



## **SKEMA USULAN PROJECT PERANGKAT LUNAK**

### **USULAN**

Untuk Memenuhi Tugas Mata Kuliah Project Perangkat Lunak

Oleh

ESTY HAIRINA : 1910131320007

NAILY ARIFAH : 1910131320006

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KOMPUTER  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN**

**2022**

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	ii
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Topik Aplikasi .....	2
D. Analisis Kebutuhan Pengguna .....	2
E. Analisis Kebutuhan Aplikasi .....	3
F. Flowchart Aplikasi .....	6
G. Use Case Diagram Aplikasi .....	7
H. Rancangan Antar Muka Aplikasi .....	7
I. Rencana Waktu Pengembangan .....	9
J. Schedule .....	9
K. Pengusul .....	10
L. Verifikasi Dosen .....	10
MODUL AJAR .....	12
DAFTAR PUSTAKA .....	21

## **A. Latar Belakang**

Perkembangan Teknologi informasi saat ini semakin cepat, pesatnya kemajuan teknologi sangat berpengaruh pada dunia pendidikan. Tuntutan global menjadikan pendidikan di Indonesia untuk terus mengikuti perkembangan zaman agar dapat meningkatkan mutu pendidikan. Kualitas pendidikan yang baik dapat ditentukan melalui proses pembelajaran, agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Proses pembelajaran melibatkan beberapa komponen seperti kualitas guru, metode pembelajaran, strategi pembelajaran, kurikulum dan media pembelajaran.

Pembelajaran di sekolah dilaksanakan dengan memberikan pesan atau informasi yang dapat disajikan melalui media pembelajaran. Penggunaan media dalam kegiatan belajar sangat beragam, sehingga bisa disesuaikan dengan materi yang diajarkan. Seiring dengan berkembangnya teknologi, media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran juga memanfaatkan teknologi modern yang ada. Media pembelajaran tersebut dapat disajikan dalam bentuk video, teks, gambar dan slide yang ditampilkan secara menarik.

Media pembelajaran merupakan sarana penyampaian materi pelajaran yang dapat menyalurkan pesan, merangsang pemikiran dan perasaan serta kemauan seseorang untuk belajar. Melalui media pembelajaran interaktif memungkinkan peserta didik akan lebih tertarik dan mudah menerima materi yang dipelajari. (Haryanto, 2012). Proses pembelajaran yang menarik dapat menimbulkan minat siswa dalam mengikuti kegiatan belajar di dalam kelas yang disampaikan oleh guru. Guru dituntut untuk bisa memanfaatkan media yang tersedia, supaya materi yang disampaikan dapat dipahami siswa dengan mudah (Kusnawati, 2015:55-77).

Berdasarkan uraian di atas, maka kami ingin membuat aplikasi mengenai “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif berbasis Web Pada Materi Pembelahan Sel untuk Siswa SMA Kelas XII”. Media ini dibuat memungkinkan siswa belajar secara mandiri. Selain itu, media ini dirancang secara interaktif agar siswa tidak bosan dan cepat memahami pembelajaran.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana mengembangkan Media Pembelajaran Interaktif berbasis Web pada Materi Pembelahan Sel untuk Siswa SMA Kelas XII?
2. Bagaimana kelayakan Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif berbasis Web Pada Materi Pembelahan Sel untuk Siswa SMA Kelas XII?

## **C. Topik Aplikasi**

“Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Pembelahan Sel untuk Siswa SMA Kelas XII”

## **D. Analisis Kebutuhan Pengguna**

### **Tahapan Analisis**

#### **a. Kebutuhan Fungsional**

Sistem Media Pembelajaran Interaktif ini adalah sistem pembelajaran yang sudah ada sebelumnya. Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif ini agar materi yang diberikan siswa dapat diserap dengan lebih baik, dan suasana belajar yang lebih menarik dan menyenangkan. Selain itu sistem juga dapat melakukan beberapa hal untuk menunjang kebutuhan sistem itu sendiri antara lain :

