



Direktorat Sekolah Menengah Pertama
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi RI
2023

MATA PELAJARAN

ILMU PENGETAHUAN ALAM

MODUL AJAR FASE D

INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGAN HIDUP

SMP/MTs
KELAS

VII



Modul Ajar Fase D

INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGAN

Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam

Hak Cipta © 2023 pada

Direktorat Sekolah Menengah Pertama

Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi RI

Dilindungi oleh Undang-Undang

MILIK NEGARA - TIDAK DIPERDAGANGKAN

Pengarah:

Direktur Sekolah Menengah Pertama

(Drs. I. Nyoman Rudi Kurniawan, M.T.)

Penanggung jawab:

1. Pejabat Pembuat Komitmen

(Marlen Leo Tambunan)

2. Kepala Kelompok Kerja Inovasi dan Transformasi Pendidikan

(Syahda Sukma Indira)

Penulis: Wiwin Sriwulan

Fasilitator: Agus Muji Santoso

Penelaah Substansi: Elok Sudibyo

Penelaah Bahasa: Parmin

Penyelaras: Parmin

Kontributor:

1. Ninik Purwaning Setyorini

2. Umi Syarifah H.

Desainer:

Layouter: Nisa Dwi Kumalasari

Diterbitkan oleh

Direktorat Sekolah Menengah Pertama

Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi RI

Kompleks Kemendikbud, Gedung E, Lantai 15 dan 16

Jalan Jenderal Sudirman, Senayan, Jakarta, 10270

<http://ditsmp.kemdikbud.go.id>

Nama penulis : Wiwin Sriwulan

Kelas : VII

Jumlah Jam Pelajaran : 22 JP

Tujuan Pembelajaran: Menganalisis interaksi makhluk hidup dan lingkungannya sehingga dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran diuraikan ke dalam tiga langkah pembelajaran:

Pembelajaran 1: menganalisis interaksi makhluk hidup dan lingkungannya.

Pembelajaran 2: merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran.

Pembelajaran 3: merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi perubahan iklim.

Pembelajaran 1 (±5 JP)

Menganalisis interaksi makhluk hidup dan lingkungannya

Langkah-Langkah Pembelajaran

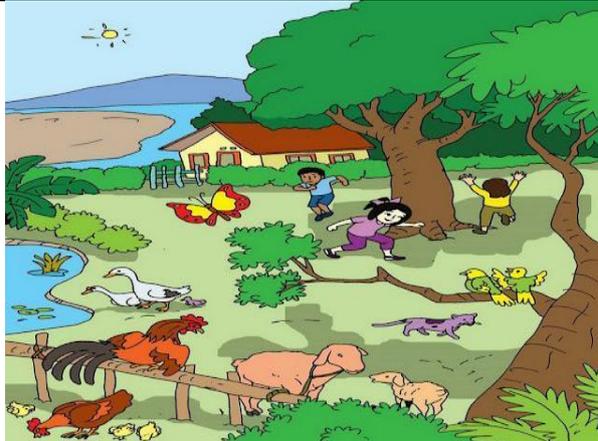
1. Pemberian motivasi dan asesmen awal:

- Peserta didik mengidentifikasi komponen biotik dan abiotik yang ditemukan dalam tayangan video berikut.
- Peserta didik mengamati tayangan video tentang Semesta Alam Liar Baluran pada link <https://www.youtube.com/watch?v=BzbHSXofVcl>



Atau mengamati gambar sebuah lingkungan seperti di bawah ini:

Langkah-Langkah Pembelajaran



Sumber gambar: <https://www.pediapendidikan.com/>

- Peserta didik diminta mengungkapkan hasil identifikasi komponen ekosistem dari tayangan video atau gambar tersebut.
- Peserta didik diberi pertanyaan pemantik sebagai **asesmen awal** (Lampiran 1) melalui permainan *make and match*, dengan kartu-kartu berisi istilah biotik, abiotik, produsen, konsumen, dll. dan kartu berisi deskripsi dan gambar-gambar hewan, tumbuhan, gambar air, matahari, tanah, dll. Skor hasil *make and match* tiap peserta dituliskan di papan tulis.
- Kemudian peserta didik dihadapkan pada suatu masalah kontekstual.

2. Orientasi masalah

- Peserta didik menyimak tayangan video pada link berikut ini.



<https://www.youtube.com/watch?v=K-waqYOfdog>

atau artikel berita berikut ini.

<https://news.detik.com/berita/d-5356148/analisis-bmkg-soal-ribuan-ikan-mati-di-jatiluhur-mati-karena-cuaca-buruk>

Langkah-Langkah Pembelajaran

Analisis BMKG soal Ribuan Ikan Mati di Jatiluhur Mati karena Cuaca Buruk

<https://news.detik.com/berita/d-5356148/analisis-bmkg-soal-ribuan-ikan-mati-di-jatiluhur-mati-karena-cuaca-buruk>

kontributor: Isal Mawardi



Jakarta - Ribuan ikan mati di Waduk Jatiluhur, Purwakarta, dan Waduk Saguling, Bandung Barat, diduga karena cuaca buruk. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) menjelaskan ribuan ikan bisa mati secara mendadak karena kekurangan oksigen. "Adanya curah hujan tinggi atau terus-menerus di sebuah area perikanan, maka kandungan oksigen dalam air bisa menurun secara drastis dan mempengaruhi kondisi ikan," ujar Koordinator Sub-Bidang Peringatan Dini Cuaca BMKG, Agie Wandala Putra, kepada detikcom, Minggu (31/1/2021).

Secara alamiah, semakin dalam kolam ikan, bagian bawah kolam akan kekurangan oksigen. Jadi, jika bagian atas kolam kekurangan oksigen akibat curah hujan, itu akan mempengaruhi kondisi ikan. "Nah yang kedua adalah dampak dari curah hujan tinggi yang membawa material dari sekitar kolam dan tercampur pada air yang terbawa ke dalam kolam/danau," kata Agie.

Banyak material labil di sekitar kolam yang dapat masuk ke kolam ketika hujan turun. Jadi, lumpur, daun, dan bahan organik lainnya bercampur dalam satu wadah dengan ikan. Ketika bahan organik tercampur di kolam, ini dapat menjadi sasaran bakteri. Jadi bakteri mengonsumsi bahan organik menggunakan oksigen dari air. "Hal ini juga menyebabkan penipisan oksigen di danau sehingga bisa menyebabkan ikan mati,"

Agie menyarankan para pengusaha ikan menggunakan rekayasa teknologi untuk menyelamatkan mata pencahariannya di tengah fenomena cuaca buruk. Di samping itu, pengusaha ikan perlu untuk melihat data-data BMKG mengenai cuaca buruk. "Udah dari lima hari yang lalu, karena cuaca mendung jadi nggak ada matahari, kalau ada matahari mah bagus lagi. Ada airnya dingin ikan nggak kuat, ada air dari bawah juga naik ke permukaan jadi membuat ikan mabuk dan mati," ujar petani ikan Edo Junaedi kepada detikcom ketika mengambil ikan mati di waduk Jatiluhur, Minggu (31/01/2021).

- Setelah menyimak video tersebut, peserta didik diminta memberikan pendapatnya tentang:
 - a. Bagaimana ikan-ikan tersebut mati?
 - b. Apa saja faktor lingkungan yang memengaruhi keberlangsungan hidup ikan?

3. Pengorganisasian peserta didik

- Peserta didik diarahkan untuk melakukan penyelidikan untuk mengetahui apa saja komponen lingkungan yang memengaruhi makhluk hidup agar bisa bertahan hidup.

Langkah-Langkah Pembelajaran

- Peserta didik dikelompokkan berdasarkan hasil asesmen awal menjadi kelompok belajar: *perlu bimbingan*, *cukup memahami*, dan *mahir* (kategori pengelompokan terlampir).
- Setiap kelompok belajar menggunakan lembar kerja peserta didik (LKPD) 1 (lampiran 2) yang sama namun dengan pertanyaan/tugas yang berbeda. LKPD kelompok *mahir* tanpa tabel data hasil pengamatan, pertanyaan *open ended*, dan pertanyaan sebagai pengayaan. LKPD kelompok *cukup memahami* dengan tabel dan pertanyaan analisis. LKPD kelompok *perlu bimbingan* diberi tabel data, dan pertanyaan pengarah.

4. Membimbing Penyelidikan

- Setiap kelompok melakukan pengamatan di lingkungan sekitar sekolah dengan LKPD masing-masing.
- Peserta didik menuliskan data hasil pengamatan ke dalam LKPD.

5. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Memproses, menganalisis data dan informasi

- Peserta didik berdiskusi membahas data hasil pengamatan sesuai dengan LKPD masing-masing kelompok.
- Peserta didik menganalisis fungsi dari objek-objek dalam ekosistem yang ditemukan di lingkungan sekolah.
- Peserta didik berdiskusi menganalisis hubungan atau interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya (seperti air, tanah, cahaya, suhu, udara, dll).

Mengomunikasikan hasil

- Peserta didik melakukan presentasi di depan kelas menyampaikan hasil pengamatannya.
- Peserta didik menyampaikan hasil analisis dan diskusi di antaranya mengapa makhluk hidup memerlukan nutrisi, apa manfaat cahaya matahari bagi tumbuhan, dan apa manfaat air bagi makhluk hidup.
- Peserta didik menuliskan konsep-konsep penting hasil diskusi terkait faktor-faktor lingkungan yang memengaruhi keberlangsungan makhluk hidup.

6. Menyimpulkan, melakukan refleksi, dan evaluasi

- Peserta didik diarahkan untuk menyimpulkan hasil belajarnya terkait interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya.
- Peserta didik diajak merefleksi kegiatan belajar hari ini.
- Peserta didik diberikan evaluasi untuk mengetahui tercapai tidaknya tujuan pembelajaran hari ini.

Kegiatan alternatif:

Langkah-Langkah Pembelajaran

- Kelompok peserta didik yang *mahir* diberikan tambahan tugas pengayaan yang diintegrasikan dalam LKPD.
- Penggunaan media belajar baik berupa video atau gambar dapat disesuaikan dengan kondisi daerah masing-masing yang relevan.

Refleksi

Peserta didik	<ol style="list-style-type: none">1. Bagaimana perasaan Anda setelah belajar materi tentang interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya?2. Apakah Anda mengalami kesulitan saat belajar tentang interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya?3. Jika Anda mengalami kesulitan, solusi apa yang Anda lakukan untuk mengatasinya? Apakah berhasil?4. Apakah manfaat yang Anda peroleh setelah belajar tentang interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya?
Pendidik	<ol style="list-style-type: none">1. Apakah pembelajaran hari ini terlaksana sesuai rencana yang sudah disusun?2. Apakah tujuan pembelajaran yang ditargetkan sudah tercapai?3. Temuan apa saja yang ditangkap selama pembelajaran?4. Kendala apa saja yang muncul saat peserta didik melakukan percobaan?5. Bagian mana yang menunjukkan keberhasilan atau kelebihan dari pembelajaran yang sudah dilakukan?

