

PERENCANAAN PEMBELAJARAN

""Energi untuk Kehidupan"

Sekolah :
Kelas : **XII**
Mata Pelajaran : **Biologi**
Materi : **Metabolisme (Fotosintesis)**
Pertemuan : **5 jp (5 x 45 menit)**
Penyusun :

IDENTIFIKASI

A. IDENTIFIKASI PESERTA DIDIK

Peserta didik memiliki pengetahuan konsep dasar reaksi kimia, dan konsep tumbuhan sebagai makhluk hidup yang dapat membuat makan sendiri.

B. IDENTIFIKASI MATERI PELAJARAN

Materi fotosintesis dapat mencakup pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. Materi ini dirancang relevan dengan kehidupan nyata, Proses ini merupakan dasar utama rantai makanan dan sumber oksigen bagi kehidupan di Bumi.

C. DIMENSI PROFIL LULUSAN

1. Kemandirian
2. Kreativitas
3. Kolaborasi
4. Penalaran kritis

DESAIN PEMBELAJARAN

D. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mengaitkan hubungan antara struktur dan fungsi organel di dalam sel, menerapkan prinsip-prinsip bioproses yang terjadi di dalam sel, menganalisis keterkaitan antar sistem organ dalam tubuh untuk merespon stimulus internal dan eksternal; menerapkan prinsip pewarisan sifat, menerapkan prinsip pertumbuhan dan perkembangan, menganalisis bioteknologi modern; serta mengaitkan mekanisme evolusi dengan proses penganeekaragaman dan kelangsungan hidup organisme.

E. TOPIK PEMBELAJARAN

Fotosintesis

F. TUJUAN PEMBELAJARAN

Menerapkan proses metabolisme sel sebagai reaksi enzimatik yang saling berkaitan dengan proses fisiologis

G. PRAKTIK PEDAGOGIS

1. Pembelajaran Discovery: Pembelajaran Berbasis Eksperimen
2. Diskusi kelompok, observasi, tanya jawab dan presentasi

H. MITRA PEMBELAJARAN

Guru Biologi dan kimia

I. LINGKUNGAN PEMBELAJARAN

1. Ruang Fisik: Laboratorium Biologi
2. Budaya Belajar: kolaboratif, berpartisipasi aktif, dan rasa ingin tahu

J. PEMANFAATAN DIGITAL

1. Aplikasi kuis interaktif untuk asesmen awal
2. Mencari informasi di internet seputar materi
3. Membuat poster/infografis atau video singkat.
4. Mengisi jurnal evaluasi menggunakan aplikasi digital

PENGALAMAN BELAJAR

Catatan : Langkah pembelajaran di bawah ini di tujukan untuk 2 kali pertemuan, namun dalam pelaksanaannya disesuaikan dengan kondisi siswa di kelas.

LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

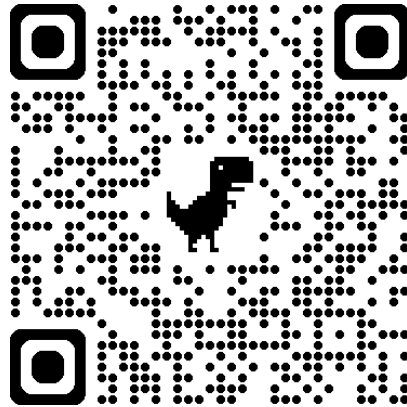
“sebelum pembelajaran peserta didik melakukan *Personalized Learning* terkait materi yang akan dipelajari melalui *microsite*

Tahapan : MEMAHAMI (Berkesadaran, Bermakna, Menggembirakan)