1. Siswa dapat menampilkan materi dalam bentuk teks yang bisa di scroll.
2. Siswa dapat menampilkan gambar yang dijelaskan pada materi.
3. Siswa dapat menampilkan video sebagai media untuk menjelaskan materi agar lebih jelas dan lebih memahami materi tersebut.
4. Siswa dapat memberikan latihan soal, dan menampilkan nilai jawaban yang benar dan salah.
5. Siswa dapat menampilkan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar
6. Siswa dapat menampilkan Informasi penulis, menu ini menampilkan keterangan atau biodata penulis/pembuat aplikasi pembelajaran interaktif.

b. Kebutuhan Non – Fungsional

Kebutuhan Non - Fungsional, adalah kebutuhan pendukung untuk terciptanya aplikasi Media Interaktif, komponen pendukung system informasi berbasis web ini antara lain :

1. Perangkat Keras yang melengkapi project media interaktif berbasis web ini adalah sebuah software aplikasi yang digunakan yaitu Visual Studio Code, Google Chrome dan Jaringan Internet

**E. Analisis Kebutuhan Aplikasi**

**1. Analisis Fitur/Konten**

<b>Fitur/Konten</b>	<b>Penjelasan Fitur/Konten</b>
Halaman awal	Menampilkan tampilan awal aplikasi berupa teks “Pembelahan Sel, terdapat 3 tombol menuju ke Menu yaitu Menu Materi, KI&KD, dan Informasi.
Menu materi	Menampilkan Materi Pembelahan Sel mengenai sub materi Gametogenesis, Gametogenesis pada Hewan dan Gametogenesis pada Tumbuhan dan juga terdapat beberapa soal Interaktif.
Menu KI & KD	Berisi informasi mengenai informasi Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.
Menu Informasi	Menampilkan informasi biodata dari penulis aplikasi dan informasi mengenai Media yang dibuat.

**2. Analisis Teknologi**

<b>Teknologi</b>	<b>Penjelasan Teknologi</b>
------------------	-----------------------------