Lampiran 1. Asesmen Awal

Instrumen asesmen berupa kartu bergambar

No.	Gambar	Keterangan	Skor maksimal
-----	--------	------------	---------------

1.	 <p>Sumber: phinemo.com</p>	<p>Ekosistem yaitu suatu sistem yang tersusun oleh makhluk hidup (biotik) dan tak hidup (abiotik) yang saling berinteraksi.</p>	2
2.	 <p>Sumber: kompasiana.com</p>	<p>Produsen adalah organisme yang dapat membuat makanan sendiri melalui proses fotosintesis, disebut juga organisme autotrof.</p>	2
3.		<p>Komponen Biotik (Organisme hidup)</p>	2
4.		<p>Komponen Abiotik (benda tak hidup)</p>	2

5.	 <p data-bbox="549 562 884 595">Sumber: haruspintar.com</p>	<p data-bbox="1070 232 1241 398">Konsumen adalah organisme pemakan.</p> <p data-bbox="1070 412 1246 667">Untuk memperoleh energi hewan memakan organisme lain</p>	2
----	--	---	---

Cara penilaian: memasang gambar dan keterangan dengan benar memperoleh skor 2

Perhitungan skor:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor}}{10} \times 100$$

Kategori Pengelompokan

Kelompok	Rentang Nilai
Mahir	≥ 85 - 100
Cukup memahami	> 60 - 84
Perlu bimbingan	≤ 60

LKPD untuk kelompok mahir

Lampiran 2. LKPD 1 (Interaksi Makhluk Hidup dan Lingkungannya)

Catatan: Penamaan LKPD untuk kelompok mahir, LKPD cukup memahami, dan LKPD perlu bimbingan tidak dicantumkan dalam LKPD, penulisan tersebut hanya untuk dokumen guru tidak diperlihatkan kepada peserta didik.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGAN

Hari/Tanggal	:
Kelas	:
Nama anggota kelompok	:
....	
....	
....	
....	
....	

A. Tujuan

1. Mengidentifikasi komponen ekosistem yang dibutuhkan makhluk hidup agar bisa tetap bertahan hidup.
2. Menganalisis peranan organisme dalam ekosistem.
3. Menganalisis interaksi makhluk hidup dengan lingkungan.
4. Menganalisis dampak positif dan negatif dari interaksi makhluk hidup dan lingkungan.
5. Menganalisis pengaruh lingkungan terhadap salah satu tumbuhan endemik di daerah masing-masing.

B. Penyelidikan

- Alat Bahan
 1. Alat tulis
 2. Lup (jika diperlukan)
- Langkah kerja
 1. Amati sekitar Ananda dan catatlah benda atau objek-objek yang ditemukan, termasuk tumbuhan yang khas di daerah sekitarmu.
 2. Catat data hasil pengamatan Ananda ke dalam bentuk tabel.
 3. Catat bentuk-bentuk interaksi antara tumbuhan yang khas tersebut dan lingkungannya.
 4. Jawablah pertanyaan-pertanyaan diskusi berdasarkan data hasil pengamatan.

C. Data Hasil Pengamatan

D. Diskusi Hasil Pengamatan

1. Uraikan apa saja yang dibutuhkan makhluk hidup agar bisa bertahan hidup?

2. Bagaimana organisme tersebut memperoleh energi?

3. Tulis peranan organisme tersebut di dalam ekosistem?

4. Rumuskan bentuk interaksi yang terjadi antara komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem?

5. Bagaimana bentuk interaksi antara manusia dan lingkungannya?

6. Rumuskan dampak interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan?

7. Berdasarkan nomor 6, kelompokkan mana yang termasuk dampak positif dan negatif.

Dampak Positif	Dampak Negatif

8. Berdasarkan pengamatan:

- a. Apa tanaman/hewan yang Ananda temukan dalam pengamatan?
- b. Mengapa hanya endemik di daerahmu? Jelaskanlah dengan mempertimbangkan adanya interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya!

E. Simpulan

LKPD untuk kelompok cukup

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGAN**

Hari/Tanggal :
Kelas :
Nama anggota kelompok :
.....
.....
.....
.....
.....

A. Tujuan

1. Mengidentifikasi komponen ekosistem yang dibutuhkan makhluk hidup agar bisa tetap bertahan hidup.
2. Menganalisis peranan organisme dalam ekosistem.
3. Menganalisis interaksi makhluk hidup dengan lingkungan.
4. Menganalisis dampak positif dan negatif dari interaksi makhluk hidup dan lingkungan.

B. Penyelidikan

- Alat Bahan
 1. Alat tulis
 2. Lup (jika diperlukan)
- Langkah kerja
 1. Amati sekitar Ananda dan catatlah benda atau objek-objek yang ditemukan, termasuk tumbuhan yang khas di daerah sekitarmu.
 2. Catat data hasil pengamatan Ananda ke dalam bentuk tabel.
 3. Jawablah pertanyaan-pertanyaan diskusi berdasarkan data hasil pengamatan.

C. Data Hasil Pengamatan

No.	Komponen ekosistem
-----	-------	--------------------

D. Analisis Data

1. Uraikan apa saja yang dibutuhkan makhluk hidup agar bisa bertahan hidup?

2. Bagaimana organisme tersebut memperoleh energi?

3. Tuliskan peranan organisme tersebut di dalam ekosistem?

4. Rumuskan bentuk interaksi yang terjadi antara komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem?

5. Jelaskan contoh bentuk interaksi manusia dengan lingkungan?

6. Rumuskan dampak interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan?

7. Berdasarkan nomor 6, kelompokkan mana yang termasuk dampak positif dan negatif.

Dampak Positif	Dampak Negatif

E. Simpulan

--

LKPD untuk kelompok perlu

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
INTERAKSI MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGAN**

Hari/Tanggal :
Kelas :
Nama anggota Kelompok :
.....
.....
.....
.....
.....

A. Tujuan

1. Mengidentifikasi komponen ekosistem yang dibutuhkan makhluk hidup agar bisa tetap bertahan hidup.
2. Menganalisis peranan organisme dalam ekosistem.
3. Menganalisis interaksi makhluk hidup dengan lingkungan.
4. Menganalisis dampak positif dan negatif dari interaksi makhluk hidup dan lingkungan.

B. Penyelidikan

- Alat Bahan
 1. Alat tulis
 2. Lup (jika diperlukan)
- Langkah kerja
 1. Amati sekitar Ananda dan catatlah benda atau objek-objek yang ditemukan, termasuk tumbuhan yang khas di daerah sekitarmu.
 2. Catat data hasil pengamatan Ananda ke dalam bentuk tabel.
 3. Jawablah pertanyaan-pertanyaan diskusi berdasarkan data hasil pengamatan.

C. Data Hasil Pengamatan

No.	Objek yang ditemukan	Komponen ekosistem (√)	
		Komponen hidup (biotik)	Komponen tidak hidup (abiotik)

D. Diskusi Hasil Pengamatan

1. Berdasarkan data hasil pengamatan, apa saja objek yang dibutuhkan oleh organisme agar bisa bertahan hidup?

2. Bagaimana cara tumbuhan dan hewan mendapatkan energi?

3. Berdasarkan hasil pengamatan, kelompokkan organisme yang berhasil ditemukan dalam tabel berikut.

	Produsen	Konsumen	Dekomposer
Nama organisme			
Dasar pengelompokan			

4. Jelaskan interaksi yang terjadi antara:

- a. Tumbuhan dan matahari

b. Tumbuhan dan ulat

--

c. Ulat dan burung

--

5. Bagaimana bentuk interaksi antara manusia dan lingkungannya?

--

6. Rumuskan dampak interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan?

--

7. Berdasarkan nomor 6, kelompokkan mana yang termasuk dampak positif dan negatif.

Dampak Positif	Dampak Negatif

E. Simpulan

Susunlah simpulan sesuai tujuan penyelidikan

--

Rubrik Penilaian LKPD 1 (Interaksi Makhluk Hidup dan Lingkungan)

No.	Aspek yang diamati	Skor		
		3	2	1
1	Data hasil pengamatan	Menuliskan >5 objek hidup dan tak hidup	Menuliskan ≤5 objek hidup dan tak hidup	Menuliskan <3 objek hidup dan tak hidup
2	Analisis data	Menjawab benar semua pertanyaan	Menjawab benar 3-5 pertanyaan	Menjawab benar 1-2 pertanyaan
3	Simpulan	Menuliskan simpulan sesuai dengan tujuan penyelidikan	Menuliskan simpulan kurang sesuai dengan tujuan penyelidikan	Menuliskan simpulan tidak sesuai dengan tujuan penyelidikan

Perhitungan skor

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor}}{9} \times 100$$

Lampiran 3. Artikel berita

Analisis BMKG Soal Ribuan Ikan Mati di Jatiluhur Mati karena Cuaca Buruk

Isal Mawardi - detikNews

Senin, 01 Feb 2021 08:18 WIB



Foto: detikNews:2021

Jakarta - Ribuan ikan mati di Waduk Jatiluhur, Purwakarta, dan Waduk Saguling, Bandung Barat, diduga karena cuaca buruk. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) menjelaskan ribuan ikan bisa mati secara mendadak karena kekurangan oksigen.

"Adanya curah hujan tinggi atau terus-menerus di sebuah area perikanan, maka kandungan oksigen dalam air bisa menurun secara drastis dan memengaruhi kondisi ikan," ujar Koordinator Sub-Bidang Peringatan Dini Cuaca BMKG, Agie Wandala Putra, kepada detikcom, Minggu (31/1/2021).

Secara alamiah, semakin dalam kolam ikan, bagian bawah kolam akan kekurangan oksigen. Jadi, jika bagian atas kolam kekurangan oksigen akibat curah hujan, itu akan memengaruhi kondisi ikan. "Nah yang kedua adalah dampak dari curah hujan tinggi yang membawa material dari sekitar kolam dan tercampur pada air yang terbawa ke dalam kolam/danau," kata Agie.

Banyak material labil di sekitar kolam yang dapat masuk ke kolam ketika hujan turun. Jadi, lumpur, daun, dan bahan organik lainnya bercampur dalam satu wadah dengan ikan. Ketika bahan organik tercampur di kolam, ini dapat menjadi sasaran bakteri. Jadi bakteri mengonsumsi bahan organik menggunakan oksigen dari air. "Hal ini juga menyebabkan penipisan oksigen di danau sehingga bisa menyebabkan ikan mati," jelasnya.