1. Murid mengerjakan asesmen formatif awal dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terkait fotosintesis, dan syarat terjadinya fotosintesis melalui pertanyaan berbentuk soal benar-salah.
2. Murid membentuk kelompok secara heterogen berdasarkan hasil asesmen awal peserta didik. Setiap kelompok terdiri dari beragam kemampuan dari tidak paham, setengah paham dan paham.
3. Menyiapkan kertas emoji/polling whatsapp dan mengarahkan murid memilih gambar emotion, lalu meminta murid untuk mengangkat gambar, dan beberapa murid diberi kesempatan untuk menjelaskan bagaimana perasaan yang dialami pada saat itu dengan menunjuk murid dan menyebut namanya.
4. Guru meminta murid memejamkan mata selama 1 menit dan berfikir, “Apa yang menyebabkan warna hijau pada daun, dan bagaimana hal ini berkaitan dengan proses fotosintesis? “Apakah ada cara lain yang bisa digunakan tumbuhan untuk

melakukan fotosintesis jika matahari tidak tersedia? Apa manfaat fotosintesis bagi kehidupan

5. Guru memutar video pendek terkait Fotosintesis bagi kehidupan



6. Murid diminta mengamati dan mengaitkan dengan pengalaman sehari-hari. "mengapa ketika duduk dibawah pohon pada siang hari terasa sejuk?"
7. Murid melakukan eksperimen sederhana terkait proses fotosintesis. Dengan membagi menjadi 2 kelompok kecil (sesuai lembar aktivitas)
8. Murid melakukan eksperimen sesuai langkah-langkah pada lembar aktivitas
9. Murid mencatat semua hasil yang diperoleh.
"Pembelajaran bermakna: siswa memahami peran fotosintesis bagi kelangsungan kehidupan. Bagaimana oksigen dimanfaatkan oleh kehidupan dan manfaat amilum bagi kehidupan."

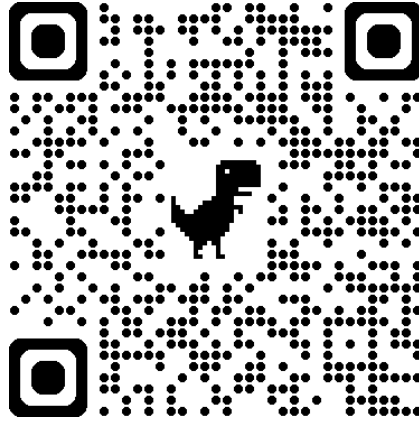
Tahapan: MENGAPLIKASI (Berkesadaran, bermakna dan menggembirakan)

10. Setelah murid memahami tahap fotosintesis dan peran bagi kehidupan, selanjutnya menganalisis masalah nyata dan mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari .
11. Murid melakukan diskusi kelompok, mengidentifikasi masalah di lingkungan sekitar (study literatur) dan mencari pemecahan masalah (ketahanan pangan) serta mengaitkan dengan isu perubahan iklim, dan merancang slogan, poster atau video pendek tentang pentingnya fotosintesis dan menawarkan alternatif solusi dalam pemecahan masalah isu perubahan lingkungan (mengaplikasikan konsep fotosintesis dalam upaya pelestarian lingkungan dan produksi oksigen)

Tahapan: MEREFLEKSI (Berkesadaran dan Bermakna)

12. Murid memasang slogan/poster (*gallery walk*) dan guru memberikan penguatan terkait peran fotosintesis dalam kehidupan sehari-hari
13. Murid melakukan refleksi terkait proses pembelajaran yang telah dilakukan dengan topik ini dengan menggunakan jurnal belajar, dengan menscan barcode:

14. Guru mengajak murid merencanakan pembelajaran selanjutnya dan strategi belajar yang akan digunakan (contoh: topik yang akan dipelajari, mitra yang akan diundang, eksperimen yang akan dilakukan, sumber/media pembelajaran yang digunakan)