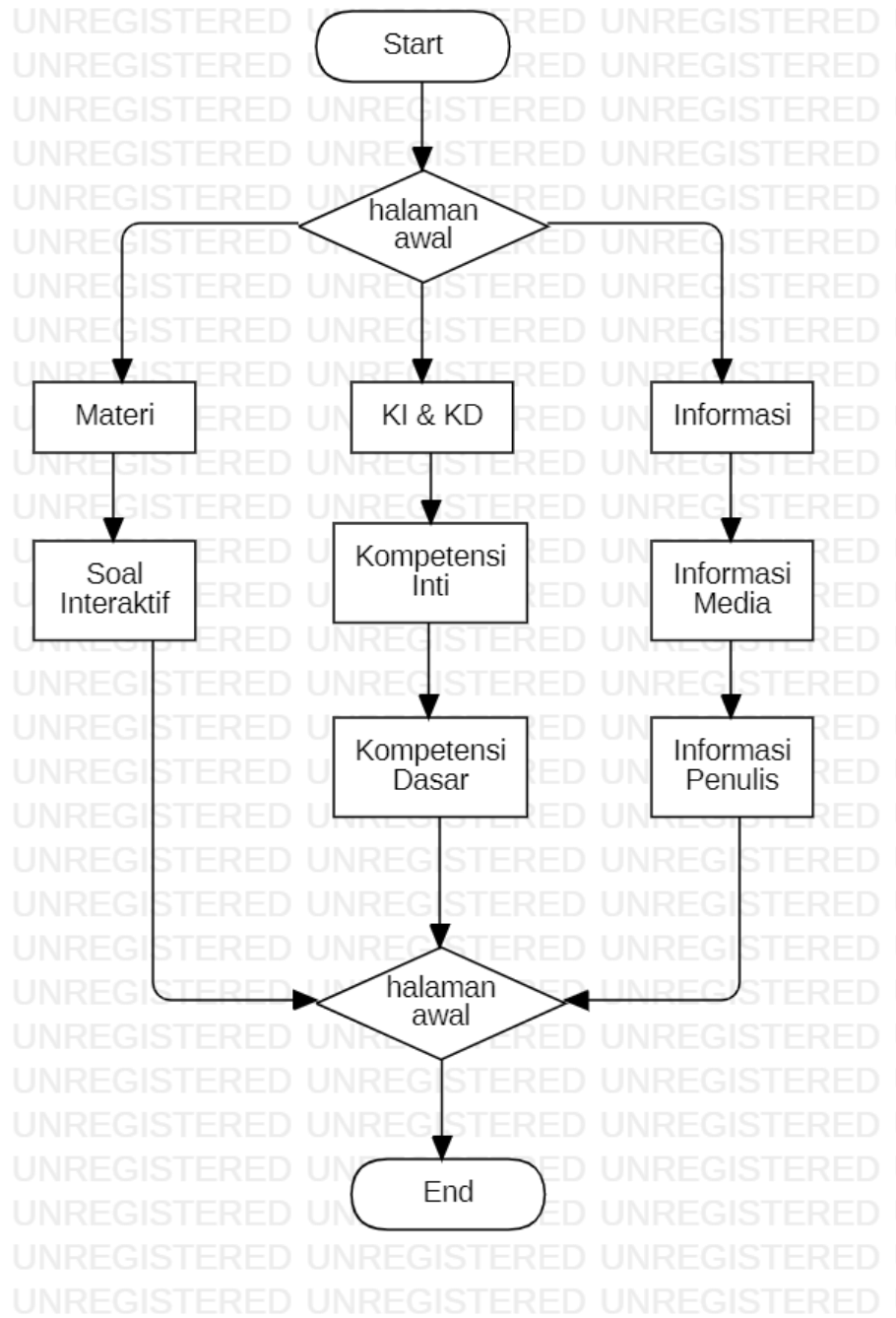
Figma	Figma berfokus pada penggunaan antarmuka pengguna dan berkolaborasi waktu secara nyata ( <i>real-time</i> ). Figma juga merupakan aplikasi desain UI dan UX yang dapat digunakan untuk membuat situs web, aplikasi, atau komponen antarmuka pengguna. Figma menampilkan keunggulan banyak fitur, alat desain, dan <i>prototype</i> yang tidak ada pada alat sejenisnya.
Visual Studio Code	Visual Studio Code adalah sebuah code editor yang bisa digunakan di semua desktop. Seperti, Windows, Linux, Mac. Software ini juga cukup penting untuk dipakai untuk membuat dan mengedit source code dari berbagai bahasa pemrograman, seperti JavaScript ataupun Node.js. Kelebihan dari Visual Studio Code adalah mulai dari fitur sampai kecepatan. Seperti MultiPlatform, Fitur yang sangat lengkap, Performa yang sangat cepat, mendapatkan dukungan Arsitektur terbaik.
StarUML	StarUML adalah untuk membangun sebuah alat pemodelan perangkat lunak dan juga platform yang menarik adalah pengganti alat UML komersial seperti Rational Rose, dan sebagainya.

HTML	Digunakan untuk membuat struktur antarmuka media interaktif
JavaScript	Membuat fungsi - fungsi fitur yang terdapat pada media interaktif.
CSS	Penggunaan untuk desain antarmuka media interaktif berupa warna, ukuran, dan tata letak fitur.