Cuaca buruk membuat banyak ikan mati di Waduk Jatiluhur (Dian Firmansyah/detikcom). Agie menyarankan para pengusaha ikan menggunakan rekayasa teknologi untuk menyelamatkan mata pencahariannya di tengah fenomena cuaca buruk. Di samping itu, pengusaha ikan perlu untuk melihat data-data BMKG mengenai cuaca buruk.

"Kalau *advice* saya untuk petani saat ini tentu saja bisa mengantisipasi dengan memanen lebih awal dengan memperhatikan informasi dari BMKG, atau meminimalisir dampak menurunnya kadar oksigen di dalam air," jelasnya. "Dalam konteks perkembangan cuaca, kita masih akan menghadapi curah hujan tinggi hingga Maret 2021," imbuhnya.

Diberitakan sebelumnya, ribuan ikan mati mendadak karena cuaca buruk di Waduk Jatiluhur dan Waduk Saguling. Petani ikan Edo Junaedi di Waduk Jatiluhur menyebut kondisi ini sudah terjadi sejak lima hari lalu. "*Udah* dari lima hari yang lalu, karena cuaca mendung jadi *nggak* ada matahari, kalau ada matahari *mah* bagus lagi. Ada airnya dingin ikan *nggak* kuat, ada air dari bawah juga naik ke permukaan jadi membuat ikan mabuk dan mati," ujar petani ikan Edo Junaedi kepada detikcom ketika mengambil ikan mati di waduk Jatiluhur, Minggu (31/01/2021).

Sementara itu, kasus serupa juga terjadi di Waduk Saguling. Fenomena kematian ikan terjadi selama sepekan terakhir. "Sekitar hari Selasa sampai Jumat pada minggu lalu terjadi kematian ikan KJA di blok Bunder, Perlas, dan Gombong. Yang mati sampai terbuang akhirnya itu ada 25 ton," ungkap Kepala Dinas Perikanan dan Peternakan (Dispernakan) Bandung Barat Unang Husni Thamrin, Minggu (31/1/2021).

Artikel detiknews, "Analisis BMKG Soal Ribuan Ikan Mati di Jatiluhur Mati karena Cuaca Buruk" selengkapnya.

<https://news.detik.com/berita/d-5356148/analisis-bmkg-soal-ribuan-ikan-mati-di-jatiluhur-mati-karena-cuaca-buruk>.

Pembelajaran 2 (± 10 JP)

Merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran

Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pemberian motivasi dan orientasi masalah

Peserta didik mencermati sebuah video suasana desa dan perkotaan sebagai berikut:



<https://youtu.be/DTeLrJ67QFQ>

Video 1

<https://youtu.be/fkT5v9PleQc>

Video 2

Jika tidak ada jaringan internet dapat menggunakan gambar di bawah ini.



Gambar 1

Sumber: jatimnetwork.com



Gambar 2

sumber: Tirto.id

- Setelah menyimak tayangan video/ gambar tersebut, peserta didik diminta memberikan pendapatnya.
 1. Manakah yang Ananda lebih sukai untuk tempat tinggal di video 1/gambar 1 atau video 2/ gambar 2?
 2. Jelaskan apa alasan memilih tempat tersebut?
 3. Apa yang menyebabkan perbedaan keadaan lingkungan di video/gambar 1 dan video/gambar 2?

Langkah-Langkah Pembelajaran

4. Mari kita tulis masalah apa yang nampak dari tayangan tersebut, kita jadikan topik pada pembelajaran kita hari ini. (**Pencemaran lingkungan akibat aktivitas manusia**)

- Peserta didik melakukan tanya jawab untuk memahami konsep pencemaran, bahwa pencemaran disebabkan oleh aktivitas atau kegiatan manusia. (Sambil mengamati video di atas)
 1. Ketika ada zat masuk ke lingkungan dan menyebabkan kondisi lingkungan berubah maka disebut apakah lingkungan ini?
 2. Ketika kita mandi menggunakan sabun, lalu air sisa mandi mengalir ke mana? Bagaimana keadaan air selokan yang terkena sisa-sisa sabun tersebut?
 3. Jadi, apa yang dimaksud dengan pencemaran?
 4. Disebut apakah zat-zat yang masuk ke lingkungan dan mengubah kondisi lingkungan sehingga kualitasnya menurun?

(Konsep-konsep pencemaran dan zat polutan dituliskan di papan tulis)

2. Pengorganisasian peserta didik

- Peserta didik bekerja dalam kelompok, setiap kelompok mempelajari LKPD 2 (**Lampiran 1**) terlebih dahulu untuk mengetahui tujuan, kegiatan yang harus dilakukan dan informasi penting apa saja yang harus diperoleh dan didiskusikan, seperti penyebab, zat polutan, dampak, dan solusi dari pencemaran lingkungan.

3. Melakukan Pengamatan

- Peserta didik memulai pengamatan secara berkelompok dengan panduan LKPD 2 Pencemaran Lingkungan.
- Peserta didik mengamati dan berdiskusi terkait suatu lingkungan melalui artikel berita pencemaran air “Sungai Citarum, predikat sungai tercemar di dunia” diakses dari link/tautan di bawah ini.

<https://konservasidas.fkt.ugm.ac.id/2020/06/20/sungai-citarum-predikat-sungai-tercemar-di-dunia-bagaimana-solusinya/> (**Lampiran 2**)

- Peserta didik mengamati tayangan video terkait pencemaran udara di Jakarta melalui link: <https://www.youtube.com/watch?v=eHEtbnf3SRw>

Langkah-Langkah Pembelajaran



Jika tidak ada jaringan internet bisa menggunakan artikel berita berjudul “Kualitas Udara Jakarta tidak Sehat, Pengamat Desak Adanya Pembatasan Kendaraan Pribadi” (**Lampiran 3**) atau menggunakan artikel lain yang relevan.

- Peserta didik mengunduh/install **aplikasi IQAir Air Visual**. Aplikasi ini bisa diunduh di gawai android atau iPhone.
- Peserta didik mencatat data indeks kualitas udara di tempatnya masing-masing.
- Peserta didik menyimak video dan berdiskusi terkait berita pencemaran tanah berjudul “Ini Sampah Kita, Ini Tanggung Jawab Kita” pada tautan <https://drive.google.com/file/d/1oCZ3QD9Rpx8uZuxd3O6zFs71x4Oocm5R/view?usp=sharing> (Peserta didik bisa mencermati video ini sebelum kegiatan belajar dimulai) atau jika tidak ada jaringan internet dapat menganalisis artikel berita berjudul “Jakarta Darurat Sampah” atau dapat diganti dengan berita sesuai daerah masing-masing (**Lampiran 4**).
- Peserta didik mendata zat-zat polutan serta dampaknya. Lalu mencatat hasil pengamatan ke dalam LKPD.

4. Melakukan diskusi dan presentasi

Memproses, menganalisis data dan informasi

- Setiap kelompok berdiskusi dan bekerja sama mengerjakan LKPD masing-masing.
- Peserta didik menganalisis dampak adanya zat-zat polutan pada lingkungan.
- Peserta didik merumuskan gagasan terkait upaya pencegahan dan penyelamatan lingkungan dari dampak pencemaran untuk mencapai **Sustainable Development Goals (SDGs)** terkait **sanitasi lingkungan sesuai dengan kondisi kualitas lingkungan masing-masing**.

Mengomunikasikan hasil

- Peserta didik melakukan presentasi di depan kelas menyampaikan hasil diskusinya terkait pencemaran lingkungan akibat aktivitas manusia.

Langkah-Langkah Pembelajaran	
<ul style="list-style-type: none"> ● Hasil diskusi disampaikan kembali oleh guru (umpan balik bagian dari asesmen formatif), peserta didik menyimak penguatan konsep jenis-jenis pencemaran, polutannya, dan dampaknya baik bagi kehidupan makhluk hidup serta upaya pencegahan dan penanggulangan dampak pencemaran. 	
<p>5. Menyimpulkan, melakukan refleksi, dan evaluasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Peserta didik diarahkan untuk menyimpulkan hasil belajarnya terkait pencemaran lingkungan. ● Peserta didik diajak merefleksi kegiatan belajar hari ini. ● Peserta didik diberikan evaluasi untuk mengetahui tercapai tidaknya tujuan pembelajaran hari ini. 	
<p>Kegiatan alternatif:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pengamatan bisa dilakukan di lingkungan sekitar peserta didik, contohnya menyimpan kain putih di beberapa titik tempat dibiarkan beberapa hari kemudian diamati kondisinya, lalu dibandingkan dengan hasil data dari aplikasi. ● Untuk mendata indeks kualitas udara jika tidak memungkinkan menggunakan gawai, bisa menggunakan data sekunder yang sudah ada. 	

Refleksi	
Peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana pendapat Ananda terkait lingkungan sekitar? 2. Bagaimana sikap Ananda untuk menunjukkan kepedulian terhadap kesehatan lingkungan? 3. Apakah rencana tindak lanjut Ananda setelah mengetahui kondisi/kualitas lingkungan sekitar?
Pendidik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah pembelajaran hari ini terlaksana sesuai rencana yang sudah disusun? 2. Apakah tujuan pembelajaran yang ditargetkan sudah tercapai? 3. Temuan apa saja yang ditangkap selama pembelajaran? 4. Kendala apa saja yang muncul saat peserta didik melakukan percobaan? 5. Bagian mana yang menunjukkan keberhasilan atau kelebihan dari pembelajaran yang sudah dilakukan? 6. Apakah kegiatan pembelajaran ini bisa diterapkan di kelas yang berbeda?

Lampiran 1. LKPD 2 Pencemaran Lingkungan

LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK PENCEMARAN AIR

Hari/Tanggal:

Kelas:

Nama anggota kelompok:

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....



Petunjuk:

1. Lakukanlah diskusi membahas permasalahan lingkungan yang disajikan.

2. Carilah informasi dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini.

Perhatikan gambar sungai Citarum di bawah ini



Sungai Citarum yang berlokasi di Jawa Barat dan berada di DAS Citarum telah menyandang predikat sebagai salah satu wilayah yang tercemar di dunia. Padahal pada masa Batavia sungai Citarum merupakan salah satu sungai terbersih di dunia. Sungai sepanjang 269 kilometer ini merupakan sumber air bagi sekitar 35 juta orang di 13 Kabupaten/kota yang dilaluinya. Pencemaran di sungai ini tentunya akan memberikan dampak yang buruk bagi manusia atau makhluk hidup lainnya. (<https://konservasidas.fkt.ugm.ac.id/2020/>)

REFERENSI

Tuliskan buku atau website yang digunakan sebagai sumber informasi

1.

