



MODUL AJAR
Kurikulum Merdeka

BIOLOGI
Perubahan Dan Pencemaran Lingkungan
Fase E – Kelas X

Disusun oleh :
CEP IIP SUTISNA, S.Si

Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat
Tahun Ajaran 2022/2023

MODUL AJAR PERUBAHAN DAN PELESTARIAN LINGKUNGAN HIDUP

Sekolah : SMAN 1 Sukatani
 Mata Pelajaran : Biologi
 Kelas/Semester : Kelas X (Fase E)
 Alokasi Waktu : 2 kali pertemuan (3 JP x 45)

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
<p>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 antar komponen serta perubahan lingkungan.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan lingkungan dan pencemaran air dengan metode studi literatur dengan benar. 2. Peserta didik dapat mengidentifikasi pencemaran udara dan tanah dengan metode diskusi interaktif dengan benar. 3. Peserta didik dapat menganalisa macam-macam limbah dan upaya mengatasi masalah lingkungan dengan metode diskusi interaktif dan studi literatur dengan benar.
<p>Keterampilan Proses :</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 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. 	<p>Peserta didik dapat membuat produk dengan memanfaatkan limbah dengan benar.</p>

A. Media, Alat/Bahan, dan Sumber Belajar

1. **Media** :
 - Gawai peserta didik.
 - Youtube : <https://youtu.be/KQWYvpssvyY>.
 - Artikel : <https://travel.detik.com/travel-news/d-5079304/ri-penghasil-sampah-plastik-terbesar-ke-dua-di-dunia-bahayakan-wisata>.
 - e-LKPD (*Liveworksheet*) : <https://www.liveworksheets.com/7-io202053rc>
 - PPT (*Canva*) : https://www.canva.com/design/DAFTTkED-mY/5Efo_rHV9prvbre99D_hzA/edit?utm_content=DAFTTkED-mY&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton.
 - Quizizz : https://quizizz.com/admin/quiz/639eb083836987001d3c4c15?source=quiz_share
 - Google form : <https://bit.ly/posttestlimbahplastik>
2. **Alat/Bahan** : Gunting, Benang, Jarum jahit, EM4, Karung, Ember, sampah organik dan anorganik di lingkungan sekolah.
3. **Sumber Belajar** : Bahan Ajar tersedia di google drive : https://drive.google.com/drive/folders/1ZbWhxBgFKjZwcUxRhIQhY_KCzNvLPVjw?usp=sharing.

B. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke : 1

- **Materi Pokok** : **Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup**
- **Model** : *Project Based Learning*
- **Metode** : ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan, proyek, dan presentasi.
- **Dimensi Profil Pelajar Pancasila**
 - Gotong Royong (kolaborasi).
 - Mandiri (bertanggung jawab dengan jobdesknya di dalam tim).
 - Kreatif (menghasilkan produk melalui pemanfaatan limbah organik dan anorganik).
- **Tema Proyek**
"Mendaur ulang limbah organik dan anorganik menjadi produk yang bermanfaat"
- **Mata pelajaran lain yang bisa diintegrasikan**
 - Bahasa Indonesia
 - Prakarya dan Kewirausahaan

Kegiatan Pendahuluan (25 Menit)		
Tahapan Kegiatan	Aktivitas Guru/Bantuan yang diberikan Guru	Aktivitas Peserta didik/Prediksi Respons yang Mungkin dimunculkan Peserta didik
Kegiatan Pembuka	Guru mengucapkan salam dan bertanya kabar kepada peserta didik. Guru meminta ketua kelas memimpin doa bersama. Guru memeriksa kehadiran peserta didik. Guru membagikan link pre test via gawai peserta didik dengan menggunakan Quizizz. Link pre test: https://quizizz.com/admin/quiz/639eb083836987001d3c4c15?source=quiz_share	Peserta didik menjawab salam. Peserta didik berdoa bersama. Peserta didik menjawab soal pre test.
Apersepsi	Guru bertanya materi sebelumnya sebagai pengantar materi yang akan dibahas saat ini. - coba sebutkan macam-macam pencemaran lingkungan? Apa saja dampak dari pencemaran tersebut? Sebutkan solusi yang bisa diambil dalam mengatasi pencemaran tersebut? - Sebutkan jenis-jenis limbah yang sudah dipelajari? - Guru bertanya bagaimana kondisi lingkungan di sekitar tempat tinggal peserta didik, sekitar pasar, samapi kondisi kantin. - Jenis sampah apakah yang sering kalian temui?	Peserta didik menjawab pertanyaan guru. -Pencemaran lingkungan terdiri dari pencemaran air, udara, tanah, dan suara. -Dampak pencemaran merusak lingkungan, banjir, longsor. -Jenis-jenis limbah: organik dan anorganik.

