# MODUL AJAR BIOLOGI SMAN 1 BASARANG

PEMANASAN GLOBAL: KONSEP DAN SOLUSI

Oleh:

**Nama : Made Pujangga, S.Pd**
**NIP : 198402252008021001**

**DINAS PENDIDIKAN PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**
**SMA NEGERI 1 BASARANG**
**TAHUN 2021**

## A. IDENTITAS MODUL

| | |
|---|---|
| Nama Penyusun | : Made Pujangga, S.Pd. |
| Institusi | : SMAN 1 Basarang |
| Tahun | : 2021 |
| Jenjang Sekolah | : SMA |
| Kelas/Semester | : X/Ganjil |
| Alokasi Waktu | : 12 x @45 Menit |

## B. KOMPETENSI AWAL

1. Peserta didik telah mempelajari Pengukuran.
2. Peserta didik telah mempelajari Keanekaragaman Makhluk Hidup, Interaksi dan Peranannya di Alam.
3. Peserta didik cenderung memiliki konsep perubahan suhu sama dengan perubahan iklim.

## C. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia, berkebinekaan global, bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif.

## D. SARANA & PRASARANA

Komputer, LCD, Sumber Belajar (KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA, 2021 Buku Panduan Siswa Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X Penulis: Ayuk Ratna Puspaningsih, Elizabeth Tjahjadarmawan, Niken Resminingpuri Krisdianti & Internet), Lembar kerja peserta didik

## E. TARGET PESERTA DIDIK

- Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
- Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.

## F. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan project based learning (PjBL) terintegrasi Pembelajaran Berdiferensiasi berbasis SEL ( social emotional learning ).

## KOMPONEN INTI

## A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari Bab 8 tentang Pemanasan Global: Konsep dan Solusi, peserta didik diharapkan dapat 1. mengidentifikasi fakta-fakta perubahan lingkungan sebagai dampak pemanasan global, 2. menganalisis perubahan lingkungan sebagai dampak pemanasan global, 3. mengidentifikasi aktivitas manusia yang menyebabkan perubahan lingkungan sebagai dampak pemanasan global, dan 4. menciptakan solusi untuk mengatasi perubahan lingkungan sebagai dampak pemanasan global.

## B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Pemanasan global merupakan gejala peningkatan rata-rata suhu permukaan Bumi. Berdasarkan analisis data yang dihimpun oleh para
ilmuwan di Institut Goddard NASA untuk Studi Luar Angkasa (GISS) yang ditunjukkan pada Gambar 8.2, Bumi telah mengalami peningkatan suhu global rata-rata lebih dari 1 oC sejak 1880. Badan Meteorologi Dunia (WMO) memprediksi kenaikan suhu udara hingga 1,5 oC pada 2024.
Apa buktinya bahwa telah terjadi pemanasan global? Mari telusuri fakta-fakta berikut ini.
1. Peningkatan Suhu Permukaan Air Laut,
2. Menghilangnya Salju Abadi di Pegunungan Puncak Jaya,Papua ,
3. Mencairnya Es di Kutub DLL
Peningkatan kadar $CO_2$ di atmosfer telah dicatat sejak tahun 1958 oleh ilmuwan bernama Charles David Keeling. Selanjutnya para ilmuwanmelacak data akumulasi $CO_2$ di atmosfer bumi menggunakan kurva Keeling yang datanya diukur terus-menerus dari Observatorium Mauna Loa di Hawai.

Anomali Efek Rumah Kaca
Jika jumlah gas rumah kaca pada atmosfer berlebihan, peningkatan suhu Bumi akan terjadi secara tidak wajar, seperti yang ditunjukkan padaKini, temperatur yang dihasilkan oleh emisi gelombang panas gas rumah kaca terhadap bumi telah meningkatkan temperatur Bumi
sebesar 0,6 oC sampai dengan 0,9 oC.