2.

3.

4.

1. Identifikasilah limbah apa saja yang menyebabkan air sungai Citarum tercemar!

2. Jelaskan dampak buruk pencemaran air bagi kesehatan dan lingkungan?

3. Tuliskan gagasan penanganan limbah di badan air sungai sehingga air dapat digunakan untuk sanitasi

LKPD

Pencemaran Udara



Nama Anggota kelompok:

Kelas:

- 1 Simaklah video tentang kualitas udara di Jakarta berikut ini kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaannya.

Link video: <https://www.youtube.com/watch?v=eHEtbnf3SRw>



1. Apa penyebab buruknya kualitas udara di kota Jakarta?
2. Kapan waktu indeks kualitas udara di Jakarta paling buruk? mengapa?
3. Tuliskan apa saja zat polutan yang mencemari udara?
4. Jelaskan dampak buruk udara tercemar bagi kesehatan dan lingkungan?

- 2 Unduhlah aplikasi IQAir Air Visual di Hp android atau iPhone. (perhatikan gurumu untuk memahami cara menggunakan aplikasi ini), kemudian jawablah pertanyaan berikut ini:

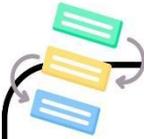
a. Catatlah indeks kualitas udara di tempatmu selama 7 hari. buatlah dalam bentuk grafik.

b. Bagaimana kecenderungan kualitas udara di tempatmu selama 7 hari?

- 3 Buatlah rancangan proyek alat penyaring udara sederhana untuk mengatasi buruknya kualitas udara atau proyek lain untuk mencegah terjadinya pencemaran udara sesuai kondisi udara daerahmu masing-masing.



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PENCEMARAN TANAH



Petunjuk

Simaklah video berita Ini Sampah Kita, Ini Tanggung Jawab Kita pada link <https://drive.google.com/file/d/1oCZ3QD9Rpx8uZuxd3O6zFs71x4Oocm5R/view?usp=sharing>, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.



1. Apa saja jenis sampah yang mencemari tanah berdasarkan video tersebut?

2. Apa jenis sampah yang paling banyak dihasilkan masyarakat?

3. Jelaskan dampak yang ditimbulkan dari pencemaran tanah tersebut?



4. Apa permasalahan utama sampah di Indonesia ?



5. Rumuskanlah sebuah program yang memuat gagasan untuk mengurangi volume sampah yang inovatif agar bermanfaat bagi kehidupan manusia



No.	Aspek yang diamati	Skor		
		3	2	1
1	Menuliskan sumber penyebab pencemaran lingkungan	Menuliskan ≥ 3 jawaban benar dari semua aktivitas dalam LKPD	Menuliskan 2 jawaban benar dari semua aktivitas dalam LKPD	Menuliskan 1 jawaban benar dari semua aktivitas dalam LKPD
2	Menuliskan zat polutan penyebab pencemaran lingkungan	Menuliskan ≥ 3 jawaban benar dari semua aktivitas dalam LKPD	Menuliskan 2 jawaban benar dari semua aktivitas dalam LKPD	Menuliskan 1 jawaban benar dari semua aktivitas dalam LKPD
3	Membuat grafik indeks kualitas udara berdasarkan data	Grafik benar terdapat judul dan keterangan pada setiap variabel	Grafik benar terdapat judul tapi tidak ada keterangan pada setiap variabel atau sebaliknya	Grafik benar tapi tidak terdapat judul dan keterangan pada setiap variabel
4	Menuliskan dampak pencemaran lingkungan bagi kesehatan dan lingkungan	Menuliskan ≥ 2 jawaban dampak kesehatan dan lingkungan disertai penjelasan dan contoh dari semua aktivitas dalam LKPD	Menuliskan ≥ 2 jawaban dampak kesehatan dan lingkungan disertai penjelasan tapi tidak ada contoh dari semua aktivitas dalam LKPD	Menuliskan 1 jawaban dampak kesehatan dan lingkungan disertai penjelasan atau dan contoh dari semua aktivitas dalam LKPD
5	Menuliskan rancangan gagasan penanggulangan dampak pencemaran lingkungan yang berkelanjutan dan inovatif (Education Sustainable Development)	Menuliskan masing-masing rancangan gagasan atau proyek dengan jelas dan inovatif dari semua aktivitas dalam LKPD.	Menuliskan masing-masing rancangan gagasan atau proyek inovatif tapi tidak ada penjelasan dari semua aktivitas dalam LKPD.	Menuliskan 1-2 rancangan gagasan atau proyek tidak inovatif dan tidak ada penjelasan dari semua aktivitas dalam LKPD.

Perhitungan skor

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor}}{15} \times 100$$

Sungai Citarum, Predikat Sungai Tercemar di Dunia. Bagaimana Solusinya?

Posted on 20 June 2020 by SG



Sungai Citarum yang berlokasi di Jawa Barat dan berada di DAS Citarum telah menyandang predikat sebagai salah satu wilayah yang tercemar di dunia. Sungai sepanjang 269 kilometer ini mempunyai tiga masalah utama. Pada bagian hulu DAS, terdapat lahan kritis yang kerap kali memberikan masukan erosi tanah, selanjutnya mengalir pada sepanjang aliran dan mengendap. Sedimentasi yang menumpuk tersebut menyebabkan potensi bencana banjir ketika musim penghujan datang. Pada tahun 2013, *Green Cross Swizerland dan Blacksmith Institute* telah membenarkan bahwa Sungai Citarum menjadi salah satu tempat tercemar dan terkotor di dunia. Aliran air di sepanjang sungai mengalami penurunan kualitas karena banyaknya erosi serta ditambah pencemaran kotoran ternak, sampah rumah tangga, dan limbah pabrik. Berbagai senyawa beracun pun ikut muncul di DAS Citarum yang tentunya berdampak buruk pada wilayah serta 35 juta orang di 13 kabupaten/kota yang dilaluinya. Penelitian yang dilakukan oleh *Greenpeace Asia Tenggara dan Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI) Jawa Barat* telah menemukan hasil bahwa logam berat yang berasal dari limbah pabrik telah menjadi kontaminan utama Sungai Citarum.

Pesatnya pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang terus berjalan mengakibatkan DAS Citarum makin terdegradasi. Beberapa aktivitas seperti pembukaan lahan hutan untuk pembangunan perumahan dan pengusahaan lahan pertanian, perilaku membuang sampah ke sungai yang tidak terkontrol juga menjadi satu indikasi sebab kerusakan. Telah diakui bahwa masyarakat sepanjang aliran sungai memiliki budaya membuang sampah yang tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Masih minimnya pemahaman akan lingkungan dan sikap apatis masyarakat terhadap kondisi sungai dan sampah semakin memperburuk kondisi

Sungai Citarum. Telah terdapat beberapa implementasi program yang sangat baik dan berbobot dari Pemprov Jawa Barat seperti “Citarum Bergetar (2000-2003)” dengan fokus program yakni pengendalian pencemaran, selanjutnya “Citarum Bestari (2013)” dengan fokus program yakni pengentasan masalah pencemaran air serta mewujudkan air Sungai Citarum layak minum dalam lima tahun. Pada kenyataannya, kedua program tersebut gagal dipenuhi dan tidak dapat diimplementasikan dengan sempurna. Selanjutnya, terdapat satu program terbaru yang baru rilis pada tahun 2018 dan didorong langsung oleh Presiden Joko Widodo yakni “Citarum Harum”. Pada intinya keseluruhan program tersebut dilakukan dengan tujuan memulihkan dan mengembalikan ekosistem DAS Citarum agar kondisinya dapat menjadi baik, namun sering kali program yang digencarkan mengalami kendala dalam pelaksanaan.

Persoalan tentang mengembalikan kondisi Sungai Citarum agar dapat kembali sebagaimana kondisi awal tidak semudah membalikan telapak tangan. Beberapa titik DAS Citarum yang melewati 13 kabupaten/kota masih dikelola oleh segelintir pihak seperti Perhutani dan Perkebunan Nusantara VII. Sungai Citarum memang melintasi belasan kabupaten/kota sehingga urusan-urusan sampah kerap kali menjadi bola ping pong. Seringkali program yang digencarkan juga mengalami kendala seperti kendala koordinasi, belum sepenuhnya semua *stakeholder* dilibatkan dalam merumuskan solusi, serta belum semua mengerti akan makna tanggung jawab bersama dalam mengelola Sungai Citarum. Beberapa pihak berkepentingan memang seharusnya didudukkan bersama untuk merumuskan solusi menyeluruh atas problematika Sungai Citarum yang tidak kunjung selesai sejak lama, sehingga harapannya tidak akan lagi ditemui tentang persoalan pekerjaan-pekerjaan yang tidak sinkron.

Pemerintah dan berbagai pihak terkait harus terus berupaya untuk memberikan pengetahuan yang benar kepada masyarakat, terutama mengenai kelestarian lingkungan hidup. Seringkali terjadi, perilaku masyarakat yang menyimpang, dalam artian tidak memperdulikan alam sekitar bukan atas dasar kesengajaan, akan tetapi disebabkan oleh minimnya pengetahuan akan kelestarian alam. Berbagai level *stakeholder* harus bersama-sama terjun menyusun dan merancang kegiatan edukasi yang dapat mencerdaskan masyarakat. Paling tidak, masyarakat mengerti dan memahami dasar-dasar penjagaan terhadap kelestarian alam, mulai dari hal-hal yang kecil seperti membuang sampah pada tempatnya. Kebijakan yang dirumuskan tentunya harus bermanfaat bagi semua pihak, khususnya masyarakat yang terkena dampak langsung dari kebijakan tersebut.

Stakeholder terkait penanganan masalah DAS Citarum antara lain Bappenas yang berperan menyusun Roadmap Citarum terkait dengan *Integrated Citarum Water Resources Management Investment Program* (ICWRMIP). Penyusunan roadmap dilakukan oleh satu tim yang dibentuk oleh Bappenas, dengan melibatkan berbagai pihak baik dari unsur pemerintah pusat, provinsi, kabupaten, pihak swasta, BUMN/BUMD, maupun unsur non pemerintah (CSO/NGO). Di tingkat provinsi, Bappeda Provinsi Jawa Barat memegang peranan penting untuk mengawal kebijakan pusat dalam pengelolaan Citarum dalam aspek perencanaan dan koordinasi. Pengelolaan SDA ditangani oleh Bidang Fisik, Dirjen SDA, dan BBWS

Citarum. BBWS Citarum bertugas untuk melaksanakan pengelolaan sumber daya air yang meliputi: perencanaan, pelaksanaan konstruksi, operasi dan pemeliharaan dalam rangka konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air pada wilayah sungai Citarum. Balai Pendayagunaan Sumber Daya Air (BPSDA) Citarum menjadi salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) di bawah Dinas PSDA Provinsi Jawa Barat yang secara spesifik mempunyai tugas melaksanakan sebagian fungsi Dinas di bidang pendayagunaan sumber daya air di wilayah sungai Citarum.