		-Kebanyakan limbah anorganik seperti plastik banyak dijumpai.
Motivasi	<p>Guru menjelaskan manfaat mempelajari materi dikaitkan dengan global warming dan cinta lingkungan.</p> <p>Guru melakukan ice breaking “potong bebek angsa” dimana kata-katanya diganti dengan “wakwakwak”, “wekwekwek” dan “wokwokwok” pada tiap baris . nanti guru akan mengecoh konsentrasi dengan menunjuk tiap baris secara acak.</p>	<p>Peserta didik mendengarkan, menanggapi isu yang dibangun guru.</p> <p>Peserta didik melakukan ice breaking.</p>
Menjelaskan Tujuan Pembelajaran	<p>Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang ditampilkan melalui power point serta guru menyampaikan teknik penilaian yang akan dinilai.</p> <p>Adapun tujuan pembelajaran kali ini sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan lingkungan dan pencemaran air dengan metode studi literatur dengan benar. 2. Peserta didik dapat mengidentifikasi pencemaran udara dan tanah dengan metode diskusi interaktif dengan benar. 3. Peserta didik dapat menganalisa macam-macam limbah dan upaya mengatasi masalah lingkungan dengan metode diskusi interaktif dan studi literatur dengan benar. 4. Peserta didik dapat membuat produk dengan memanfaatkan limbah dengan benar. <p>Adapun hal-hal yang akan dinilai adalah: Nilai kognitif, psikomotorik, dan sikap/kerjasama kelompok serta Produk yang dihasilkan.</p>	Peserta didik menyimak penjelasan guru.

Kegiatan Inti (95 Menit)

Sintaks (Model) / Tahapan Kegiatan	Aktivitas Guru / Bantuan yang diberikan Guru	Aktivitas Peserta didik / Prediksi Respons yang Mungkin dimunculkan Peserta didik
Pertanyaan Esensial	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menayangkan video youtube sebagai inspirasi dalam menggali ide awal dalam melakukan projek pengolahan sampah organik atau anorganik. Link youtube : https://youtu.be/KQWYvpssvyY - Guru memberikan pertanyaan esensial terkait video sebagai berikut : “Bagaimana tanggapannya terhadap video tersebut? Apakah yang akan dilakukan kalian melihat hal tersebut?apakah akan melakukan hal yang sama terhadap plastik yang ada disekitar rumah kalian atau lingkungan kalian? 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengamati masalah yang disajikan oleh guru. - Peserta didik mencatat pertanyaan esensial yang telah diberikan oleh guru. Peserta didik berpikir terhadap pertanyaan tersebut. - Peserta didik

		menanggapi video yang ditampilkan : ternyata dengan melihat video tersebut saya terinspirasi memanfaatkan limbah menjadi produk yang bermanfaat.
Mendesain Rencana Proyek	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membagikan link e- LKPD melalui liveworksheet. Link e-LKPD : https://www.liveworksheets.com/7-io202053rc - Guru memonitor dan memandu Peserta didik dalam melihat e-LKPD. - Guru mengajak peserta didik keliling di lingkungan sekolah untuk melihat kondisi sampah serta peserta didik memilah sampah organik dan anorganik dan mencatatnya di buku catatan atau kertas selebar. - guru menginstruksikan peserta didik mengisi e-LKPD terkait rencana proyeknya melalui liveworksheet dalam menentukan rencana proyeknya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mempelajari e-LKPD - Peserta didik bersama kelompoknya berkeliling di lingkungan sekolah dan mencatat jenis sampah yang ditemui. - Peserta didik berdiskusi untuk menentukan dan mendesain suatu proyek untuk menjawab pertanyaan esensial yang telah guru berikan. - Peserta didik mengisi e-LKPD
Menyusun Jadwal	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menginstruksikan peserta didik mengisi data e-LKPD terkait timeline proyek yang akan dibuat. - Guru menginstruksikan peserta didik mempresentasikan rencana proyeknya. - Guru memberi saran dan kritik terhadap rencana proyek yang dipresentasikan. - Guru menyusun jadwal monitoring (lembar monitoring terlampir di e-LKPD halaman terakhir). 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik membuat timeline proyeknya secara lengkap pada e-LKPD. - Peserta didik mempresentasikan rencana proyeknya. - Peserta didik mencatat segala saran dan kritik dari guru dan rekannya.
<p>Catatan : dalam sintaks Menyusun jadwal, rencana proyek dari Peserta didik sudah mulai disetujui/ditolak oleh guru, jika tidak mencukupi waktunya maka berlanjut di luar jam kelas</p>		
Kegiatan Penutup (15 Menit)		
Tahapan Kegiatan	Aktivitas Guru / Bantuan yang diberikan Guru	Aktivitas Peserta didik / Prediksi Respons yang Mungkin dimunculkan Peserta didik
Melakukan kegiatan refleksi sesuai tujuan pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan kegiatan refleksi sesuai tujuan pembelajaran (menyimpulkan/diskusi) - Guru memberikan evaluasi post test melalui Google form. Link post test: https://bit.ly/posttestlimbahplastik 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik menyimpulkan pertemuan hari ini - Peserta didik mendiskusikan masalah yang belum dipahami
Menyampaikan informasi/penugasan/instruksi untuk pertemuan selanjutnya.	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menyampaikan instruksi untuk melanjutkan kegiatan proyek di rumah masing-masing dengan tetap mengumpulkan dokumentasi kegiatan ke google drive. Link Google Drive : https://drive.google.com/drive/folders/1KtU5ORKnSxy 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mencatat instruksi yang diberikan oleh guru terkait pengumpulan bukti