### 3. Analisis Keterkaitan Fitur/Konten dan Teknologi

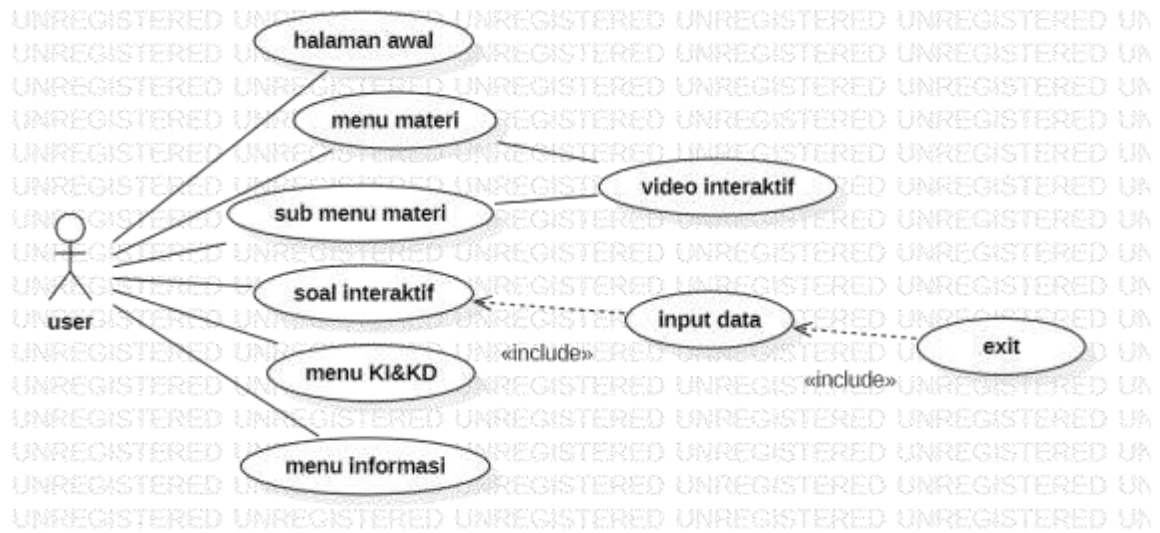
<b>Fitur/Konten</b>	<b>Teknologi</b>
Halaman Awal	HTML, JavaScript, CSS
Menu Materi	HTML, JavaScript, CSS
Menu KI & KD	HTML, JavaScript, CSS
Menu Informasi	HTML, JavaScript, CSS

## F. Flowchart Aplikasi





## G. Use Case Diagram Aplikasi



## H. Rancangan Antar Muka Aplikasi





[Informasi Aplikasi](#)
[Detail Pendaftaran](#)


### Informasi Pendaftaran

Media Pendaftaran ini dibuat untuk memandu Anda Mendaftar Proyek Pengabdian Masyarakat (PjM) "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Peta Peta Peta Pendidikan Berbasis Sistem GIS Kabupaten".

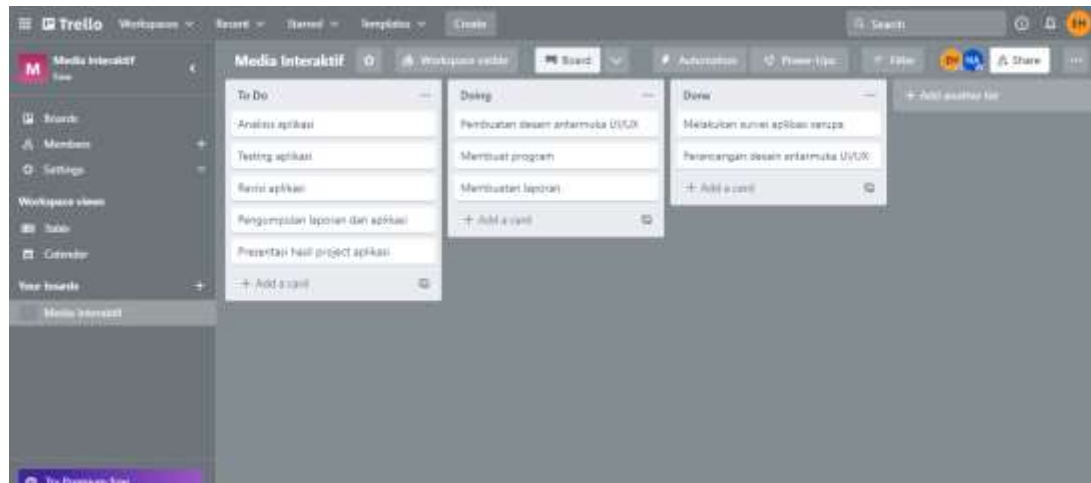
### Informasi Peserta

<b>Nama</b>	Budi Hartono	<b>Nama</b>	Riky Ardi
<b>NIM</b>	100001000000	<b>NIM</b>	100001000000
<b>Program Studi</b>	Psikologi Kesehatan	<b>Program Studi</b>	Psikologi Kesehatan
<b>Fakultas</b>	Ilmu Kesehatan	<b>Fakultas</b>	Ilmu Kesehatan
<b>Alamat</b>	Universitas Lambung Mangkurat	<b>Alamat</b>	Universitas Lambung Mangkurat
<b>Email</b>	100001000000@uismu.ac.id	<b>Email</b>	100001000000@uismu.ac.id