Penulis: Aulia Putra Daulay

Editor: Heni Puji Astuti

Sumber berita <https://konservasidas.fkt.ugm.ac.id/2020/06/20/sungai-citarum-predikat-sungai-tercemar-di-dunia-bagaimana-solusinya/>

Lampiran 3. Artikel Berita Pembelajaran 2

Kualitas Udara Jakarta Tidak Sehat, Pengamat Desak Adanya Pembatasan Kendaraan Pribadi

Kondisi kualitas udara Jakarta berdasarkan catatan IQ Air dalam kondisi tidak sehat.

Rep: Haura Hafizhah/ Red: Andri Saubani

Rabu 14 Jun 2023 17:33 WIB



Foto: Republika/Putra M. Akbar

Suasana gedung bertingkat yang terlihat samar karena polusi udara di Jakarta, Selasa (6/6/2023). Berdasarkan situs *IQAir*, kualitas udara di Jakarta pada Selasa (6/6/2023) pukul 16.52 WIB berada di angka 151 atau menempati posisi ketiga dengan kualitas udara terburuk di dunia.

REPUBLIKA.CO.ID, JAKARTA-- Pengamat Tata Kota dari Universitas Trisakti, Nirwono Yoga, mengatakan untuk mengatasi kualitas udara yang buruk di DKI Jakarta harus ada pembenahan kendaraan pribadi yang dilakukan oleh Pemprov DKI Jakarta. Kondisi kualitas udara di Jakarta berdasarkan catatan *IQAir* dalam kondisi tidak sehat.

"Pemprov DKI harus fokus pada pembenahan transportasi penyebab polusi 46 persen dengan fokus pada pembatasan kendaraan pribadi," kata Nirwono saat dihubungi *Republika* pada Rabu (14/6/2023).

Kemudian, ia melanjutkan pembatasan kendaraan pribadi bisa dilakukan dengan upaya perluasan sistem ganjil-genap (*gage*) se-Jabodetabek baik mobil dan motor, parkir elektronik progresif, kendaraan lolos uji emisi, wajib garasi atau parkir komunal bagi yang memiliki kendaraan motor maupun mobil.

"Dan mendorong integrasi seluruh transportasi publik manajemen, tiket, harga, infrastruktur penghubung yang didukung trotoar dan tata ruang permukiman di sekitar halte, stasiun dan terminal," kata dia.

Ia menambahkan penghentian bertahap dan pengalihan pembangkit listrik batu bara dan diesel penyebab 31 persen polusi ke energi terbarukan (surya bayu hidro).

"Jika ini berhasil maka setidaknya $46+31 = 77$ persen sumber polusi udara sudah terselesaikan," kata dia.

Sebelumnya diketahui, kualitas udara semakin buruk di DKI Jakarta akibat aktivitas kawasan industri di wilayah penyangga. Butuh solusi konkret Pemprov DKI Jakarta. Penjabat (Pj) Gubernur DKI Jakarta Heru Budi Hartono pun menanggapi hal ini dengan jawaban yang sekadarnya sambil bercanda.

"Ya saya tiup saja," katanya sambil memeragakan mulutnya yang sedang meniup kepada wartawan di kawasan Jakarta Selatan pada Senin (12/6/2023).

Menurut Heru, solusi permasalahan polusi udara yang diakibatkan dari pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor adalah dengan mempercepat kendaraan listrik.

"Ya dipercepat motor listrik, mobil listrik, terus bahan bakarnya yang memang memenuhi syarat. Ya harus semua pihak mengikuti *dong*," kata Heru.

Kondisi kualitas udara di Jakarta berdasarkan catatan IQ Air dalam kondisi tidak sehat. Dinas Lingkungan Hidup (DLH) DKI Jakarta menyebut sumber polutan berasal dari sektor industri dan transportasi.

"Untuk polutan SO_2 (sulfur dioksida) sumber terbesar berasal dari sektor industri, sedangkan untuk NO_x , CO (karbon monoksida), PM_{10} , dan $PM_{2,5}$ didominasi berasal dari sektor transportasi," kata Kepala Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta Asep Kuswanto dalam keterangannya, Jumat (9/6/2023).

Saat disinggung soal potensi penyebab juga berasal dari kawasan industri di daerah-daerah penyangga seperti Jawa Barat dan Banten, Asep menyebut memang ada pengaruhnya.

Sumber berita: <https://news.republika.co.id/berita/rw8o08409/kualitas-udara-jakarta-tidak-sehat-pengamat-desak-adanya-pembatasan-kendaraan-pribadi>

JAKARTA DARURAT SAMPAH

Ramdan Yassin - detikNews

Selasa, 27 Mar 2018 12:28 WIB



detikNews:2018

Jakarta. Lautan sampah di Teluk Jakarta, Muara Angke, Jakarta Utara menjadi perhatian publik sepekan terakhir ini. Bahkan Gubernur DKI Jakarta Anies Baswedan sampai turun tangan langsung membersihkan sampah bersama pasukan oranye. Lokasi tumpukan sampah tersebut berada di pesisir pantai samping Kawasan Hutan Mangrove Ecomarine Muara Angke.

Menurut salah satu penjaga kawasan hutan mangrove, Roni (65), tumpukan sampah ini mulai banyak sejak Februari 2018. Sampah saat ini lebih banyak dibanding sebelumnya. Kasudin Lingkungan Hidup (LH) Kepulauan Seribu, Yusen Hardiman, menjelaskan sampah berkerumun di lokasi karena terbawa rob dan angin barat.

Dari mana? Pemerintah DKI Jakarta menyebutkan bahwa dugaan sementara sumber sampah berasal dari Wilayah DKI Jakarta dan sekitarnya. Pemerintah DKI Jakarta kesulitan menjelaskan secara spesifik dari mana sampah-sampah tersebut berasal dan bagaimana dapat menumpuk di kawasan Hutan Mangrove Muara Angke hanya pada saat rob dan gelombang besar pada saat angin barat. Fenomena Gunung Es.

Berdasarkan penelitian Jenna Jambeck, peneliti dari Universitas Georgia, Amerika Serikat, yang terbit di Jurnal Science tahun 2015, Indonesia merupakan negara kedua terbesar penyumbang sampah dunia sebesar 3.2 juta ton per tahun. Penelitian Jenna Jambeck menyebutkan dari total sampah yang diproduksi di daratan, sebanyak 4.6%-nya terbang ke laut.

Data Dinas Kebersihan Provinsi DKI Jakarta menunjukkan bahwa 7.000 ton sampah diproduksi oleh warga DKI Jakarta setiap harinya. Total produksi per tahun mencapai 2,5 juta ton sampah. Dari angka tersebut, apabila mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Jenna Jambeck di mana 4.6% sampah daratan terbang ke laut, maka kurang lebih 11.5000 ton sampah per tahun atau 315 ton per hari terbang ke Teluk Jakarta.

Memang penelitian Jenna Jambeck perlu divalidasi kembali, tapi setidaknya kasus Muara Angke ini menjadi momentum untuk pengambilan kebijakan dan penanganan masalah sampah yang lebih komperhensif. Jangan sampai kejadian penumpukan sampah ini terulang kembali di tahun-tahun yang akan datang.

Penanganan yang harus dilakukan oleh Pemerintah DKI Jakarta selain menerapkan penanganan jangka pendek seperti pemasangan jaring di sungai-sungai wilayah Jakarta dan pencegahan agar sampah tidak terbuang ke laut, perlu dilaksanakan juga penanganan jangka menengah dan jangka panjang. Penanganan jangka menengah adalah dengan melakukan penelitian komprehensif terhadap sampah di Teluk Jakarta. Penelitian diawali dengan melakukan survei dan pemetaan sumber-sumber pencemaran sampah di wilayah Jakarta dan sekitarnya. Penelitian selanjutnya adalah dengan melakukan pemodelan pola sebaran partikel sampah di Teluk Jakarta.

Dari hasil penelitian akan diketahui berapa besar volume sampah di masing-masing sungai dan pola sebaran sampah di wilayah pesisir Teluk Jakarta. Sehingga rekayasa teknis yang tepat dapat diterapkan untuk menanggulangi pencemaran sampah ke laut. Penanganan jangka panjang adalah dengan menerapkan regulasi dan kebijakan terkait sampah. Pemerintah DKI Jakarta dapat mengacu kepada rencana aksi nasional yang tengah disusun oleh sebelas kementerian termasuk Kementerian Lingkungan Hidup dan Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman. Rencana Aksi Nasional disusun dalam lima pilar, yakni perubahan perilaku, mengurangi produksi sampah di darat, mengurangi produksi sampah dari aktivitas di laut, mengurangi produksi dan penggunaan sampah, serta meningkatkan mekanisme pendanaan, reformasi kebijakan dan penegakan hukum. Desain, proses, dan implementasi Rencana Aksi Nasional itu melibatkan berbagai pemangku kepentingan yakni pemerintah, swasta, LSM, dan kerja sama lintas sektor dalam skala nasional.

Berkaca pada kota-kota besar dunia yang telah menerapkan program "Zero Waste" seperti Canberra (Australia), San Fransisco (Amerika Serikat), Stockholm (Swedia), pemerintah DKI Jakarta harus dapat menjadi pionir dan contoh dalam pengelolaan sampah kota besar di Indonesia. Karena dampak dari sampah bukan hanya dari segi estetika tetapi juga berpengaruh terhadap keanekaragaman hayati, kualitas air tanah, pemanasan global, dan kesehatan masyarakat.

Ramdan Yassin peneliti Bidang Kelautan di sebuah perusahaan swasta di Bandung, Magister Teknik Bidang Teknik Kelautan di ITB.

Baca artikel detiknews, "Jakarta Darurat Sampah" selengkapnya <https://news.detik.com/kolom/d-3939006/jakarta-darurat-sampah>.

Pembelajaran 3 (± 7JP)

Merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi perubahan iklim

Langkah- Langkah Pembelajaran

1. Pemberian motivasi:

- Peserta didik diminta membaca artikel berita berikut ini.
“Dampak Cuaca Panas Ekstrem bagi Tanaman Padi dan Solusi Mengatasinya”
(Kompas.com - 14/05/2023, 11:09 WIB). (Artikel lengkap ada di lampiran 2)
<https://katanetizen.kompas.com/read/2023/05/14/110909985/dampak-cuaca-panas-ekstrem-bagi-tanaman-padi-dan-solusi-mengatasinya?page=all#page2>.

