ALUR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)
MATA PELAJARAN : BIOLOGI FASE F (KELAS XII)

Nama Penyusun **:** .....
Mata Pelajaran **:** **Biologi**
Fase F, Kelas / Semester **:** **XII (Dua Belas) / I(Ganjil& II (Genap)**
Jumlah JP / Tahun **:** .....

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN BIOLOGI FASE F (NOMOR : 32 TAHUN 2024)

Pada akhir Fase F, peserta didik memahami sel dan bioproses yang terjadi di dalam sel; keterkaitan antar sistem organ dalam tubuh untuk merespons stimulus internal dan eksternal; pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan dalam kehidupan sehari-hari; serta teori evolusi. Konsep-konsep tersebut memungkinkan peserta didik untuk menerapkan dan mengembangkan keterampilan inkuiri sains mereka dalam memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari.

Capaian Pembelajaran setiap elemen adalah sebagai berikut.

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Peserta didik memahami struktur sel; pembelahan sel; transpor pada membran; metabolisme dan sintesis protein; hukum Mendel dan pola hereditas; pertumbuhan dan perkembangan; teori evolusi dan mengaitkannya dengan biodiversitas di masa kini maupun pada masa lampau serta hubungannya dengan perubahan iklim; serta keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya dalam merespons stimulus internal dan eksternal.
Keterampilan Proses	• Mengamati Peserta didik mengamati fenomena ilmiah dan mencatat hasil pengamatannya dengan memperhatikan detail dari objek yang diamati untuk memunculkan pertanyaan yang akan diselidiki. • Mempertanyakan dan Memprediksi Peserta didik merumuskan pertanyaan ilmiah dan hipotesis yang dapat diselidiki secara ilmiah. • Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan Peserta didik merencanakan dan memilih metode yang sesuai berdasarkan referensi untuk mengumpulkan data yang dapat dipercaya. Peserta didik memilih dan menggunakan alat dan bahan termasuk penggunaan teknologi digital yang sesuai untuk mengumpulkan serta mencatat da secara sistematis dan akurat. • Memproses, Menganalisis Data dan Informasi Peserta didik menafsirkan informasi yang diperoleh dengan jujur dan bertanggung jawab; menggunakan berbagai metode untuk menganalisis pola dan kecenderungan pada data; mendeskripsikan hubungan antar variabel dan mengidentifikasi inkonsistensi yang terjadi; serta menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menarik

	kesimpulan yang konsisten dengan hasil penyelidikan. • Mengevaluasi dan Refleksi Peserta didik mengidentifikasi sumber ketidakpastian dan kemungkinan penjelasan alternatif dalam rangka mengevaluasi simpulan, serta menjelaskan cara spesifik untuk meningkatkan kualitas data. Peserta didik menganalisis validitas informasi dari sumber primer dan sekunder serta mengevaluasi pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penyelidikan. • Mengomunikasikan Hasil Peserta didik mengomunikasikan hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh ditunjang dengan argumen ilmiah dan terbuka terhadap pendapat yang lebih relevan.

B. ELEMEN PEMAHAMAN SAINS

Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi, seperti transpor membran dan pembelahan sel; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan at au gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gaga san baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.

C. ELEMEN KETERAMPILAN PROSES

1. Mengamati
   - Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan.
   - Memerhatikan detail yang rel evan dari obyek yang diamati.
2. Mempertanyakan dan memprediksi
   - Merumuskan pertanyaan ilmiah dan hipotesis yang dapat diselidiki secara ilmiah.
3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan
   - Merencanakan dan memilih metode yang sesuai berdasarkan referensi untuk mengumpulkan data yang dapat dipercaya, mempertimbangkan risiko serta isu-isu etik dalam penggunaan metode tersebut.
   - Memilih dan menggunakan alat dan bahan, termasuk penggunaan teknologi digital yang sesuai untuk mengumpulkan serta mencatat data secara sistematis dan akurat.
4. Memproses, menganalisis data dan informasi
   - Menafsirkan informasi yang didapatkan denganjujur dan bertanggung jawab. Menggunakan berbagai metode untuk menganalisis pola dan kecenderungan pada data.
   - Mendeskripsikanhubunganantarvariabelsertamengidentifkasi inkonsistensi yang terjadi.
   - Menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menarik kesimpulan yang konsisten dengan hasil penyelidikan.