## I. Rencana Waktu Pengembangan

- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1. Tanggal Pengusulan                               | : 16 September 2022 |
| 2. Tanggal Estimasi Selesai Tahap Awal Aplikasi     | : 13 Oktober 2022   |
| 3. Tanggal Estimasi Revisi Aplikasi (pra penilaian) | : November 2022     |

## J. Schedule



**K. Pengusul**

**Esty Hairina**  
**1910131320007**

**Naily Arifah**  
**1910131320006**

**L. Verifikasi Dosen**

**Dosen 1**

**Dosen 2**

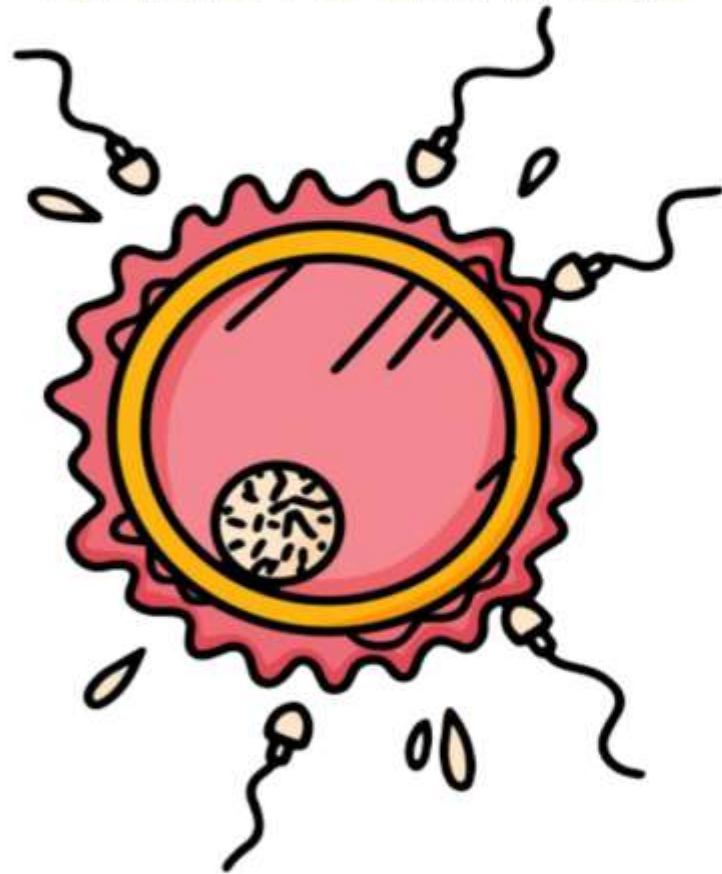
**Dosen 3**

**D.R.Ati Sukmawati, M.Kom   Nuruddin Wiranda, S.Kom.,M.Cs   Delsika Pramatasari, M.Pd**

SMA/SEDERAJAT

# MODUL AJAR

## GAMETOGENESIS



**KELAS  
XII**

DISUSUN OLEH :

Esty Hairina & Nailly Arifah

---

**MODUL AJAR**  
**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 kemanusiaan, 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.