Dampak Panas Ekstrem terhadap Tanaman Padi

Penulis Kompasianer Sri Rohmatiah Djajil | Editor Firman.



Sulistyo Sebagai seorang petani, saya memiliki hitung-hitungan sendiri soal kapan harus mulai menanam dan kapan bisa dipanen. Pada 14 April lalu, saya sudah mulai menanam benih padi. Perhitungannya, diharapkan sebelum bulan Juli nanti mestinya padi sudah bisa dipanen dan segera diganti menanam palawija. Pada waktu itu sebenarnya curah hujan terbilang cukup bagus. Akan tetapi semakin ke sini, semakin jarang ada hujan di sini, bahkan cuaca sangat terik. Padahal tanaman padi sangat membutuhkan cukup banyak air. Dengan hujan yang semakin jarang, otomatis pengairan padi di sawah terganggu. Dengan cuaca terik yang melanda tentu memengaruhi keadaan air di sawah. Air jadi cepat menyerap ke dalam tanah. Risikonya, jika sawah tidak segera diairi, tanaman padi tersebut akan mengering dan tanah jadi pecah-pecah.

Terjadinya perubahan iklim secara drastis akibat pemanasan global memang tidak dapat dihindari dan tentu hal ini akan berdampak pada sektor pertanian. Fenomena panas ekstrem yang terjadi belakangan ini sangat memengaruhi pertanian, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dampak langsung dari panas ekstrem ini, seperti terjadinya kerusakan tanaman, pertumbuhan akar dan pucuk yang tidak sempurna, dan lainnya. Sementara dampak tak langsungnya bisa terlihat dari menurunnya hasil panen, kenaikan biaya produksi, dan lainnya. Fenomena cuaca panas ekstrem yang melanda akhir-akhir ini juga menyebabkan penurunan kesuburan tanah. Berdasarkan penelitian Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), setiap 1 derajat kenaikan suhu di malam hari akan menurunkan 10 persen tingkat kesuburan padi. Cuaca panas terik juga bisa memicu berkembangnya hama tanaman. Pada tanaman padi di sawah hama yang sering mengganggu adalah belalang, tikus, dan penggerak batang.

1. Apa yang dideskripsikan dalam artikel berita tersebut?

Langkah- Langkah Pembelajaran

2. Apa yang menjadi penyebab gagalnya panen tanaman padi tersebut?
3. Apa yang terjadi pada kehidupan manusia jika cuaca ekstrim sering terjadi?
4. Mengapa saat ini sering terjadi cuaca panas ekstrim yang tidak hanya terjadi Indonesia?

2. Orientasi masalah

- Peserta didik diperlihatkan sebuah video perubahan iklim pada link https://www.youtube.com/watch?v=yVfd6kka_9E



- Peserta didik diberi pertanyaan pemantik.
 1. Apa yang dideskripsikan dalam video tersebut?
 2. Apa penyebab terjadinya perubahan iklim?
 3. Bagaimana ancaman perubahan iklim bagi kehidupan manusia?
 4. Apa yang bisa kita lakukan agar perubahan iklim tidak membahayakan kehidupan manusia?

Jika tidak ada jaringan internet bisa menggunakan artikel berita terkait Perubahan iklim seperti artikel berjudul “Penyebab Terjadinya Perubahan Iklim dan Dampaknya pada Kehidupan”. (**Lampiran 2**)

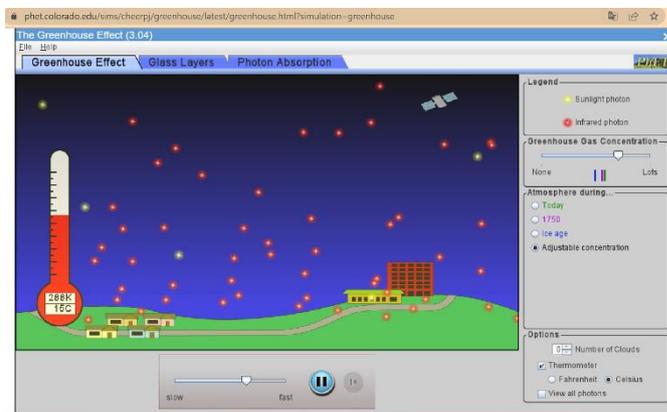
- Peserta didik mempelajari terlebih dahulu LKPD 3 Pemanasan Global (**Lampiran 1**) untuk mengetahui tujuan, langkah kerja dan data/informasi penting apa saja yang harus diperoleh dan didiskusikan.
- Peserta didik melakukan percobaan terkait pemanasan global yang terdiri dari dua kegiatan:
 1. Percobaan menggunakan virtual lab *PhET simulation*.
 2. Percobaan fenomena dampak efek rumah kaca menggunakan model ekosistem.

3. Melakukan percobaan

Memproses, menganalisis data dan informasi

Langkah- Langkah Pembelajaran

- Peserta didik melakukan percobaan simulasi efek rumah kaca melalui virtual lab: <https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/greenhouse>
Atau link <http://gg.gg/Aktivitas3>



- Peserta didik mengubah-ubah konsentrasi gas rumah kaca yang tertera pada menu lalu mengamati kondisi radiasi sinar matahari dan sinar infrared dalam atmosfer, serta suhu yang tertera pada termometer kemudian mencatat data hasil pengamatannya ke dalam LKPD 3.
- Peserta didik menganalisis data yang diperoleh kemudian menginferensi hubungan konsentrasi gas rumah kaca dengan suhu di bumi.
- Peserta didik melakukan percobaan kedua sesuai LKPD yang pengamatannya dilakukan di luar ruangan (halaman terbuka).
- Peserta didik mengamati suhu pada termometer (jika tidak ada termometer bisa diganti dengan mengamati keadaan es batu diamati cepat lambatnya es mencair dan menghitung jumlah lelehannya).

4. Melakukan diskusi dan presentasi hasil percobaan

- Peserta didik berdiskusi menganalisis data hasil percobaan menggunakan virtual lab. *PhET simulation* dan model ekosistem.
- Peserta didik merancang solusi aksi nyata untuk mencegah penyebab perubahan iklim secara berkelanjutan dalam rangka mencapai **Sustainable Development Goals (SDGs)**, untuk penyelamatan bumi dibuat dalam bentuk poster infografis. (Bisa dibuat manual gambar, menggunakan *canva* atau media digital lainnya).

Mengomunikasikan

- Peserta didik melakukan presentasi dan diskusi terkait pemanasan global.
- Peserta didik menampilkan karyanya dipajang di dinding kelas/ mading sekolah atau media sosial.

5. Menyimpulkan, melakukan refleksi dan evaluasi

- Peserta didik diarahkan menyimpulkan hasil belajar terkait pemanasan global.

Langkah- Langkah Pembelajaran	
<ul style="list-style-type: none"> ● Peserta didik bersama guru melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran. ● Peserta didik diberikan evaluasi 	
<p>Kegiatan alternatif</p> <p>Kegiatan pengamatan pengganti dampak gas rumah kaca terhadap peningkatan suhu bumi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan toples yang terbuka dan tertutup, di dalamnya masukkan termometer. Jika tidak tersedia termometer bisa diganti menggunakan es batu kemudian diamati waktu cepat lambatnya es mencair. 2. Mengajak peserta didik sebentar masuk ke dalam mobil yang terpapar matahari di halaman sekolah untuk merasakan bagaimana suhu di dalam mobil. 	

Refleksi	
Peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana pendapat Ananda tentang dampak pemanasan global terhadap perubahan iklim? 2. Bagaimana sikap Ananda terhadap terjadinya perubahan iklim? 3. Apakah rencana ke depan Ananda setelah memahami dampak pemanasan global?
Pendidik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah pembelajaran hari ini terlaksana sesuai rencana yang sudah disusun? 2. Apakah tujuan pembelajaran yang ditargetkan sudah tercapai? 3. Temuan apa saja yang ditangkap selama pembelajaran? 4. Kendala apa saja yang muncul saat peserta didik melakukan percobaan? 5. Bagian mana yang menunjukkan keberhasilan atau kelebihan dari pembelajaran yang sudah dilakukan? 6. Apakah pembelajaran ini dapat diterapkan di setiap kelas?

Lampiran 1. LKPD 3 (Pemanasan Global)

AKTIVITAS 1

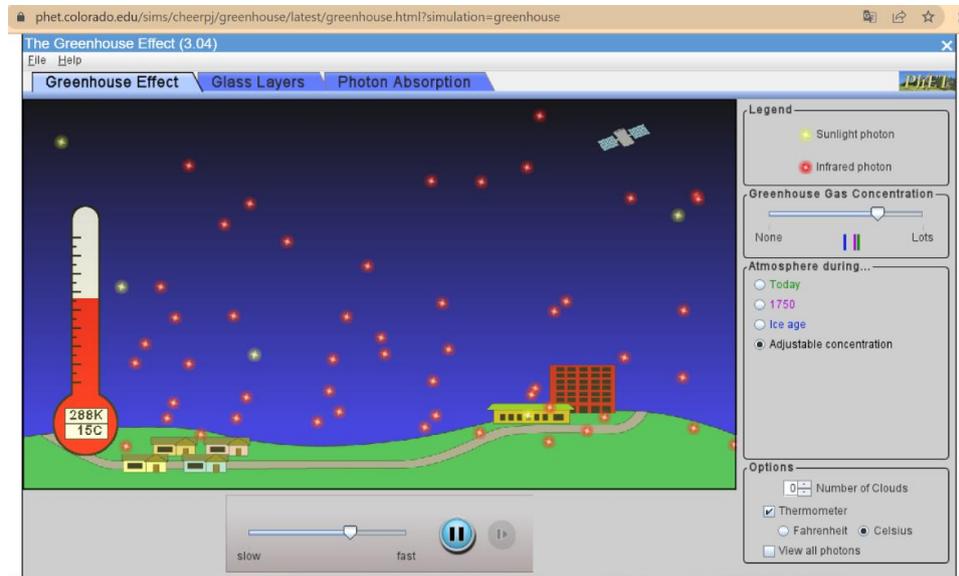
LKPD PEMANASAN GLOBAL

A. Tujuan

1. Menganalisis pengertian efek rumah kaca.
2. Mengidentifikasi macam gas penyebab efek rumah kaca.
3. Menjelaskan definisi pemanasan global.
4. Menganalisis dampak pemanasan global.
5. Menganalisis kegiatan manusia yang dapat menyebabkan pemanasan global.
6. Merancang gagasan aksi untuk mencegah dampak perubahan iklim secara berkelanjutan dalam rangka mencapai *Sustainable Development Goals (SDGs)*, untuk penyelamatan bumi dalam bentuk poster infografis.

