

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA/MA FASE E

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan.
Keterampilan proses	1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui 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

Elemen	Capaian Pembelajaran
	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 sistematis sesuai format yang ditentukan.

ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

BIOLOGI SMA/MA

FASE E KELAS X

BAB 1 Keanekaragaman Hayati

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi perbedaan keanekaragaman tingkat gen, jenis, dan ekosistem, serta tipe ekosistem.
2. Peserta didik dapat mengaitkan keanekaragaman hayati di Indonesia dengan fungsi dan manfaatnya.
3. Peserta didik dapat menganalisis penyebab-penyebab menghilangnya keanekaragaman hayati.
4. Peserta didik dapat mengidentifikasi ancaman kelestarian berbagai hewan dan tumbuhan khas Indonesia yang disusun dalam bentuk laporan kegiatan.
5. Peserta didik dapat mengklasifikasikan makhluk hidup berdasarkan ciri-cirinya.

Alur Tujuan Pembelajaran

Elemen: Pemahaman Biologi
Profil Pelajar Pancasila: Bernalar kritis, Mandiri, dan Kreatif
Capaian Pembelajaran: Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya , virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan.

Materi*	Tujuan Pembelajaran	Modul Ajar**	JP
1. Tingkat Keanekaragaman Hayati	Peserta didik dapat mengidentifikasi perbedaan keanekaragaman tingkat gen, jenis, dan ekosistem, serta tipe ekosistem.	1	2
1. Tipe Ekosistem		1	
1. Keanekaragaman Hayati Indonesia	Peserta didik dapat mengaitkan keanekaragaman hayati di Indonesia dengan fungsi dan manfaatnya.	1	2
1. Menghilangnya Keanekaragaman Hayati	Peserta didik dapat menganalisis penyebab-penyebab menghilangnya keanekaragaman hayati.	1	4
1. Usaha Pelestarian Keanekaragaman Hayati	Peserta didik dapat mengidentifikasi ancaman kelestarian berbagai hewan	1	

Materi*	Tujuan Pembelajaran	Modul Ajar**	JP
	dan tumbuhan khas Indonesia yang disusun dalam bentuk laporan kegiatan.		
1. Klasifikasi Makhluk Hidup	Peserta didik dapat mengklasifikasikan makhluk hidup berdasarkan ciri-cirinya.	1	2
TOTAL JAM PELAJARAN (JP)			10

BAB 2 Virus

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menganalisis ciri-ciri virus berdasarkan kajian pustaka/teori.
2. Peserta didik dapat membandingkan siklus litik dan siklus lisogenik pada reproduksi virus.
3. Peserta didik dapat menjelaskan peranan virus dalam kehidupan berdasarkan pengalamannya dan kajian teori.
4. Peserta didik dapat membuat daftar usulan tindakan preventif untuk meminimalkan dampak infeksi virus penyebab penyakit Covid-19, AIDS, SARS, herpes, cacar, flu burung, rabies, demam berdarah, campak, hepatitis, poliomielitis, chikungunya, dan influenza serta berani mengemukakannya melalui diskusi kelas.
5. Peserta didik dapat menjelaskan viroid dan prion yang merupakan organisme berukuran lebih kecil dari virus.

Alur Tujuan Pembelajaran

Elemen:
Pemahaman Biologi
Profil Pelajar Pancasila:
Bernalar kritis, Mandiri, dan Bergotong-royong
Capaian Pembelajaran:
Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya , inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan.

Materi*	Tujuan Pembelajaran	Modul Ajar**	JP
2. Sejarah Penemuan Virus	Peserta didik dapat menganalisis ciri-ciri virus berdasarkan kajian pustaka/teori.	2	1
2. Ciri-ciri Tubuh Virus		2	1
2. Cara Hidup dan Reproduksi Virus	Peserta didik dapat membandingkan siklus litik dan siklus lisogenik pada reproduksi virus.	2	2

Materi*	Tujuan Pembelajaran	Modul Ajar**	JP
2. Klasifikasi Virus	Peserta didik dapat menjelaskan viroid dan prion yang merupakan organisme berukuran lebih kecil dari virus.	2	4
2. Peranan Virus dalam Kehidupan	Peserta didik dapat menjelaskan peranan virus dalam kehidupan berdasarkan pengalamannya dan kajian teori.	2	
2. Pandemi Covid-19, Dampak, dan Solusinya	Peserta didik dapat membuat daftar usulan tindakan preventif untuk meminimalkan dampak infeksi virus penyebab penyakit Covid-19, AIDS, SARS, herpes, cacar, flu burung, rabies, demam berdarah, campak, hepatitis, poliomielitis, chikungunya, dan influenza serta berani mengemukakannya melalui diskusi kelas.	2	4
2. Pencegahan dan Pengobatan Infeksi Virus			
2. Pembiakan Virus			
TOTAL JAM PELAJARAN (JP)			12

BAB 3 Inovasi Teknologi Biologi

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menganalisis pengertian inovasi teknologi biologi, bioteknologi konvensional dan modern, serta bioteknologi kondisi nonsteril dan steril.
2. Peserta didik dapat membuat produk makanan/minuman berbasis bioteknologi.
3. Peserta didik dapat menjelaskan mikroorganisme penghasil protein, zat-zat organik, enzim, vitamin, penghasil obat, penghasil energi, pembasmi hama tanaman (biopestisida), peternakan, pengolah limbah (bioremediasi), bioplastik, dan pertambangan.
4. Peserta didik dapat menjelaskan prinsip kultur jaringan pada tumbuhan.
5. Peserta didik dapat menganalisis tahapan kloning embrio dan kloning transfer inti pada hewan, teknologi hibridoma, prinsip rekombinasi DNA, teknologi plasmid, dan organisme transgenik menggunakan diagram.
6. Peserta didik dapat menganalisis dampak negatif penerapan bioteknologi.

