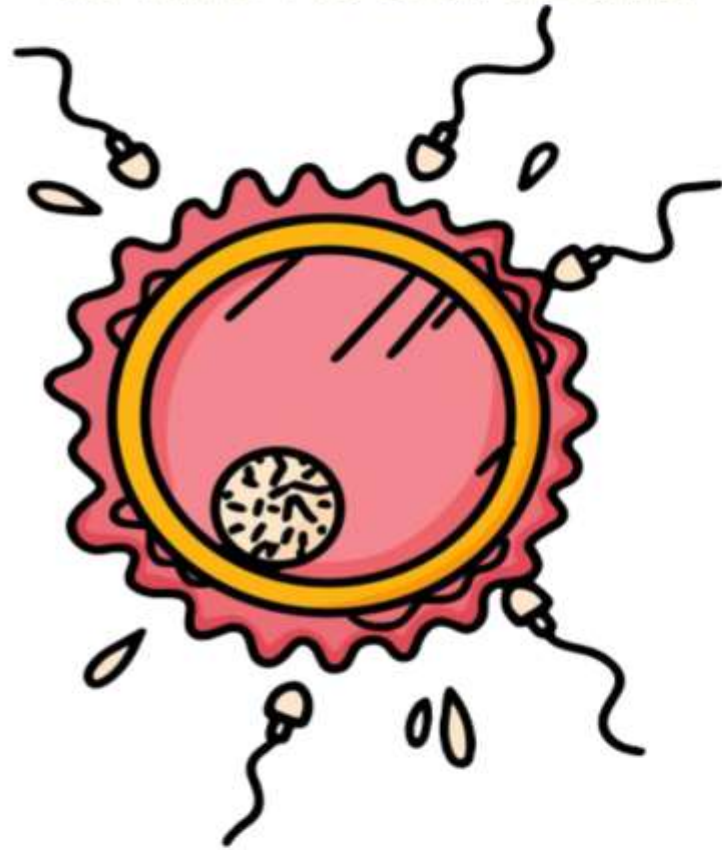


SMA/SEDERAJAT

MODUL AJAR

GAMETOGENESIS



KELAS
xii

DISUSUN OLEH :

Esty Hairina & Nailly Arifah

KEGIATAN PEMBELEJARAN

PEMBELAHAN SEL (GAMETOGENESIS)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 4.4 Menyajikan hasil pengamatan pembelahan sel pada sel hewan maupun tumbuhan.

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari topik ini, siswa diharapkan :

1. Menganalisis proses pembentukan gamet (Gametogenesis) sebagai dasar penurunan sifat dari induk kepada keturunan nya.

D. Uraian Materi

Gametogenesis

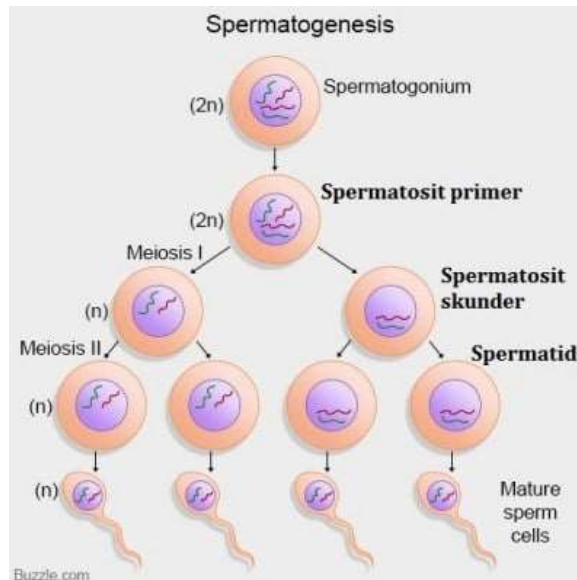
Gametogenesis adalah proses pembentukan gamet atau sel kelamin di dalam alat perkembangbiakan. Gametogenesis terjadi pada organisme dewasa, baik pada manusia, hewan, maupun tumbuhan. Gametogenesis pada hewan sama dengan gametogenesis pada manusia.