B. Petunjuk

1. Lakukanlah percobaan melalui *PhET simulation* pada link berikut ini.
<https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/greenhouse/latest/greenhouse.html?simulation=greenhouse>
2. Pilihlah menu *greenhouse effect*.



3. Pilihlah skala termometer pada *Celsius*.
4. Aturilah konsentrasi gas efek rumah kaca (*greenhouse gas concentration*) dengan cara menggeser tombol dari *none*, sampai *lots*.
5. Amati perubahan suhunya, catat ke dalam tabel hasil pengamatan.
6. Amati keadaan radiasi cahaya matahari dan sinar *infra red* dalam atmosfer.

C. Data hasil Pengamatan

No.	Konsentrasi gas efek rumah kaca	Suhu (C ⁰)
1.	<i>None</i> (tidak ada)
2.	Sedikit
3.	Sedang
4.	<i>Lots</i> (banyak)

D. Diskusi Hasil Pengamatan

1. Bagaimana jumlah radiasi cahaya matahari dan sinar *infra red* pada saat gas efek rumah kaca pada kondisi tidak ada, sedikit-sedang, dan banyak?

2. Bagaimana perbedaan suhu bumi saat konsentrasi gas efek rumah kaca di atmosfer pada kondisi tidak ada gas, sedikit, sedang, dan banyak?

3. Apa hubungan antara jumlah konsentrasi gas efek rumah kaca, radiasi sinar matahari/*infrared* dan suhu bumi?

4. Secara berkelompok:

- a. Rumuskan satu gagasan atau ide program aksi nyata inovatif untuk mencegah pemanasan global!
- b. Susun poster yang memuat ide program aksi nyata (boleh menggunakan media *canva*, gambar tangan atau media lainnya)!
- c. Publikasikan pada majalah dinding/papan karya perpustakaan dan catat umpan balik dari pengunjung!



E. Simpulan



Rubrik penilaian LKPD 3 (Pemasaran Global) aktivitas 1

No.	Aspek yang diamati	Skor		
		3	2	1
1	Menganalisis hubungan jumlah konsentrasi gas efek rumah dengan suhu bumi	Jawaban benar disertai penjelasan di setiap konsentrasi gas	Jawaban benar disertai penjelasan tapi tidak lengkap disebutkan dalam setiap konsentrasi gas	Jawaban benar tanpa disertai penjelasan disetiap konsentrasi gas
2	Mengidentifikasi jenis-jenis gas efek rumah kaca	Menuliskan ≥ 3 jawaban benar	Menuliskan 2 jawaban benar	Menuliskan 1 jawaban benar
3	Mendeskripsikan definisi pemanasan global dan dampaknya pada kehidupan di bumi	Jawaban benar disertai penjelasan ≥ 3 dampak pada kehidupan di bumi	Jawaban benar disertai penjelasan 2 dampak pada kehidupan di bumi	Jawaban benar disertai penjelasan 1 dampak pada kehidupan di bumi
4	Menggambarkan proses terjadinya pemanasan global	Gambar benar disertai penjelasan	Gambar benar disertai penjelasan tapi kurang lengkap	Gambar dan penjelasan tidak lengkap
5	Menganalisis dampak perubahan iklim	Jawaban benar ≥ 3 disertai penjelasan	Jawaban benar ≤ 2 disertai penjelasan	Jawaban benar ≤ 2 tidak disertai penjelasan
6	Membuat rancangan gagasan-ide aksi nyata yang inovatif, berkelanjutan dan bersifat masif (dilakukan banyak orang) yang bisa dilakukan untuk mencegah penyebab perubahan iklim buatlah dalam bentuk poster infografis (Education Sustainable Development)	Rancangan aksi nyata bersifat inovatif, berkelanjutan dan bersifat masif	Rancangan aksi nyata bersifat kurang inovatif, berkelanjutan dan bersifat masif	Rancangan aksi nyata bersifat tidak inovatif, berkelanjutan dan bersifat masif

Perhitungan skor

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor}}{18} \times 100$$

AKTIVITAS 2

LKPD
Fenomena Efek Rumah Kaca

Kelompok :	Hari/Tanggal :
Nama Anggota :	
Kelas :	

A. Tujuan

1. Menyelidiki kondisi lingkungan yang menunjukkan efek rumah kaca.
2. Menganalisis hubungan pohon dengan suhu lingkungan.
3. Menganalisis hubungan karbondioksida dengan suhu lingkungan.
4. Menentukan salah satu upaya mencegah terjadinya efek rumah kaca.

B. Alat dan Bahan

- Alat:
 1. Wadah (nampan atau wadah lainnya yang agak lebar) 3 buah
 2. Plastik transparan 3 buah (sebagai penutup dianalogikan merupakan kumpulan gas-gas rumah kaca)
 3. Termometer 3 buah
 4. Gelas ukur (dapat disesuaikan dengan alat lain yang memiliki fungsi yang sama)
 5. Gelas kimia (dapat disesuaikan dengan alat lain yang memiliki fungsi yang sama)
- Bahan:
 1. Tanah secukupnya disesuaikan dengan wadahnya
 2. Tumbuhan 3 pot (usahakan dengan ukuran hampir sama)

C. Prosedur Percobaan

- a. Gambarlah tiga buah rancangan sebuah model ekosistem dalam setiap wadah untuk melakukan penyelidikan tentang efek rumah kaca!

Wadah 1 Alat dan bahan yang digunakan terdiri dari wadah, tanah, termometer, dan plastik.
Wadah 2

Alat dan bahan yang digunakan terdiri dari wadah, tanah, termometer, plastik, dan 1 pot tumbuhan.

Wadah 3

Alat dan bahan yang digunakan terdiri dari wadah, tanah, termometer, plastik, dan 2 pot tumbuhan.

b. Langkah kerja

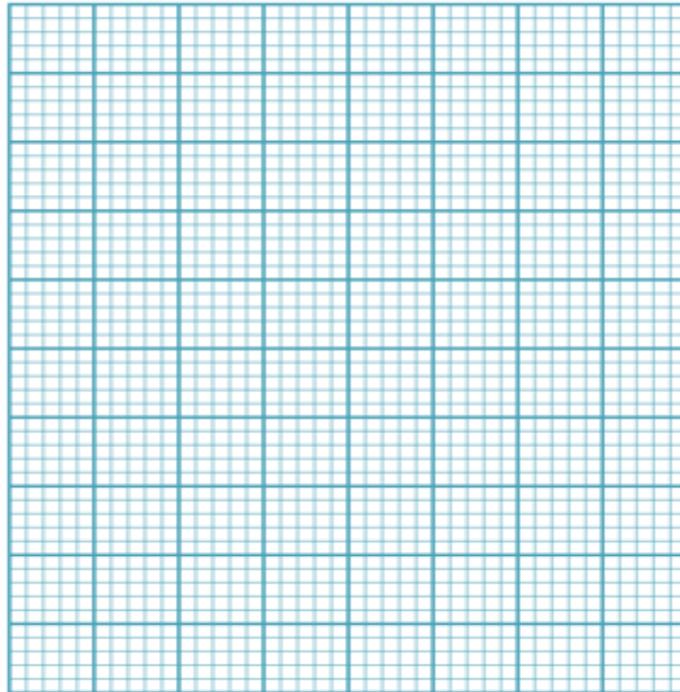
- 1) Siapkan semua alat dan bahan yang digunakan.
- 2) Rangkailah alat dan bahan sesuai rancangan yang dibuat berdasarkan deskripsi masing-masing model ekosistem.
- 3) Lakukan pengamatan di halaman sekolah yang terkena cahaya matahari selama 10 menit.
- 4) Setiap dua menit amati keadaan suhunya dan catat suhu yang tertera pada termometer ke dalam tabel data hasil percobaan!
- 5) Analisislah data hasil percobaan bersama teman sekelompok.

D. Tabel Data hasil pengamatan

Waktu (menit) ke...	Suhu (°C)		
	Wadah 1 (kontrol)	Wadah 2	Wadah 3
2			
4			
6			
8			
10			

E. Analisis data dan diskusi

1. Berdasarkan hasil pengamatan buatlah diagram/grafik yang menunjukkan data pengamatan data hasil percobaan.



2. Berdasarkan diagram/grafik, jawablah pertanyaan berikut:

Tahap I

- a. Model ekosistem manakah yang menunjukkan perubahan suhunya relatif paling tinggi?
- b. Mengapa pada model ekosistem tersebut suhunya relatif paling tinggi?

Tahap II

- a. Model ekosistem manakah yang menunjukkan perubahan suhunya relatif paling rendah?
- b. Mengapa pada model ekosistem tersebut suhunya relatif paling rendah?

(ingat pembelajaran sebelumnya materi tentang tumbuhan melakukan fotosintesis)

Tahap III

- a. Bagaimana hubungan antara jumlah pohon dan suhu lingkungan?
 - b. Bagaimana hubungan antara jumlah karbondioksida dan suhu lingkungan?
3. Setelah melakukan percobaan, apa salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk mencegah terjadinya pemanasan global?

F. Simpulan

Rubrik penilaian LKPD 3 (Pemasaran Global) aktivitas 2

No.	Aspek yang diamati	Skor		
		3	2	1
1	Kreativitas rancangan model ekosistem.	Model ekosistem sesuai deskripsi, disertai gambar dan keterangan	Model ekosistem sesuai deskripsi, disertai gambar namun keterangannya sebagian	Model ekosistem tidak sesuai deskripsi, disertai gambar namun tidak ada keterangan.
2	Membuat diagram/grafik data hasil percobaan.	Diagram/grafik yang dibuat benar sesuai data dalam tabel hasil percobaan disertai keterangan variabel pada diagram/grafik	Diagram/grafik yang dibuat benar sesuai data dalam tabel hasil percobaan namun tidak disertai keterangan variabel pada diagram/grafik	Diagram/grafik yang dibuat tidak sesuai data dalam tabel hasil percobaan dan tidak disertai keterangan variabel pada diagram/grafik
3	Analisis data hasil percobaan.	Jawaban semua benar sesuai data diagram/grafik hasil percobaan	Jawaban benar ≤ 3 dan sesuai data diagram/grafik hasil percobaan	Jawaban benar ≤ 2 dan sesuai data diagram/grafik hasil percobaan
4	Membuat simpulan.	Simpulan disusun sesuai tujuan percobaan.	Simpulan disusun kurang sesuai tujuan percobaan.	Simpulan disusun tidak sesuai tujuan percobaan.

Perhitungan skor

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor}}{12} \times 100$$

Dampak Cuaca Panas Ekstrem bagi Tanaman Padi dan Solusi Mengatasinya

Kompas.com - 14/05/2023, 11:09 WIB



Penulis Kompasianer Sri Rohmatiah Djalil | Editor Firman Sulistyono

Sebagai seorang petani, saya memiliki hitung-hitungan sendiri soal kapan harus mulai menanam dan kapan bisa dipanen.