Aktivitas Manusia yang Menyebabkan Perubahan Lingkungan
Kalian sudah mengetahui bahwa penyebab peningkatan suhu permukaan Bumi adalah peristiwa efek rumah kaca yang disebabkan oleh gas rumah kaca yang menumpuk pada atmosfer Bumi, salah satunya adalah gas $CO_2$ yang banyak dihasilkan oleh aktivitas manusia. Apa saja aktivitas penghasil gas $CO_2$? Mari telusuri bersama-sama.
(1) Kegiatan terkait alih fungsi lahan.
Solusi Mengatasi Pemanasan Global
Penggunaan Energi Terbarukan sebagai Sumber Energi yang Ramah Lingkungan
Pada Bab 6 tentang Energi Terbarukan, Kalian telah mempelajari bahwa penggunaan energi-energi terbarukan merupakan solusi untuk
memenuhi kebutuhan energi listrik di Indonesia, karena ketersediaannya yang berlimpah. Tidak hanya itu, alasan pentingnya penggunaan energy terbarukan adalah lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan sumber energi tak terbarukan; bahan bakar fosil, karena penghasil $CO_2$ terbesar saat ini adalah dari sektor penyediaan energi.Upaya lain yang dapat dilakukan adalah pengembangan teknologi yang
ramah lingkungan dan menggunakan sumber energi terbarukan. Beberapa contoh pengembangan teknologi yang masih dalam tahap pengembangan atau riset saat ini adalah sebagai berikut:
♦ Teknologi kendaraan hybrid yang menggunakan bahan bakar listrik, dan pembangunan stasiun pengisian bahan bakar listrik.
♦ Riset nanomaterial untuk produksi skala besar sel surya dengan harga yang terjangkau oleh masyarakat dan sektor industri sebagai sumber
energi listrik.
♦ Pengembangan mesin untuk bahan bakar biogas, biodiesel, dan bahan bakar sejenisnya. Dulu, bahan bakar biogas, biodiesel, dan
sejenisnya masih memerlukan campuran bahan bakar solar

## C. PERTANYAAN PEMANTIK

Apakah Kalian menyadari bahwa lingkungan sekitar Kalian telah banyak berubah? Suhu udara yang tak lagi sejuk, musim kemarau dan musim hujan yang lamanya tidak selalu sama dari tahun ke tahun, daerah yang tidak biasanya terkena banjir, kini terdampak banjir, dan banyak perubahan lainnya. Perubahan lingkungan yang Kalian rasakan saat ini adalah gejala yang menunjukkan bahwa Bumi ini tidak sedang baik-baik saja. Apa yang menyebabkannya? Bagaimana proses perubahannya hingga Kalian dapat merasakan dampaknya saat ini? Sebagai pelajar, apa yang bisa Kalian lakukan untuk berpartisipasi secara aktif dalam menanggulangi dampak kerusakan Bumi?

## D. PERSIAPAN PEMBELAJARAN

a. Guru menyiapkan komputer, speaker, dan sambungkan ke link youtube greetings
b. Guru menyiapkan stik karakter
c. Guru menyiapkan LKPD
d. Guru menyiapkan lembar asesmen

## E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

EX. Langkah-langkah PBM dalam 1x Pertemuan (3 JP) 4x pertemuan: 12 x @45 Menit)

| Kegiatan Pembelajaran | Sintak Model Pembelajaran | Deskripsi Kegiatan | Alokasi waktu (Menit) |
|---|---|---|---|
| **Kegiatan Pendahuluan** | | • Guru menyapa peserta didik baik di PTMT maupun PJJ di forum google meet misalnya : https://meet.google.com/mfd-wdah-uak dan classroom https://classroom.google.com/u/1/c/MjU0NTgzMDkyMTg4 dengan mengucapkan salam pembuka dan mengajak peserta didik berdoa sebelum pelajaran sebagai implementasi nilai religius.<br>• Guru bersama peserta didik menyanyikan lagu indonesia raya, salam dan tepuk PPK, salam kurikulum sekolah penggerak, dan | **10'** |