1. Gametogenesis Pada Hewan

Gametogenesis adalah perkembangan sel germinal diploid ($2n$) menjadi kelamin (ovum dan spermatozoa) haploid (n) (oogenesis dan spermatogenesis). Proses pembentukan ovum disebut Oogenesis. Sedangkan Proses pembentukan spermatozoa disebut spermatogenesis.

a. Spermatogenesis

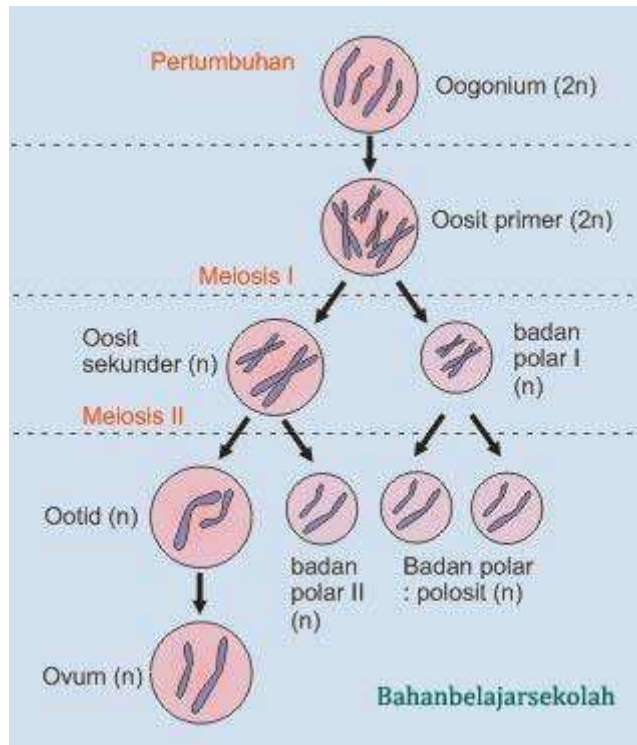
Spermatogenesis adalah proses dimana sel-sel germinal primer laki-laki mengalami pembelahan dan menghasilkan jumlah sel disebut spermatogonium, yang darinya spermatosit primer berasal. Setiap spermatosit primer membelah menjadi dua spermatosit sekunder, dan masing – masing spermatosit sekunder spermatid menjadi dua atau spermatozoa muda. Ini berkembang menjadi spermatozoa matang, juga dikenal sebagai sel sperma. Oleh karena itu, spermatosit primer menimbulkan dua sel, spermatosit sekunder, dan dua spermatosit sekunder dengan subdivisi mereka menghasilkan empat spermatozoa. Spermatozoa adalah gamet jantan matang dalam banyak organisme bereproduksi secara seksual.



Gambar 1 Spermatogenesis

b. Oogenesis

Oogenesis adalah proses pembentukan sel telur. sel induk telur (oogonium) menjadi besar sebelum membelah secara meiosis. Sel ini disebut oosit primer. Berbeda dengan spermatogenesis, sel oosit primer jauh lebih besar karena mengandung komponen sitoplasmik lebih banyak. Dua oosit sekunder (hasil pembelahan meiosis I) berbeda ukuran dan fungsi. Satu oosit sekunder memiliki ukuran yang lebih besar akan melakukan meiosis II dan menghasilkan satu sel telur yang fungsional dan satu badan kutub yang berdegenerasi. Satu sel oosit sekunder lain yang berukuran lebih kecil (badan kutub pertama) juga mengalami degenerasi (mati). Dengan demikian oogenesis menghasilkan empat sel haplod, tetapi hanya satu sel yang fungsional menjadi sel telur dan tiga badan polar yang berdegenerasi.