15. Guru mengapresiasi murid dengan menghargai pencapaiannya.

ASESMEN PEMBELAJARAN

K. ASESMEN PEMBELAJARAN

1. Asesmen pada Awal Pembelajaran

Tes soal (benar-salah) terkait materi prasyarat dan materi yang akan dipelajari

2. Asesmen pada Proses Pembelajaran

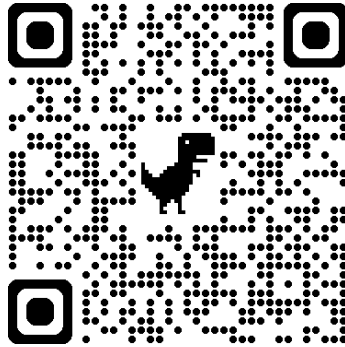
- Eksperimen
- Diskusi
- Presentasi

3. Asesmen pada Akhir Pembelajaran

Jurnal reflektif, slogan/poster, atau video singkat

Asesmen Formatif Awal

Tes soal (Benar-salah) terkait materi prasyarat dan materi yang akan dipelajari



Rencana Tindak Lanjut:

Jika benar 5 soal : Sangat memahami materi prasyarat

Jika benar 2-4 soal : Memahami Materi Prasyarat

Jika benar 1 soal : Kurang Memahami

Hasil asesmen awal ini digunakan untuk melihat apakah peserta didik memahami materi prasyarat. Informasi ini dapat digunakan oleh guru untuk membagi peserta didik dalam kelompok yang heterogen, sehingga peserta didik yang memiliki pemahaman lebih baik dapat membantu peserta didik lainnya. Selain itu, guru dapat melakukan strategi dengan memberikan kelas tambahan atau penugasan membaca materi bagi peserta yang belum menguasai materi prasyarat.

Aspek	Skor 1 (kurang)	Skor 2 (cukup)	Skor 3 (Baik)	Skor 4 (Sangat Baik)
Keterlibatan siswa	Pasif dan kurang berkontribusi	Berpartisipasi sesekali	Aktif diskusi dan bereksperimen	Sangat aktif, bertanya dan membantu kelompok
Pemahaman Konsep	Kesulitan memahami hasil eksperimen	Memahami sebagian konsep	Memahami konsep dengan baik	Mampu menjelaskan konsep dengan contoh tambahan
Kerjasama	Tidak bekerja sama dalam kelompok	Bekerja sama tetapi kurang inisiatif	Bekerja sama dengan baik	Sangat kooperatif dan memimpin diskusi

Asesmen Formatif Proses

1. Eksperimen

Rencana Tindak Lanjut:

Jika sudah mencapai kategori baik siswa tersebut dianggap sudah menguasai materi

2. Diskusi Kelompok

Aspek	Skor 4 (Sangat Baik)	Skor 3 (baik)	Skor 2 (Cukup)	Skor 1 (Kurang)
Partisipasi Anggota	Semua anggota aktif terlibat, memberikan ide dan pendapat yang relevan.	Sebagian besar anggota terlibat aktif dalam diskusi.	Hanya beberapa anggota yang aktif, sebagian pasif.	Mayoritas anggota pasif, hanya 1-2 orang yang mendominasi diskusi.

Kerja Sama Kelompok	Bekerja sama dengan sangat baik, saling mendukung, dan menghargai pendapat anggota lain.	Bekerja sama dengan baik meskipun ada sedikit perbedaan pendapat.	Kerja sama kurang konsisten, beberapa anggota kurang berkontribusi.	Tidak ada kerja sama, sering terjadi konflik atau saling mendominasi.
Isi dan Kedalaman Diskusi	Masalah dianalisis secara mendalam dan logis, didukung data/literatur yang relevan.	Masalah dibahas cukup baik, ada upaya menganalisis dengan beberapa data.	Diskusi cenderung dangkal, kurang didukung data atau literatur.	Diskusi tidak fokus, tidak ada analisis yang jelas.
Pemecahan Masalah	Solusi kreatif dan relevan dengan masalah dan	Solusi cukup relevan dan logis meski	Solusi masih umum dan belum jelas	Tidak ada solusi jelas

		didasarkan pada konsep ilmiah.	belum sepenuhnya kreatif.	keterkaitannya dengan masalah.	yang ditawarkan.
	Komunikasi dan Presentasi	Menyampaikan hasil diskusi dengan jelas, runtut, dan menarik.	Penyampaian cukup jelas dan runtut meski kurang menarik.	Penyampaian tidak runtut atau kurang dapat dipahami.	Tidak mampu menyampaikan hasil diskusi dengan baik.