| | | |
|---|---|---|
| | salam Kalteng sebagai implementasi pembiasaan penguatan pendidikan karakter.<br>• Guru mengecek kehadiran peserta didik dan meminta peserta didik mengisi presensi melalui link google form https://forms.gle/reHjezaJaYnxczxE6 pada classroom<br>• Menyiapkan kondisi kelas disertai *pembiasaan nilai disiplin*, agar peserta didik tertib mengikuti proses pembelajaran<br>• Apersepsi<br>Mengaitkan dengan materi sebelumnya (dalam bentuk pertanyaan)<br>• Memotivasi<br>1. Ajaklah peserta didik untuk mengidentifikasi musim apakah yang sedang berlangsung saat ini. Apakah musim hujan atau musim kemarau? Kemudian ajaklah mereka mengingat apakah ada perbedaan musim hujan atau musim kemarau tahun ini dengan tahun-tahun sebelumnya dan tanyakan perbedaannya. 2. Ajaklah peserta didik mengamati Gambar 8.1 tentang perubahan iklim di daerah setempat. 3. Ajak peserta didik berpikir bahwa lingkungan terus mengalami perubahan. Tekankan bahwa perubahan lingkungan terjadi menuju ke arah negatif dan perlu adanya tindak lanjut untuk mencegah hal tersebut.<br>• Guru memotivasi peserta didik dengan menunjukkan video berikut, n diawali menonton video pada link. https://www.youtube.com/watch?v=rRnH7DfJtEE dan mengajukan pertanyaan Tekankan pada peserta didik bahwa ***Animasi penyebab efek rumah kaca atau yang dikenal dengan pemanasan global, adik-adik dapat mempelajari dampak pemanasan global bagi bumi yang dapat mematikan.***<br>• Guru mengajak murid berdiskusi dan beropini tentang masalah yang terjadi dalam masyarakat / sekolah (KSE : **Pengelolan diri - mengelola emosi dan fokus )**<br>• Guru meminta murid duduk dalam kelompoknya<br>• Menyampaikan garis besar kurikulum operasional sekolah penggerak ( kurikulum merdeka ) capaian pembelajaran, kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, tujuan pembelajaran, modul ajar, profil pelajar pancasila. | |

| | | |
|---|---|---|
| **Kegiatan Inti**<br>Tahap 1: *Reflection*<br>Tahap 2: *Research*<br>Tahap 3 : *Discovery*<br>Tahap 4 : *Communication* | • Guru mengeksplorasi pengetahuan awal peserta didik melalui pertanyaan tentang "pemanasan global "<br>• Saat menjelaskan guru menggunakan banyak gambar atau alat bantu visual.( ***murid visual*** )<br>• Guru juga menyediakan kesempatan bagi murid untuk mengakses sumber belajar yang dapat didengarkan murid secara lisan.(***murid auditori*** )<br>• Guru membuat beberapa sudut belajar atau display yang ditempel di tempat-tempat berbeda untuk memberikan kesempatan murid bergerak saat mengakses informasi.(**murid kinestetik** ***)( Guru melakukan diferensiasi proses)***<br>• Melatih kesadaran diri : Bernafas dengan kesadaran penuh ( KSE : **Kesadaran diri - pengenalan emosi )**<br>• Guru memberikan penjelasan tentang virus dan peranannya melalui paparan presentasi<br>• Guru membagikan LKPD dan menjelaskan teknis LKPD dalam implementasinya.<br>• Melaksanakan tutor sebaya dalam belajar kelompok (KSE : **Kesadaran sosial - keterampilan berempati )**<br>• Peserta didik mengerjakan project produk yang akan dibuat secara berkelompok di luar jam pelajaran<br>• Guru meminta peserta didik untuk mendemonstrasikan semua gagasan atau ide, proses, dan hasil project<br>• Murid diperbolehkan memilih cara mendemonstrasikan pemahaman mereka tentang project. Boleh dalam bentuk PPT, gambar, video, rekaman wawancara maupun *performance.*<br>***( Guru melakukan diferensiasi produk berdasarkan profil belajar murid)***<br>• Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan rancangan produk disertai kesulitan dan kemudahannya.<br>• Masing-masing peserta didik dalam kelompok, mengkomunikasikan rancangan produk yang telah dibuatnya.<br>• Peserta didik menyiapkan produk untuk bahan pameran dan presentasi.<br>• Peserta didik berkelompok mempresentasikan produk yang telah dibuat.<br>• Peserta didik secara berkelompok melakukan perbaikan produk yang telah dibuat berdasarkan masukan yang | **70'** |

| | | |
|---|---|---|
| | membangun dari kelompok lain.<br>• Sebagai Produk pembelajaran, murid membuat produk tentang Laporan Proyek.<br>• Guru menekankan kembali proses desain rekayasa dalam proyek yang akan dibuat peserta didik.<br>• Murid dapat mengirimkan hasil karya mereka dalam bentuk PPT/gambar/video/pesan suara/ yang dikirim melalui google classroom/ google kelas.<br>• Memberikan fleksibilitas pada murid untuk mengerjakan tugas yang disukainya terlebih dahulu dan memberi kesempatan waktu memperbaiki tugas ( KSE : **Pengelolan diri - mengelola emosi dan fokus )** | |

| | | |
|---|---|---|
| **Penutup** | • Refleksi hasil kegiatan pembelajaran Memberikan kesempatan pada murid untuk merefleksi proses Pembelajaran yang sudah diikuti (apa yang disukai/mudah/ menantang/ingin dipelajari lebih lanjut sebelum melanjutkan Pembelajaran berikutnya dengan mengisi lembar refleksi setelah melakukan pembelajaran sesuai petunjuknya pada link https://forms.gle/EiZfvg8KE1fh8thX8<br>• Menginformasikan kegiatan pembelajaran berikutnya | **10'** |

## Skema Mata Pelajaran

**Subbab: 8.1. Fakta-Fakta Perubahan Lingkungan**
**Alokasi Waktu: 2 kali pertemuan, 4 Jam Pelajaran (JP)**

| Aktivitas Pembelajaran | Kata Kunci | Sumber Belajar Utama | Sumber Belajar Tambahan |
|---|---|---|---|
| Membaca dan berdiskusi tentang peningkatan suhu bumi, suhu permukaan laut, mencairnya es dan kutub serta peningkatan permukaan laut. | Fakta perubahan lingkungan yang terjadi yaitu peningkatan suhu global, mencairnya es di kutub, peningkatan permukaan laut, kejadian el niño dan la niña | Buku siswa subbab fakta-fakta perubahan lingkungan | • https://www.republika.co.id/berita/q48dkk414/suhu-permukaan-laut-capai-titik-terpanas-apa-dampaknya<br>• https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/global-temperatures<br>• https://climate.nasa.gov/news/2865/a-degree-of-concern-why-global-temperatures-matter/<br>• https://www.climate.gov/news-features/blogs/enso/what-el-ni%C3%B1o%E2%80%93southern-oscillation-enso-nutshell<br>• https://oceanservice.noaa.gov/facts/ninonina.html |
| Melakukan observasi dan wawancara secara berkelompok di lingkungan sekitar tentang perubahan garis pantai atau perubahan musim selama beberapa tahun kemarin. Selanjutnya, melakukan pencarian data atau wawancara ke BMKG terdekat tentang rata-rata suhu tahunan dan rata-rata curah hujan tahunan yang terjadi di daerah setempat selama 10 tahun terakhir. | | Buku siswa Aktivitas 8.1 | |
| Membaca dan berdiskusi tentang kejadian el niño dan la niña. | | Buku siswa subbab fakta-fakta perubahan lingkungan | |

| **Subbab: 8.2. Peningkatan Kadar $CO_2$ Atmosfer di Balik Peningkatan Suhu Bumi**<br>Alokasi Waktu: 1 kali pertemuan, 2 Jam Pelajaran (JP) | | | |
|---|---|---|---|
| Aktivitas Pembelajaran | Kata Kunci | Sumber Belajar Utama | Sumber Belajar Tambahan |
| Mengingat materi pada pertemuan sebelumnya, yakni fakta-fakta tentang perubahan lingkungan. | • Peningkatan kadar $CO_2$ ditunjukkan pada Kurva Keeling<br>• gas-gas rumah kaca menyebab-kan terjadinya efek rumah kaca | Buku siswa<br>Ayo Berlatih | • https://keeling curve.ucsd.edu/ |
| Membaca dan berdiskusi tentang kurva keeling. | | Buku siswa<br>Subbab peningkatan kadar $CO_2$ atmosfer<br>dan<br>Ayo Berlatih | |
| Membaca dan berdikusi tentang efek rumah kaca. | | | |
| Mendiskusikan hubungan hasil observasi dan informasi dari BMKG dari hasil kegiatan Aktivitas 8.1. | | Buku siswa<br>Aktivitas 8.2 | |

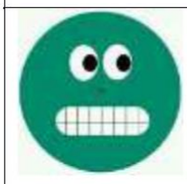
| **Subbab: 8.3. Aktivitas Manusia Menyebabkan Perubahan Lingkungan**<br>Alokasi Waktu: 1 kali pertemuan, 2 Jam Pelajaran (JP) | | | |
|---|---|---|---|
| Aktivitas Pembelajaran | Kata Kunci | Sumber Belajar Utama | Sumber Belajar Tambahan |
| Membaca dan berdiskusi tentang aktivitas manusia yang menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan. | • alih fungsi lahan<br>• Pembalakan liar<br>• Freon<br>• CFC<br>• ozon<br>• Aktivitas kendaraan<br>• Pembakaran<br>• Katalitik konverter | Buku siswa Subbab aktivitas manusia penyebab perubahan lingkungan | • https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/freon<br>• https://atmosphere.copernicus.eu/monitoring-ozone-layer<br>• https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20210203115349-384-601700/sensus-kendaraan-di-indonesia-lebih-dari-133-juta-unit |
| Aktivitas manusia yang menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan yaitu alih fungsi lahan, pembalakan liar dan pembakaran bahan bakar fosil | | Buku siswa Aktivitas 8.2 | |

| **Subbab: 8.4. Solusi Mengatasi Pemanasan Global**<br>Alokasi Waktu: 2 kali pertemuan, 4 Jam Pelajaran (JP) | | | |
|---|---|---|---|
| Aktivitas Pembelajaran | Kata Kunci | Sumber Belajar Utama | Sumber Belajar Tambahan |
| Membaca dan berdiskusi tentang alternatif solusi untuk menanggulangi dampak kerusakan lingkungan. | Alternatif solusi dalam mengatasi perubahan lingkungan yaitu melakukan gaya hidup berkelanjutan, konservasi makhluk hidup dan lingkungan serta menggunakan sumber energi alternatif | Buku siswa subbab berdamai dengan alam | • https://id.wikipedia.org/wiki/Energi_alternatif |
| Menganalisis penyebab dan menciptakan solusi dari lanjutan Aktivitas 8.1 dan Aktivitas 8.2 serta mengkampanyekan solusinya dengan suatu media | | Buku siswa Aktivitas 8.3 | |

## E. ASESMEN

### 1. ASESMEN DIAGNOSTIK (NON KOGNITIF)

Guru meminta kepada peserta didik untuk menceklis sesuai kondisi emosi yang mereka rasakan seperti :

| | Gambar Emosi | | | |
|---|---|---|---|---|
| |  | | | |
| | | | | |
| | | | | |

**Pertanyaan**

Apa yang sedang kamu rasakan saat ini?

Bagaimana perasaanmu ketika belajar biologi?

### 2. ASESMEN KOGNITIF ( FORMATIF )

**Jenis penilaian yang dianjurkan pada guru**

| Jenis | Bentuk | Teknik |
|---|---|---|
| Pengetahuan | Tes | Ayo Cek Pemahaman<br>Ayo Berlatih pada setiap subbab |
| | Non Tes | Aktivitas 7.1, 7.2, 7.3 dan 7.5 |
| Keterampilan | Non Tes | Aktivitas 7.4 dan Proyek |
| Sikap | Non tes | Observasi |

**Catatan:** Penilaian dalam tabel adalah contoh. Guru dapat memodifikasi penilaian disesuaikan dengan kondisi masing-masing sekolah. Remedial dapat dilakukan dengan pemberian tugas atau pembelajaran ulang yang diakhiri dengan tes. Tes remedial yang disusun disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang belum tuntas pada masing-masing peserta didik.

**Contoh rubrik penilaian proyek**

| No | Aspek | Skor terpenuhi | Poin diisi dengan angka pilihan 1, 2, 3, atau 4 | Total poin |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Perencanaan | Mengumpulkan sumber informasi: data dan wawancara tentang suhu dan curah hujan | | |
| | | Rancangan jadwal proses pelaksanaan Proyek. | | |
| | | Pemilihan media komunikasi (kampanye). | | |
| 2 | Proses pelaksanaan Proyek | Menganalisis sumber informasi baik berupa data dan wawancara tentang suhu dan curah hujan, serta solusi mengatasi permasalahan lingkungan. | | |
| | | Kerjasama kelompok. | | |
| 3 | Hasil produk media komunikasi (kampanye) | Daya tarik media (mempunyai nilai seni). | | |
| | | Kebenaran isi media sesuai konten. | | |
| | | Kemudahan memahami media. | | |
| 4 | Presentasi | Penggunaan Bahasa yang baik dan benar. | | |
| | | Penyampaian mudah dipahami. | | |
| | | Daya tarik media yang digunakan. | | |
| | | Kekompakan. | | |
| Nilai total = (total poin seluruh aspek) / 48 × 100 | | | | |

## F. PENGAYAAN & REMEDIAL

**a. Remedial**

Peserta didik yang belum menguasai materi (belum mencapai KKTP) akan dijelaskan kembali oleh guru materi "……..". Guru melakukan penilaian kembali dengan soal yang sejenis atau memberikan tugas individu terkait dengan topik yang telah dibahas. Remedial dilaksanakan pada waktu dan hari tertentu yang disesuaikan, contoh: pada saat jam belajar, apabila masih ada waktu, atau di luar jam pelajaran (30 menit setelah jam pelajaran selesai).

**CONTOH PROGRAM REMIDI**

Sekolah : SMAN 1 Basarang
Kelas/Semester :
Mata Pelajaran :
Penilaian Harian Ke :
Tanggal penilaian harian :
Bentuk penilaian harian :
Materi penilaian harian :

| No | Nama Peserta Didik | Nilai Ulangan | Indikator yang Belum Dikuasai | Bentuk Tindakan Remedial | Nilai Setelah Remedial | Ket. |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |

**b. Pengayaan**

Dalam kegiatan pembelajaran, peserta didik yang sudah menguasai materi sebelum waktu yang telah ditentukan, diminta untuk Menganalisis …….. Dalam kegiatan ini, guru dapat mencatat dan memberikan tambahan nilai bagi peserta didik yang berhasil dalam pengayaan.

## G. REFLEKSI PESERTA DIDIK DAN GURU

REFLEKSI UNTUK GURU

1. Momen terbaik apakah yang saya rasakan ketika kelakukan kegiatan ini ?
2. Apa saja kegiatan yang belum baik saat saya melakukan kegiatan ini dan mengapa?
3. Bagaimana saya memodifikasi kegiatan dengan baik agar sesuai karakteristik murid ?

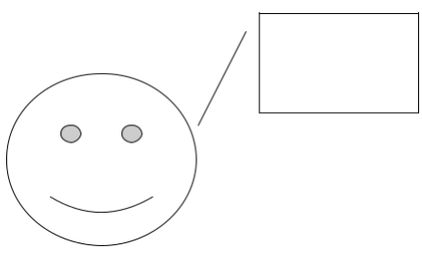
## Bagaimana kalian sekarang?

1. Ajaklah peserta didik untuk berdiskusi hal-hal apa yang telah dipelajari, hal-hal apa yang masih belum dipahami tentang subbab Apa itu virus?.
2. Mintalah peserta didik menyampaikan pembelajaran apa yang mereka peroleh pada bab ini.
3. Tekankan pada peserta didik manfaat belajar pada subbab ini.

Tuliskanlah releksi berikut ini pada buku latihan Kalian: • Apakah yang sudah Kalian lakukan selama ini sehingga bumi berada dalam kondisi darurat iklim dan terjadi perubahan lingkungan? • Apakah Kalian mau mengubah sikap dengan cara turut menjaga kelestarian lingkungan? • Kontribusi apa yang sudah dan akan Kalian lakukan untuk melestarikan alam?

## Dimana Posisimu?

Ukurlah diri kalian dalam menguasai materi dalam rentang **0 – 100**, tuliskan ke dalam kotak yang tersedia.



Setelah kalian menuliskan penguasaanmu terhadap materi ini, lanjutkan pada kegiatan berikutnya untuk mengevaluasi penguasaan kalian!

**Sukses untuk kalian!!!**

# LAMPIRAN

## A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

**Aktivitas 8.1**

### Ayo Mengobservasi dan Mencari Data

1. Lakukanlah observasi di lingkungan sekitar Kalian, untuk yang lokasinya di sekitar pantai, amatilah dan lakukan wawancara tentang perubahan garis pantai sedangkan untuk lokasinya jauh dari pantai perhatikan pergeseran musim dan perubahan lamanya musim hujan dan musim kemarau. Kalian juga dapat melakukan observasi perubahan siklus hidup atau reproduksi hewan dan tumbuhan tertentu yang ada di sekitar Kalian.
2. Lakukanlah pencarian data ke badan BMKG tentang rata-rata suhu tahunan dan rata-rata curah hujan tahunan di daerah Kalian setidaknya selama 10 tahun belakangan ini. Jika tidak memungkinkan untuk berkunjung, Kalian dapat melakukan wawancara secara daring ataupun melalui telepon dengan salah satu petugas BMKG. Kalian juga dapat mencari informasi melalui internet tentang data tersebut. Tampilkan data yang telah Kalian temukan dalam bentuk grafik.

inilah yang harus dikurangi.

**Aktivitas 8.2**

### Ayo Analisis

Berdasarkan hasil observasi dan pencarian data yang Kalian lakukan pada **Aktivitas 8.1**, kaitkanlah hubungan antara hasil observasi dengan data suhu dan curah hujan yang Kalian dapatkan pada **Aktivitas 8.1** dan jawab pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Apakah ada pergeseran garis pantai ke arah daratan?
2. Adakah daerah di pantai yang dulunya tidak pernah terkena air pasang atau banjir rob dan dalam beberapa waktu terakhir terendam air pasang atau banjir rob?
3. Adakah perubahan suhu rata-rata dari tahun ke tahun?
4. Apakah terjadi perubahan curah hujan dari tahun ke tahun?
5. Apakah terjadi pergeseran musim dari tahun ke tahun?
6. Apakah hubungan antara data suhu rata-rata dengan hasil observasi keadaan lingkungan yang Kalian temukan.



**Aktivitas 8.3**

### Ayo Tentukan Solusi

Pada **Proyek Tahap 2** Kalian telah menganalisis beberapa perubahan di bumi dari waktu ke waktu. Diskusikan bersama kelompok Kalian mengenai penyebab dan solusi terbaik yang dapat Kalian terapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Solusi yang Kalian ajukan dapat berupa benda ataupun tindakan nyata. Kampanyekanlah solusi yang Kalian ciptakan dengan media presentasi yang menarik, seperti poster, infografis, video ataupun podcast. Solusi akan dipresentasikan pada waktu yang ditentukan dan media kampanye akan dipublikasikan pada media sosial yang Kalian miliki.

## B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA, 2021 Ilmu PengetahuanAlam untuk SMA Kelas X Penulis: Ayuk Ratna Puspaningsih, Elizabeth Tjahjadarmawan, Niken Resminingpuri Krisdianti ISBN: 978-602-244-380-3

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA, 2021 Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X Penulis: Ayuk Ratna Puspaningsih, Elizabeth Tjahjadarmawan, Niken Resminingpuri Krisdianti ISBN: 978-602-244-378-0

## C. GLOSARIUM

Pemanasan global merupakan gejala peningkatan rata-rata suhu permukaan Bumi. Ekosistem laut merupakan eksosistem yang paling sensitif terhadap peningkatan suhu. Meningkatnya suhu perairan menyebabkan karang mengalami pemutihan (bleaching) El Niño Southern Oscillation (ENSO) merupakan fenomena iklim dimana sirkulasi atmosfer global berubah akibat suhu perubahan suhu permukaan air laut. ENSO memiliki dua fase yang berlawanan dan satu fase tambahan, yaitu El Niño, La Niña, dan Netral. Peristiwa El Niño merupakan peristiwa meningkatnya suhu permukaan laut Samudera Pasiik tropis bagian timur dan tengah di atas rata-rata normal suhu permukaan laut. Peristiwa La Niña merupakan peristiwa menurunkan suhu permukaan laut Samudera Pasiik tropis bagian timur dan tengah di bawah rata-rata normal suhu permukaan laut. Peristiwa terperangkapnya udara hangat di Bumi dikenal dengan istilah efek rumah kaca.

## D. DAFTAR PUSTAKA


KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA, 2021 Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X Penulis: Ayuk Ratna Puspaningsih, Elizabeth Tjahjadarmawan, Niken Resminingpuri Krisdianti ISBN: 978-602-244-380-3

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI REPUBLIK INDONESIA, 2021 Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X Penulis: Ayuk Ratna Puspaningsih, Elizabeth Tjahjadarmawan, Niken Resminingpuri Krisdianti ISBN: 978-602-244-378-0

Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Jackson, R.B., Minorsky, P.V. (2011). Campbell biology.- 9th ed. Pearson. United States of America.

Irnaningtyas. 2013. Biologi untuk SMA/ MA Kelas X. Jakarta: Erlangga.

Sulisyowati, Endah. Dkk., 2016. BIOLOGI. Klaten:PT. Intan Pariwara.


| | |
|---|---|
| **Mengetahui,** | **Basarang, 15 Juli 2021** |
| **Kepala SMAN 1 Basarang** | **Guru Mata Pelajaran,** |
| **FUYI YANTI PIMAE, M.Pd** | **MADE PUJANGGA,S.Pd** |
| **NIP. 19700912 199503 2 004** | **NIP.19840225 200802 1 001** |