	<p>Adapun tujuan pembelajaran kali ini sebagai berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan lingkungan dan pencemaran air dengan metode studi literatur dengan benar. 2. Peserta didik dapat mengidentifikasi pencemaran udara dan tanah dengan metode diskusi interaktif dengan benar. 3. Peserta didik dapat menganalisa macam-macam limbah dan upaya mengatasi masalah lingkungan dengan metode diskusi interaktif dan studi literatur dengan benar. 4. Peserta didik dapat membuat produk dengan memanfaatkan limbah dengan benar. <p>Adapun hal-hal yang akan dinilai adalah: Nilai kognitif, psikomotorik, dan sikap/kerjasama kelompok serta Produk yang dihasilkan.</p>	
Kegiatan Inti (100 menit)		
Sintaks (Model)/Tahapan Kegiatan	Aktivitas Guru/Bantuan yang diberikan Guru	Aktivitas Peserta didik/Prediksi Respons yang Mungkin dimunculkan Peserta didik
Monitoring (Guru melakukan pemantauan pengerjaan proyek di dalam atau di luar jam pembelajaran)	<ul style="list-style-type: none"> - Guru melakukan monitoring ini melalui group whatsapp dan pengumpulan dokumentasi dikolektif ke google drive pada link berikut: https://drive.google.com/drive/folders/1KtU5ORKnSxyoTnNz0zdWAbsr9kES4WJb?usp=sharing - Guru menginstruksikan peserta didik untuk melanjutkan pelaksanaan proyek sesuai dengan rencana yang sudah disetujui dan sudah dilakukan sebelumnya dan mempersiapkan power point untuk mempresentasikan hasil proyek. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melaksanakan proyeknya sesuai dengan rencana yang telah ditentukan
Menguji Hasil	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menginstruksikan Peserta didik untuk mempresentasikan produknya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan presentasi untuk memastikan bahwa produknya telah memenuhi pertanyaan esensial
Evaluasi dan Pengalaman	<ul style="list-style-type: none"> - Guru menginstruksikan seluruh Peserta didik yang lain untuk memberikan tanggapan terkait produk yang dipresentasikan rekannya - Guru memberikan link form evaluasi kegiatan : https://bit.ly/FormEvaluasiProjek - Guru menginstruksikan Peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini 	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik lain memberikan tanggapan seperti kelebihan & kekurangan produknya, atau mengecek kesesuaian produknya dengan pertanyaan esensial - Peserta didik mengisi form evaluasi di google form - Peserta didik memberikan kesimpulan pembelajaran hari ini.

	<i>Catatan : dalam sintaks Menyusun jadwal, rencana proyek dari Peserta didik sudah mulai disetujui/ditolak oleh guru, jika tidak mencukupi waktunya maka berlanjut di luar jam kelas</i>	
Kegiatan Penutup (20 menit)		
Tahapan Kegiatan	Aktivitas Guru / Bantuan yang diberikan Guru	Aktivitas Peserta didik / Prediksi Respons yang Mungkin dimunculkan Peserta didik
Melakukan kegiatan refleksi sesuai tujuan pembelajaran.	Guru memberikan soal post test <i>link google form</i> yang dikirim ke gawai peserta didik. Link Post Test : https://bit.ly/posttestlimbahplastik Guru melakukan refleksi kegiatan.	- Peserta didik mengerjakan post test dan soal evaluasi.
Menyampaikan informasi/penugasan/instruksi untuk pertemuan selanjutnya (fleksibel).	- Menyampaikan informasi/penugasan/instruksi untuk pertemuan selanjutnya yaitu pelaporan tertulis dari proyek yang telah dilakukan	- Peserta didik mencatat informasi/tugas/instruksi yang diberikan oleh guru
Menutup kegiatan pembelajaran	- Guru menutup pembelajaran dengan salam	- Peserta didik menjawab salam guru

C. Penilaian Hasil Pembelajaran

- **Penilaian Afektif**
Teknik Penilaian/Instrumen : Skala sikap (terlampir)
- **Instrumen Penilaian Pengetahuan (Kognitif)**
Teknik Penilaian/Instrumen : pilihan ganda (terlampir)
- **Penilaian Psikomotorik.**
Teknik Penilaian/Instrumen : penilaian presentasi. Penilaian produk, penilaian laporan, dan penilaian Proyek (terlampir)

Bekasi, 04 Januari 2023

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

MUNAH WIDIAWATI, S. Pd., M. Pd.
NIP. 19700113 200012 2 001

CEP IIP SUTISNA, S.Si
NIP. 19840805 202221 1 017

D. Lampiran

Berisi dokumen :

1. e-LKPD : <https://www.liveworksheets.com/7-io202053rc>.
2. Bahan Ajar :
https://drive.google.com/drive/folders/1ZbWhxBgFKjZwcUxRhIQhY_KCzNvLPVjw?usp=sharing
3. Instrumen Penilaian, Rubrik, dan Soal Kognitif.