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LKS)

- **Mata Pelajaran:** Biologi
 - **Kelas / Fase:** XI / Fase E
 - **Topik:** Fotosintesis
 - **Tujuan Aktivitas:**
 - Membuktikan bahwa fotosintesis menghasilkan amilum sebagai cadangan makanan.
 - Membuktikan bahwa fotosintesis menghasilkan oksigen sebagai produk sampingan.
 - Mengaitkan hasil fotosintesis dengan kehidupan manusia.
-

A. Percobaan 1: Uji Amilum pada

Daun Alat dan Bahan

- Daun tanaman hijau (yang telah terkena cahaya matahari)
- Alkohol 70%-90%
- Air panas
- Larutan yodium (lugol)
- Kompor spiritus / pemanas
- Pinset, beaker, cawan

Langkah Kerja

1. Ambil daun dari tanaman yang telah diletakkan di bawah sinar matahari minimal 6 jam.
2. Rebus daun dalam air panas ± 3 menit untuk mematikan sel.
3. Rebus kembali dalam alkohol panas hingga daun berubah pucat (warna klorofil hilang).
4. Bilas daun dengan air hangat agar lunak.
5. Teteskan larutan yodium pada daun.
6. Amati perubahan warna.

Hasil Pengamatan

Bagian Daun	Warna Setelah Uji Yodium	Kesimpulan
Terkena cahaya		
Ditutup / gelap (jika ada)		

Pertanyaan Pemahaman

1. Apa fungsi dari merebus daun dalam alkohol?
2. Mengapa daun berubah warna setelah ditetesi yodium?
3. Apa kesimpulanmu tentang hubungan antara sinar matahari dan terbentuknya amilum?

B. Percobaan 2: Pembentukan Oksigen oleh Fotosintesis

(Tanaman Air) Alat dan Bahan

- Tanaman air (Hydrilla)
- Gelas bening / beaker
- Corong bening
- Tabung reaksi kecil
- Air + sedikit soda kue (NaHCO_3)
- Sinar matahari atau lampu

Langkah Kerja

1. Memasukkan beberapa cabang Hydrilla verticillata yang sehat sepanjang kira-kira 15 cm ke dalam corong kaca.
2. Memasukkan corong kaca (1) ke dalam beaker gelas yang berisi medium, dimana setiap 100 ml air dtambahkan 1 sendok NaHCO_3 dengan posisi corong menghadap ke bawah
3. Menutup bagian atas corong dengan tabung reaksi yang diusahakan sebagian besar medium dalam keadaan terbalik (didalam bak yang berisi air)
4. Menandai masing-masing perlakuan dengan label A, B, dan C,
 - A. Meletakkan medium air ditempat terang dlam ruangan
 - B. Meletakkan medium air ditempat gelap dalam ruangan



- C. Meletakkan medium air diluar ruangan, ditempat terbuka (terdapat intensitas cahaya tinggi)
5. Mengamati timbulnya gelembung-gelembung gas yang muncul dari potongan cabang/ranting yang terjadi selama 5', 10', dan 15'. Banyaknya gelembung yang muncul per satuan waktu dapat digunakan sebagai petunjuk laju fotosintesis.

No	Perlakuan	Jumlah gelembung		
		5 menit	10 menit	15 menit
1	Temoat terang dalam ruangan			
2	Tempat gelap dalam ruangan			
3	Luar ruangan di ruang terbuka			

Hasil Pengamatan

- Apakah muncul gelembung?
 - Mana yang menghasilkan gelembung udara lebih banyak?
 - Mana yang menghasilkan gelembung udara paling sedikit?
- Apakah air di tabung berkurang?

Pertanyaan Pemahaman

- Bagaimanakah pengaruh cahaya terhadap jumlah gelembung oksigen yang dihasilkan tanaman *Hydrilla verticillata*
- Mengapa digunakan soda kue dalam larutan?
- Apakah bukti bahwa tanaman melakukan fotosintesis?
- Mengapa oksigen hasil fotosintesis penting bagi kehidupan?

C. Refleksi s Kesimpulan

Apa yang Saya Pelajari Hari Ini?

Tuliskan dua hal baru yang kamu pahami dari percobaan ini:

- _____
- _____

Hubungan dengan Kehidupan

Jelaskan mengapa proses fotosintesis sangat penting bagi manusia dan makhluk hidup lainnya.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Tema: *Fotosintesis dan Peranannya dalam Mengatasi Isu Perubahan Iklim*

Nama Sekolah :
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Fase : XII/ F
Topik : Fotosintesis
Waktu : 2 x 45 menit

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini, murid mampu:

1. Melakukan diskusi kelompok untuk mengidentifikasi masalah lingkungan sekitar.
 2. Mengkaji literatur untuk memahami keterkaitan fotosintesis dengan perubahan iklim.
 3. Menyusun solusi alternatif terhadap isu lingkungan dengan memanfaatkan konsep fotosintesis.
 4. Merancang media kampanye (slogan, poster, atau video pendek) yang mendukung pelestarian lingkungan dan pentingnya fotosintesis.
-

Langkah-Langkah Kegiatan

Kegiatan 1: Identifikasi Masalah Lingkungan Sekitar (Diskusi

Kelompok) Petunjuk:

- Bentuk kelompok berisi 4-5 orang.
- Lakukan observasi dan diskusi untuk mengidentifikasi masalah lingkungan yang ada di sekitar (contoh: polusi udara, berkurangnya lahan hijau, limbah plastik, dll).
- Catat hasil diskusi pada tabel berikut:

Masalah Lingkungan	Dampak yang Ditimbulkan	Penyebab Utama

Kegiatan 2: Studi Literatur s Analisis Konsep Fotosintesis

Petunjuk:

- Carilah informasi dari buku, artikel, atau internet mengenai hubungan fotosintesis dengan perubahan iklim.
- Jawablah pertanyaan berikut:
 1. Apa itu fotosintesis? Tuliskan persamaan reaksinya!
Jawaban:
 2. Mengapa fotosintesis penting dalam mengatasi perubahan iklim?
Jawaban:
 3. Bagaimana tanaman membantu mengurangi kadar CO₂ di atmosfer?
Jawaban:

Kegiatan 3: Solusi Inovatif Berbasis

Fotosintesis Petunjuk:

- Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi, diskusikan solusi inovatif yang berkaitan dengan konsep fotosintesis (misalnya: penghijauan kota, urban farming, taman vertikal, dll).
- Tuliskan hasil diskusi kalian:

Masalah	Solusi Berbasis Fotosintesis	Manfaat yang Diperoleh

Kegiatan 4: Kampanye Kreatif

Petunjuk:

- Pilih salah satu media kampanye: **Slogan**, **Poster**, atau **Video Pendek**.
- Tema: *“Pentingnya Fotosintesis untuk Lingkungan dan Masa Depan Bumi”*
- Buatlah media tersebut secara kreatif untuk mengajak masyarakat menjaga lingkungan melalui konsep fotosintesis.
- Jika membuat video, durasi maksimal 1 menit.
- Pasang poster/slogan yang sudah dibuat didinding kelas (*galery walk*).

Refleksi

1. Apa yang kalian pelajari dari kegiatan ini?
.....
2. Menurutmu, bagaimana peran tumbuhan dalam menjaga keseimbangan lingkungan?
.....
3. Apa yang bisa kamu lakukan di rumah/sekolah untuk membantu mengatasi isu perubahan iklim?
.....