5. Mengevaluasi dan refleksi
   - Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada.
   - Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data.
   - Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.
6. Mengomunikasikan hasil
   - Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistema tis sesuai format yang ditentukan.
7. Alur Pembelajaran

Metabolisme

1.1 Mendeskripsikan struktur dan fungsi enzim dengan tepat melalui infografik.

1.2 Menjelaskan mekanisme kerja enzim dengan tepat melalui studi literatur.

1.3 Menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kerja enzim melalui eksperimen.

1.4 Menganalisis perbedaan anabolisme dan katabolisme melalui studi literatur.

1.5 Menganalisis tahap-tahap respirasi aerob melalui mengamati tahap respirasi melalui pengamatan infografik.

1.6 Menjelaskan proses fermentasi alkohol dan asam laktat melalui pengamatan infografik.

1.7 Menganalisis tahap-tahap reaksi terang dan gelap pada fotosintesis melalui pengamatan infografik.

1.8 Menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi fotosintesis dan fotorespirasi pada tumbuhan melalui eksperimen.

Subtansi Genetika dan Pewarisan Sifat

2.1. Menjelaskan komposisi dan struktur DNA,gen, dan kromosom.

2.2. Mengkorelasikan antara DNA,gen, dan kromosom dalam pewarisan sifat.

2.3. Menjelaskan tahap-tahap sintesis protein.

2.4. Membandingkan tahap-tahap mitosis dan meiosis.

2.5. Menganalisis peran mitosis dan meiosis.

2.6. Menganalisis pentingnya produksi sel-sel yang identik secara genetik.

2.7. Menganalisis pola-pola pewarisan sifat dalam makhluk hidup.

2.8. Menerapkan konsep penyimpangan semu hukum Mendel dalam beberapa kasus soal.

2.9. Menghitung hasil persilangan sampai mendapatkan fenotip dan genotipnya.

2.10. Menjelaskan peristiwa mutasi dan menganalisis sebab-sebab terjadi- nya mutasi.

Evolusi

3.1. Menjelaskan berbagai teori terkait asal-usul makhluk hidup.

3.2. Menjelaskan mekanisme terjadinya evolusi dan disertai dengan bukti-bukti adanya evolusi.

3.3. Menghubungkan prinsip adaptasi dan seleksi alam dengan mekanisme evolusi.

3.4. Menganalisis prinsipgenetic drift dan gene flow dengan mekanisme evolusi.

3.5. Membuktikan perubahan frekuensi gen melalui hukum Hardy Weinberg.

Inovasi Bioteknologi

4.1. Menafsirkan definisi bioteknologi melalui analisis produk bioteknologi dan komponen bioteknologi

4.2. Menafsirkan peranan bioteknologi dalam kehidupan manusia melalui pengamatan virtual dan analisis produk bioteknologi

4.3. Memberikan contoh peranan bioteknologi dalam pemecahan masalah dalam kehidupan manusia melalui pengamatan virtual dan analisis produk bioteknologi

4.4. menganalisis perbedaan bioteknologi konvensional dengan modern melalui pengamatan gambar proses produksi produk bioteknologi

4.5. Menganalisis cabang-cabang ilmu biologi yang terlibat dalam inovasi bioteknologi melalui penggambaran pohon cabang biologi yang berkontribusi pada bioteknologi.

4.6. Memberi saran pemanfaatan bioteknologi konvensional melalui proyek tempe nonkedelai

4.7. Memberi saran inovasi pembuatan tempe dan pemanfaat bioteknologi pada bidang yang lain melalui pengerjaan proyek inovasi tempe sempurna

4.8. Memberikan saran pemanfaatan bioteknologi modern melalui pengamatan gambar

4.9. Memberikan argumentasi terhadap pemanfaatan bioteknologi modern dalam kehidupan manusia melalui gambar

4.10. Mengevaluasi pemanfaat bioteknologi modern melalui rekayasa genetika dan kultur jaringan setelah melakukan pengamatan virtual

4.11. Mengevaluasi pemanfaatan bioteknologi modern dalam kehidupan manusia melalui analisis SWOT

4.12. Mengevaluasi pemanfaatan bioteknologi berdasarkan bioetika yang berlaku melalui studi kasus.

Profil Pelajar Pancasila

- Berintegritas dan menjaga keselamatan diri dalam keselamatan kerja;
- Memahami keterhubungan ekosistem bumi dan menjaga lingkungan (akhlak mulia wujud beriman dan bertakwa):
- Menetapkan tujuan dan rene ana, serta mengembangkan kendali dan disiplin diri (wujud kemandirian);
- Menunjukkan kolaborasi dan komunikasi untuk tujuan bersama

- (wujud bergotong royong);
- Memperoleh dan mengolah informasi serta menganalisis, mengevaluasi, merefieksi, dan mengevaluasi pikirannya sendiri
- (wujud bernalar kritis) serta permasalahan (wujud kreativitas).