Pada 14 April lalu, saya sudah mulai menanam benih pagi. Perhitungannya, diharapkan sebelum bulan Juli nanti mestinya padi sudah bisa dipanen dan segera diganti menanam palawija.

Pada waktu itu sebenarnya curah hujan terbilang cukup bagus. Akan tetapi semakin ke sini, semakin jarang ada hujan di sini, bahkan cuaca sangat terik.

Padahal tanaman padi sangat membutuhkan cukup banyak air. Dengan hujan yang semakin jarang, otomatis pengairan padi di sawah terganggu.

Tanaman padi yang berumur 15-50 hari memerlukan penggenangan air sekitar 2-3 cm. Dengan cuaca terik yang melanda tentu memengaruhi keadaan air di sawah. Air jadi cepat menyerap ke dalam tanah.

Risikonya, jika sawah tidak segera diairi, tanaman padi tersebut akan mengering dan tanah jadi pecah-pecah.

Sebenarnya sumber air untuk tanaman padi di sawah selain dari air hujan juga ada irigasi. Akan tetapi, sayangnya sistem irigasi di tempat saya tinggal tidak berfungsi dengan baik.

Akhirnya para petani di sini membuat sumur sendiri baik dibantu oleh mesin diesel atau tenaga listrik.

Dampak Panas Eksrem terhadap Tanaman Padi

Terjadinya perubahan iklim secara drastis akibat pemanasan global memang tidak dapat dihindari dan tentu hal ini akan berdampak pada sektor pertanian.

Fenomena panas ekstrem yang terjadi belakangan ini sangat memengaruhi pertanian, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dampak langsung dari panas ekstrem ini, seperti terjadinya kerusakan tanaman, pertumbuhan akar dan pucuk yang tidak sempurna, dan lainnya.

Sementara dampak tak langsungnya bisa terlihat dari menurunnya hasil panen, kenaikan biaya produksi, dan lainnya.

Fenomena cuaca panas ekstrem yang melanda akhir-akhir ini juga menyebabkan penurunan kesuburan tanah. Padahal, kesuburan tanah menjadi faktor utama yang berkontribusi terhadap pertanian, kehutanan, dan ladang.

Berdasarkan penelitian Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), setiap 1 derajat kenaikan suhu di malam hari akan menurunkan 10 persen tingkat kesuburan padi.

Dari apa yang saya alami, berikut dampak cuaca panas ekstrem bagi tanaman padi.

Pertumbuhan Tanaman Tidak Sempurna

Tanaman padi bisa tumbuh subur dan menghasilkan bulir gabah yang berisi karena terjadi proses fotosintesis yang sempurna.

Sebuah tanaman akan bisa melakukan proses fotosintesis yang sempurna jika beberapa faktor penting seperti air, cahaya, karbondioksida, dan klorofil terpenuhi dengan baik.

Maka dari itu, apabila tanaman mengalami kekurangan air akibat kekeringan karena cuaca panas, maka akan menurunkan proses fotosintesis. Pada akhirnya pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi berkurang.

Agar bisa menjaga kualitas pertumbuhan dan produktivitas padi tetap baik, petani harus melakukan pengairan ekstra, paling tidak tiga hari sekali.

Proses pengairan juga bisa dilakukan ketika macak-macak hingga benih padi mulai beranak. Tanda tanaman padi sudah beranak bisa dilihat ketika tanah yang renggang sudah tidak terlihat. Pada kondisi ini air cukup macak-macak, tidak sampai menggenang.

Memacu Berkembangnya Hama

Cuaca panas terik juga bisa memicu berkembangnya hama tanaman. Pada tanaman padi di sawah hama yang sering mengganggu adalah belalang, tikus, dan penggerak batang.

Biasanya untuk membasmi hama-hama ini petani menggunakan insektisida. Akan tetapi perlu diingat untuk tetap hindari penggunaan obat kimia ini secara berlebihan.

Selain itu tidak disarankan untuk menggunakan perangkap tikus listrik, sebab alih-alih tikus yang mati terperangkap, justru malah banyak petani yang terkena perangkap listrik ini.

Upaya Menghadapi Cuaca Ekstrem Sebelum Tanam

Dengan adanya perubahan iklim ini tentu sebagai petani akan melakukan berbagai upaya untuk tetap memperoleh produksi padi yang optimal.

Salah satu upaya yang bisa dilakukan petani di tengah perubahan iklim yang tak menentu adalah dengan membuat pola tanam.

Pola tanam ini erat kaitannya dengan ketersediaan air dan pengendalian hama, suhu udara, dan bibit unggul.

Biasanya pola tanam dalam satu tahun terbagi dalam 3 pola, antara lain sebagai berikut.

- Dua kali menanam padi dan satu kali menanam palawija. (Padi, padi, palawija).
- Ada pula pola tanam padi terus dalam satu tahun (padi, padi, padi)
- Pola tanam ketiga adalah berselang (padi, palawija, padi).

Dari ketiga pola tanam tersebut, adakah yang lebih baik? Jawabannya tidak ada yang lebih baik.

Hal ini bergantung dari wilayah dan iklim. Jika petani bisa memilih pola tanam dengan cerdas, maka ia akan menghasilkan panen yang maksimal.

Di wilayah saya, biasanya petani menggunakan pola tanam padi, padi, dan palawija. Menanam palawija pun diusahakan tidak boleh lewat dari bulan Agustus.

Sebagian juga ada yang menggunakan pola tanam padi terus menerus selama setahun. Hal ini dilakukan setelah melihat dan memperhitungkan ketersediaan sumber air.

Jika pola tanam sudah dibuat, tetapi iklim tiba-tiba berubah seperti sekarang ini, petani harus siap dengan pengairan. Pengairan bisa dilakukan dengan irigasi, namun air irigasi tidak mencukupi kebutuhan, sehingga banyak petani yang membuat sumur pompa.

Membuat sumur pompa pun akan menimbulkan masalah lain, seperti air akan semakin mengecil apalagi ketika digunakan secara bersamaan.

Upaya lain yang bisa dilakukan petani dalam menghadapi cuaca panas ekstrem adalah menggunakan bibit padi unggul yang tahan cuaca panas.

Selain itu sebenarnya juga bisa menggunakan pupuk organik untuk mengatasi cuaca panas ekstrem dan menjaga kualitas tanaman padi tetap dalam kondisi maksimal.

Akan tetapi, penggunaan pupuk organik tidak begitu diminati petani di wilayah saya. Apa yang menjadi sebab mengapa pupuk organik tidak begitu diminati mungkin harus diteliti lebih lanjut.

Dengan adanya **fenomena cuaca panas** ekstrem yang terjadi, memang petani harus bekerja lebih keras agar padi yang ditanam tetap bisa tumbuh dan berkembang secara maksimal melalui berbagai upaya tadi.

Artikel ini telah tayang di [Kompas.com](https://kompas.com) dengan judul "Dampak Cuaca Panas Ekstrem bagi Tanaman Padi dan Solusi Mengatasinya", Klik untuk baca: <https://katanetizen.kompas.com/read/2023/05/14/110909985/dampak-cuaca-panas-ekstrem-bagi-tanaman-padi-dan-solusi-mengatasinya?page=all>.

Penulis: Kompasianer Sri Rohmatiah Djalil

Editor: Firman Sulistyono

Penyebab Terjadinya Perubahan Iklim dan Dampaknya pada Kehidupan

Husnul Abdi

Diperbarui 19 Jun 2023, 08:20 WIB



Perubahan iklim (sumber: wisdominnature.org)

Penyebab terjadinya perubahan iklim dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Hal ini berkaitan dengan interaksi antara komponen-komponen, dan faktor eksternal seperti erupsi vulkanik, variasi sinar matahari. Faktor-faktor yang disebabkan oleh kegiatan manusia seperti perubahan penggunaan lahan dan penggunaan bahan bakar fosil juga bisa berpengaruh.

Dikutip Liputan6.com dari *Knowloedge Centre* Perubahan Iklim, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, iklim adalah ukuran rata-rata dan variabilitas kuantitas yang relevan dari variabel tertentu (seperti temperatur, curah hujan atau angin), pada periode waktu tertentu, yang merentang dari bulanan hingga tahunan atau jutaan tahun.

Penyebab terjadinya perubahan iklim ini perlu menjadi perhatian setiap orang. Apalagi, berbagai dampak dari perubahan iklim ini sangat merugikan bagi kehidupan. Sudah sepatutnya semua orang bersama-sama menjaga lingkungan hidup tetap sehat.

Berikut Liputan6.com rangkum dari berbagai sumber, Rabu (10/6/2020) tentang penyebab terjadinya perubahan iklim

Sebelum mengenali berbagai penyebab terjadinya perubahan iklim, kamu tentunya juga perlu memahami tentang makna perubahan iklim terlebih dahulu. Dikutip Liputan6.com dari *Knowloedge Centre* Perubahan Iklim, menurut Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) tentang Kerangka Kerja Perubahan Iklim (*United Nations Framework Convention on Climate Change/UNFCCC*), perubahan iklim adalah perubahan iklim yang disebabkan baik secara langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia sehingga mengubah komposisi dari atmosfer global dan variabilitas iklim alami pada periode waktu yang dapat diperbandingkan.

Komposisi atmosfer global yang dimaksud adalah komposisi material atmosfer bumi berupa Gas Rumah Kaca (GRK) yang di antaranya, terdiri dari Karbon Dioksida, Metana, Nitrogen, dan sebagainya.

Pada dasarnya, Gas Rumah Kaca dibutuhkan untuk menjaga suhu bumi tetap stabil. Akan tetapi, konsentrasi Gas Rumah kaca yang semakin meningkat membuat lapisan atmosfer semakin tebal. Penebalan lapisan atmosfer tersebut menyebabkan jumlah panas bumi yang terperangkap di atmosfer bumi semakin banyak, sehingga mengakibatkan peningkatan suhu bumi, yang disebut dengan pemanasan global.

Penyebab Terjadinya Perubahan Iklim

Penyebab terjadinya perubahan iklim dipengaruhi oleh perbuatan manusia yang tidak memperhatikan lingkungannya. Penyebab terjadinya perubahan iklim ini dipengaruhi oleh perbuatan manusia yang melepaskan Gas Rumah Kaca ke atmosfer.

Contoh penyebab terjadinya perubahan iklim karena perbuatan manusia ini seperti pembakaran bahan bakar fosil dan deforestasi. Selain itu, ada juga berbagai penyebab terjadinya perubahan iklim yang dipengaruhi perbuatan manusia lainnya, seperti:

1. Mengendarai mobil

Bensin termasuk dari bahan bakar fosil. