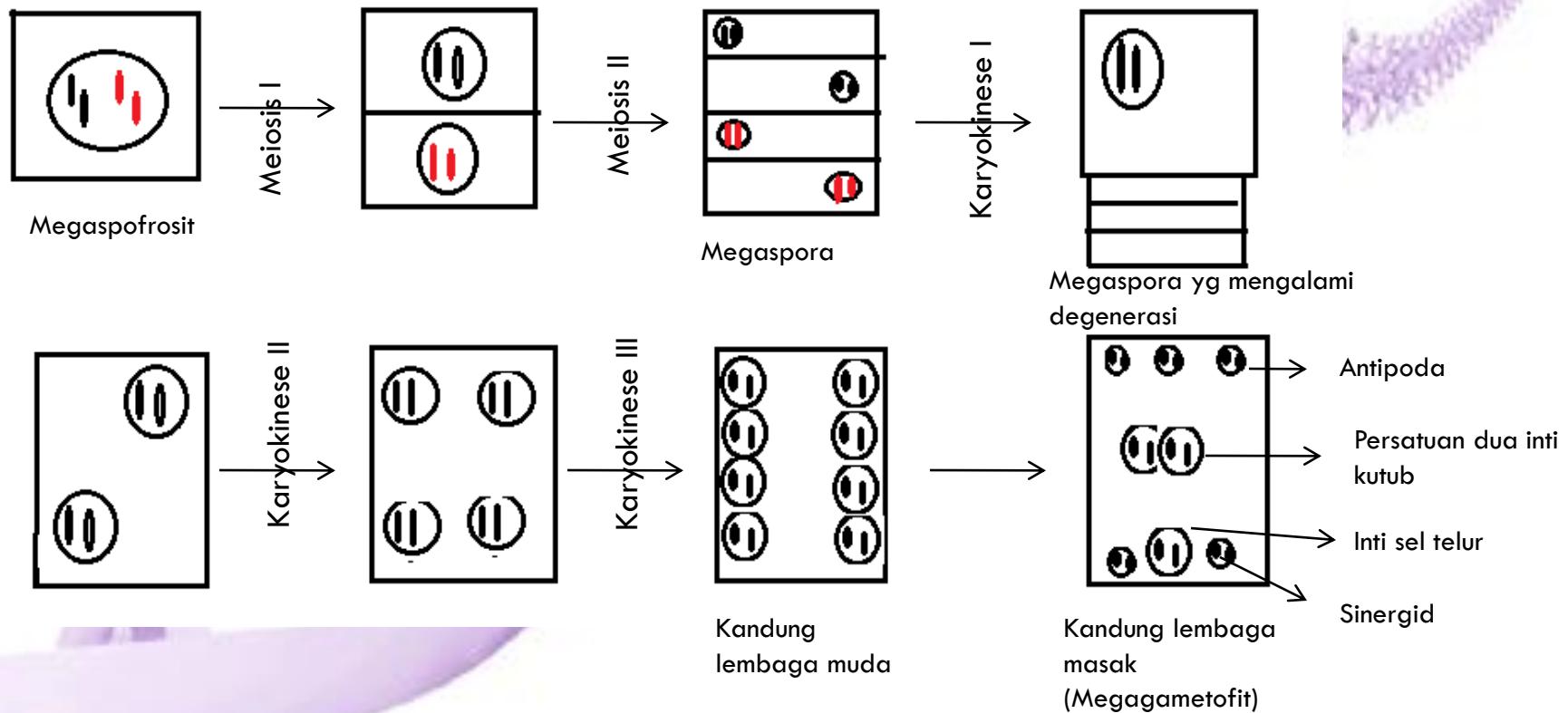
Gametogenesis pada hewan



Mikrosporogenesis



Megasporogenesis



Pembuahan

Angiosperm Ovule