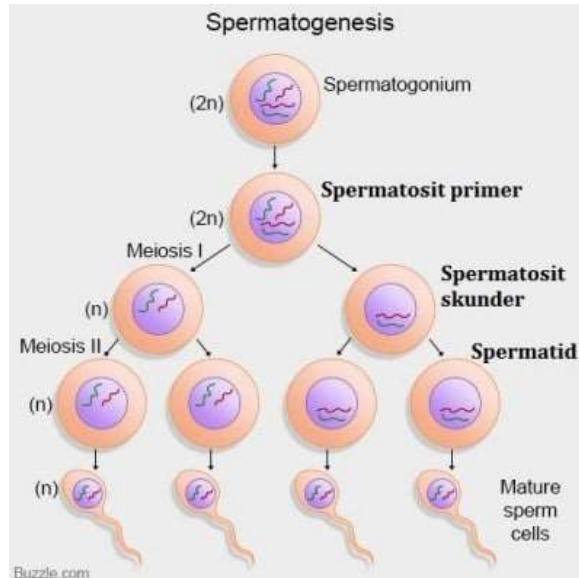
#### **1. Gametogenesis Pada Hewan**

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. (Rancaranji 2021)

##### **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.



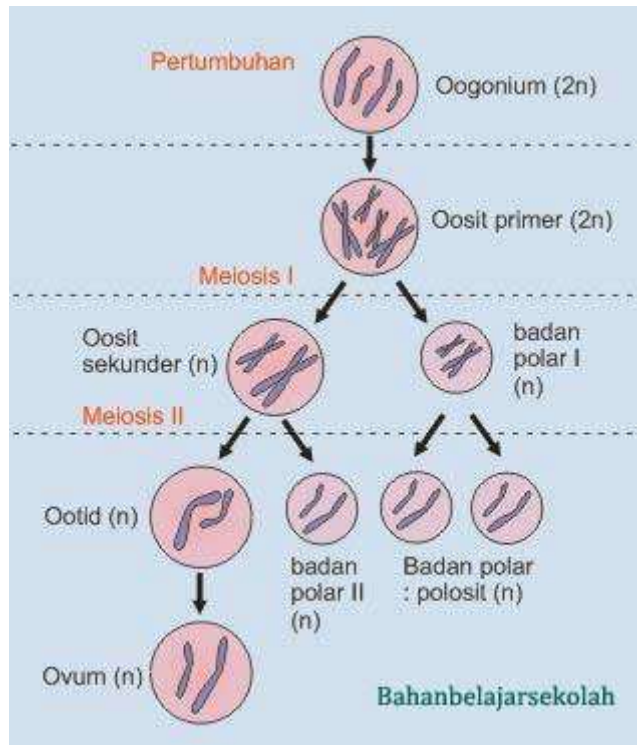


*Gambar 1 Spermatogenesis*

## **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.





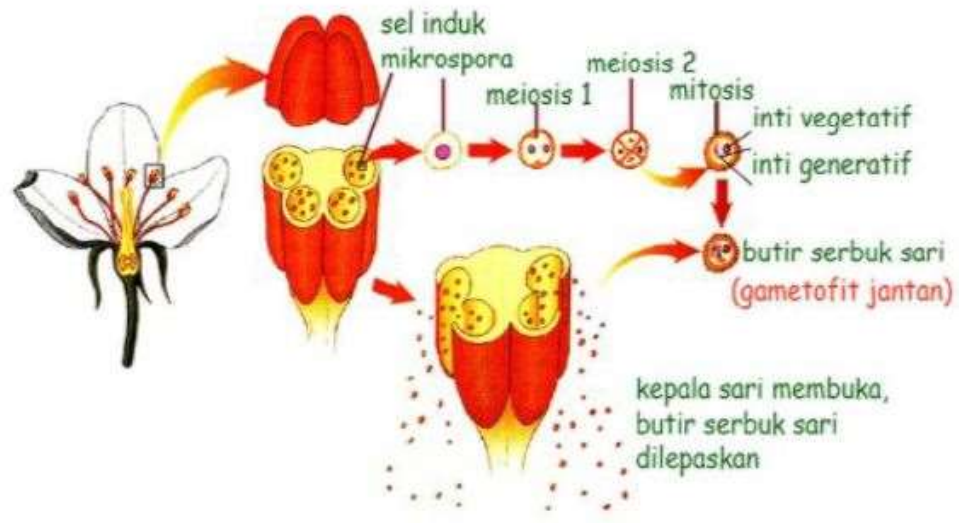
*Gambar 2 Oogenesis*

## 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 berkembang terpisah satu sama lain menjadi butir serbuk sari (polen). Pada tiap 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.



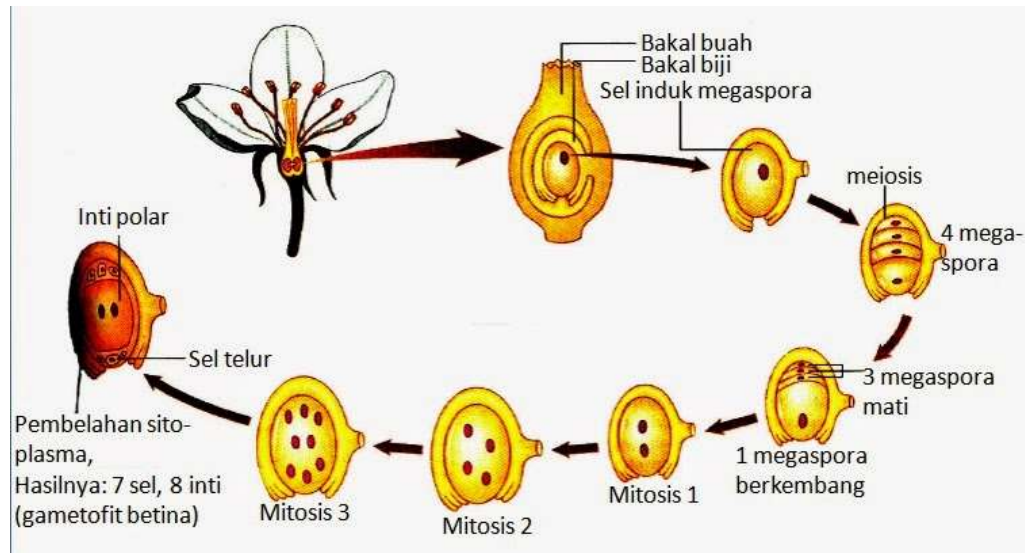
*Gambar 3 Mikrosporogenesis*

- 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.
- (Huda 2020).

#### **b. Makrosporogenesis (Megasperogenesis)**

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!

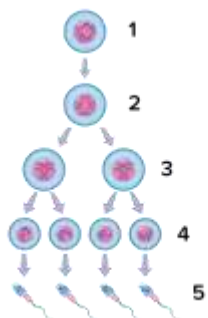
1. Dari pernyataan berikut ini, yang paling benar mengenai gametogenesis pada manusia adalahH . . . .
  - a. Dari satu sel induk oogonium menghasilkan 3 sel yang fungsional dan 1 ovum
  - b. Sel gamet yang dihasilkan merupakan sel-sel diploid
  - c. Pada proses Oogenesis dihasilkan 4 sel telur yang fungsional
  - d. Pada Oogenesis dihasilkan 1 buah sel telur yang fungsional
  - e. Spermatogenesis berlangsung seiring dengan proses pertumbuhan laki – laki

**Kunci Jawaban : D**

2. Proses pembentukan gamet jantan atau pembentukan sperma pada hewan disebut . . .
  - a. Ovulasi
  - b. Meiosis
  - c. Spermatogenesis
  - d. Oogenesis
  - e. Mitosis

**Kunci Jawaban : C**

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

**Kunci Jawaban : B**

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

**Kunci Jawaban : C**

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

**Kunci Jawaban : D**

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Huda, Khoirul. 2020. "Struktur Dan Fungsi Sel Mapel Biologi Kelas Xi," 1–36.
- Rancaranji, M A Al-khairiyah. 2021. "Xii Yayasan Manba El-Khair."
- Omegawati, Wigati Hadi. Sukoco, Teo. dkk. "Biologi Peminatan Matematika dan Ilmu - ilmu alam SMA/MA Kelas XII". PT Intan Pariwara. Kaltan, Indonesia.