Alur Tujuan Pembelajaran

Elemen: Pemahaman Biologi
Profil Pelajar Pancasila: Bernalar kritis, Mandiri, dan Kreatif
Capaian Pembelajaran: Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi , komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan.

Materi*	Tujuan Pembelajaran	Modul Ajar**	JP
3. Pengertian Bioteknologi	Peserta didik dapat menganalisis pengertian inovasi teknologi biologi, bioteknologi konvensional dan modern, serta bioteknologi kondisi nonsteril dan steril.	3	1
3. Bioteknologi Konvensional dan Modern		3	1
3. Penggunaan Mikroorganisme dalam Bioteknologi	Peserta didik dapat membuat produk makanan/minuman berbasis bioteknologi.	3	2
	Peserta didik dapat menjelaskan mikroorganisme penghasil protein,		

Materi*	Tujuan Pembelajaran	Modul Ajar**	JP
	zat-zat organik, enzim, vitamin, penghasil obat, penghasil energi, pembasmi hama tanaman (biopestisida), peternakan, pengolah limbah (bioremediasi), bioplastik, dan pertambangan.		
3. Kultur Jaringan pada Tumbuhan	Peserta didik dapat menjelaskan prinsip kultur jaringan pada tumbuhan.	3	2
3. Kloning pada Hewan	Peserta didik dapat menganalisis tahapan kloning embrio dan kloning transfer inti pada hewan, teknologi hibridoma, prinsip rekombinasi DNA, teknologi plasmid, dan organisme transgenik menggunakan diagram.	3	4
3. Rekayasa Genetika		3	
3. Pemanfaatan Rekayasa Genetika		3	
3. Dampak Negatif Bioteknologi	Peserta didik dapat menganalisis dampak negatif penerapan bioteknologi.	3	2
TOTAL JAM PELAJARAN (JP)			12

BAB 4 Komponen Ekosistem dan Interaksinya

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menganalisis peranan komponen-komponen ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia.
2. Peserta didik dapat menjelaskan interaksi antara komponen biotik dan komponen biotik lainnya dalam ekosistem.
3. Peserta didik dapat membedakan tipe piramida ekologi.
4. Peserta didik dapat membuat media charta diagram rantai makanan dan jaring-jaring makanan.
5. Peserta didik dapat membuat media charta daur biogeokimia (siklus nitrogen, siklus karbon, siklus sulfur, dan siklus fosfor) dari kajian literatur.

Alur Tujuan Pembelajaran

Elemen: Pemahaman Biologi
Profil Pelajar Pancasila: Bernalar kritis, Mandiri, dan Kreatif
Capaian Pembelajaran: Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan.

Materi*	Tujuan Pembelajaran	Modul Ajar**	JP
4. Komponen Ekosistem	Peserta didik dapat menganalisis peranan komponen-komponen ekosistem dalam aliran energi dan daur biogeokimia	4	2
4. Interaksi Antarkomponen Ekosistem	Peserta didik dapat menjelaskan interaksi antara komponen biotik dan komponen biotik lainnya dalam ekosistem	4	2
4. Aliran Energi	Peserta didik dapat membuat media charta diagram rantai makanan dan jaring-jaring makanan	4	2
4. Piramida Ekologi	Peserta didik dapat membedakan tipe piramida ekologi	4	1
4. Produktivitas		4	1

Materi*	Tujuan Pembelajaran	Modul Ajar**	JP
4. Daur Biogeokimia	Peserta didik dapat membuat media charta daur biogeokimia (siklus nitrogen, siklus karbon, siklus sulfur, dan siklus fosfor) dari kajian literatur	4	4
TOTAL JAM PELAJARAN (JP)			12

BAB 5 Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menganalisis dan mengemukakan gagasan terkait pemecahan masalah perubahan lingkungan di daerahnya.
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis-jenis limbah penyebab berbagai pencemaran.
3. Peserta didik dapat memprediksi dampak negatif dari pencemaran udara di atmosfer terhadap bumi.
4. Peserta didik dapat mengemukakan penanganan berbagai jenis limbah (cair, gas, padat, dan B3).
5. Peserta didik dapat melakukan daur ulang limbah yang dapat bermanfaat bagi kehidupan.

Alur Tujuan Pembelajaran

Elemen: Pemahaman Biologi
Profil Pelajar Pancasila: Bernalar kritis, Mandiri, dan Kreatif
Capaian Pembelajaran: Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan .

Materi*	Tujuan Pembelajaran	Modul Ajar**	JP
4. Keseimbangan dan Perubahan Lingkungan Hidup	Peserta didik dapat menganalisis dan mengemukakan gagasan terkait pemecahan masalah perubahan lingkungan di daerahnya.	5	2
5. Pencemaran Lingkungan Hidup	Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis-jenis limbah penyebab berbagai pencemaran.	5	2
5. Akumulasi Bahan Pencemar dalam Rantai Makanan	Peserta didik dapat memprediksi dampak negatif dari pencemaran udara di atmosfer terhadap bumi.		
5. Penanganan Limbah	Peserta didik dapat mengemukakan penanganan berbagai jenis limbah (cair, gas, padat, dan B3).	5	6

Materi*	Tujuan Pembelajaran	Modul Ajar**	JP
	Peserta didik dapat melakukan daur ulang limbah yang dapat bermanfaat bagi kehidupan.		
5. Dinamika Komunitas	Peserta didik dapat menganalisis dan mengemukakan gagasan terkait pemecahan masalah perubahan lingkungan di daerahnya.	5	2
5. Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Lingkungan		5	
TOTAL JAM PELAJARAN (JP)			12