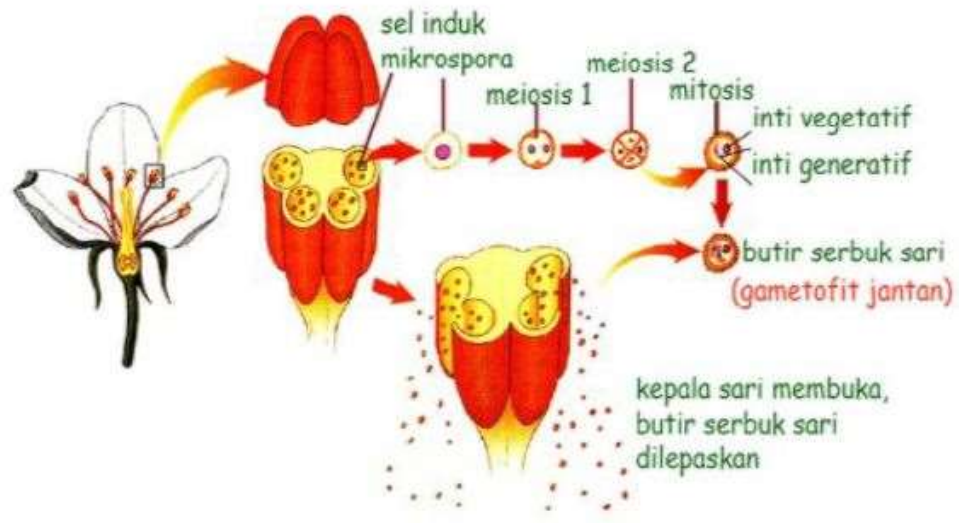
Gambar 2 Oogenesis

2. Gametogenesis pada Tumbuhan

Mikrosporogenesis dimulai dari sel induk mikrospora yang membelah melalui meiosis I dan meiosis II, serta menghasilkan empat mikrospora yang dinamakan tetrad (karena keempat mikrospora menempel menjadi satu). Masing-masing mikrospora akan berkecambah terpisah satu sama lain menjadi butir serbuk sari (polen). Pada tiap butir serbuk sari, intinya mengadakan pembelahan mitosis menjadi inti vegetatif dan inti generatif. Pada tumbuhan Angiospermae (berbiji tertutup), inti generatif membelah sekali lagi membentuk dua inti generatif setelah terjadi penyerbukan. Gametofit jantan yang lengkap terjadi saat serbuk sari berkecambah, yaitu mengandung satu inti vegetatif dan dua inti generatif. Kedua inti generatif inilah yang siap membuahi sel-sel gamet betina.

a. Mikrosporogenesis

Mikrosporogenesis merupakan proses pembentukan gamet jantan. Terjadi di dalam kepala sari. Di dalam kepala sari, terdapat kantung serbuk sari yang di dalamnya ada berbagai sel-sel induk serbuk sari (mikrospora) yang diploid. Perhatikan gambar di bawah ini.



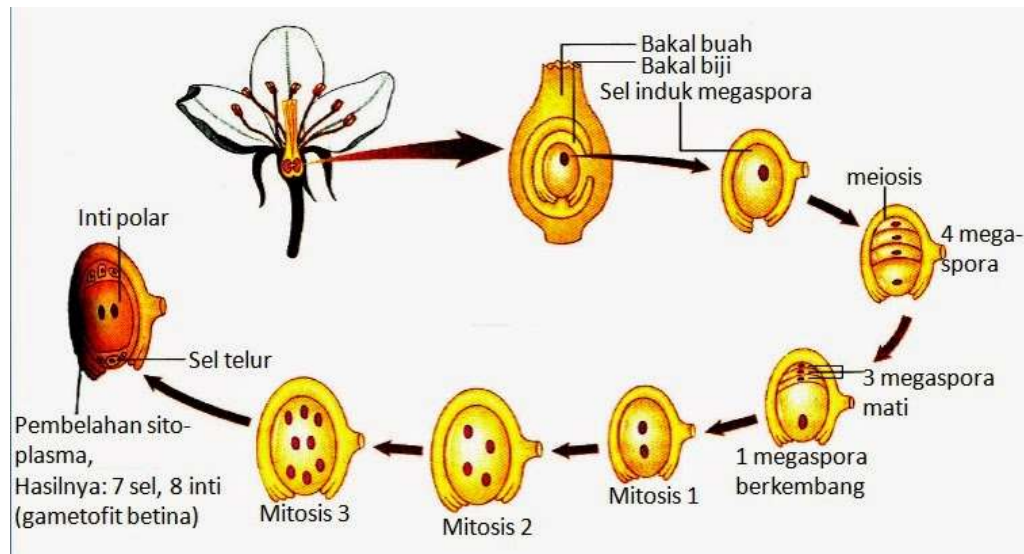
Gambar 3 Mikrosporogenesis

- 1) Tahapan pembentukan mikrosporogenesis secara lengkap adalah sebagai berikut: Sel induk mikrospora melakukan pembelahan meiosis I dan menghasilkan sepasang sel haploid.
- 2) Sepasang sel haploid membelah meiosis II menghasilkan 4 mikrospora haploid yang berkelompok menjadi satu (tetrad).
- 3) Setiap mikrospora mengalami pembelahan kariokinesis sehingga menghasilkan 2 inti haploid. Yaitu inti vegetatif (inti saluran serbuk sari) dan inti generatif.
- 4) Inti generatif membelah secara mitosis sehingga membentuk dua inti sperma yang dikenal dengan inti generatif I dan inti generatif II.

b. Makrosporogenesis (Megasporogenesis)

Gametogenesis pada alat kelamin betina dinamakan megasporogenesis. Megasporogenesis merupakan proses pembentukan megaspora. Proses megasporogenesis dimulai dari pembelahan meiosis I dan meiosis II sel induk megaspora diploid, menghasilkan empat sel megaspora yang haploid. Pada tumbuhan Angiospermae hanya satu megaspora saja yang fungsional, sedangkan tiga lainnya mengalami degenerasi. Selanjutnya satu sel megaspora yang haploid

mengalami tiga kali pembelahan mitosis berturut-turut menghasilkan 8 sel megaspora di dalam gametofit betina. Delapan sel tersebut selanjutnya tersusun menjadi tiga sel antipoda, dua inti kutub, satu sel telur (ovum), dan dua sel sinergid.



Gambar 4 Makrosporogenesis

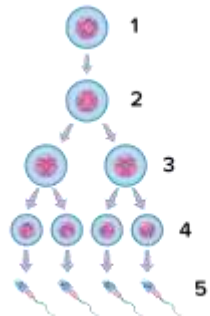
3. Rangkuman

- 1) Gametogenesis adalah proses pembentukan gamet yang mencakup peristiwa pembelahan meiosis I dan meiosis II, diikuti dengan pemasakan sel haploid menjadi sel gamet.
- 2) Gametogenesis pada hewan jantan disebut dengan spermatogenesis. Spermatogenesis menghasilkan empat sperma yang haploid. Gametogenesis pada hewan betina disebut oogenesis. Oogenesis menghasilkan satu ovum yang bersifat haploid dan fertil serta tiga badan kutub polar yang steril.
- 3) Gametogenesis pada tumbuhan tingkat tinggi terbagi menjadi mikrosporogenesis untuk tumbuhan jantan dan megasporogenesis pada tumbuhan betina. Mikrosporogenesis menghasilkan empat mikrospora yang haploid yang selanjutnya 2 mikrospora berfusi menjadi intivegetatif dan 2 mikrospora menjadi inti generatif 1 dan inti generatif 2. Megasporogenesis menghasilkan delapan megaspora yang haploid yang selanjutnya menjadi 3 inti

antipoda, 2 inti melebur menjadi inti kandung lembaga sekunder, dan 2 inti sinergida, dan 1 inti ovum.

Latihan Soal!

1. Dari pernyataan berikut ini, yang paling benar mengenai gametogenesis pada manusia adalah
 - a. Dari satu sel induk oogonium menghasilkan 3 sel yang fungsional dan 1 ovum
 - b. Sel gamet yang dihasilkan merupakan sel-sel diploid
 - c. Pada proses Oogenesis dihasilkan 4 sel telur yang fungsional
 - d. Pada Oogenesis dihasilkan 1 buah sel telur yang fungsional
 - e. Spermatogenesis berlangsung seiring dengan proses pertumbuhan laki – laki
2. Proses pembentukan gamet jantan atau pembentukan sperma pada hewan disebut
 - a. Ovulasi
 - b. Meiosis
 - c. Spermatogenesis
 - d. Oogenesis
 - e. Mitosis
3. Perhatikan gambar spermatogenesis di bawah ini.



Berdasarkan pengamatan terhadap diagram metagenesis, nomor yang menunjukkan spermatosit primer adalah

- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
4. Spermatogenesis pada hewan jantan berlangsung dalam tahapan seperti di bawah ini
Berdiferensiasi menjadi spermatosit primer
 - 1) Epitel germinal tubulus seminiferus membelah secara mitosis menjadi

- 2) Spermatogonium
- 3) Membelah secara meiosis menjadi spermatosit sekunder
- 4) Mengalami pematangan menjadi spermatozoa
- 5) Membelah secara meiosis menjadi spermatid

Urutan tahapan yang menggambarkan peristiwa spermatogenesis yang benar adalah

- a. 1 – 3 – 2 – 5 – 4
 - b. 1 – 3 – 5 – 2 – 4
 - c. 2 – 1 – 3 – 5 – 4
 - d. 2 – 1 – 5 – 3 – 4
 - e. 5 – 1 – 3 – 2 – 4
5. Dari pernyataan berikut ini, manakah yang paling benar mengenai gametogenesis pada manusia?
- a. Spermatogenesis terjadi di tubulus seminiferus sejak janin dalam kandungan
 - b. Sel gamet yang dihasilkan merupakan sel - sel diploid
 - c. Pada proses oogenesis dihasilkan 4 sel telur yang fungsional
 - d. Pada proses oogenesis dihasilkan 1 buah sel telur yang fungsional dan 3 badan polar
 - e. Spermatogenesis menghasilkan 3 sel yang fungsional dan 1 sel yang steril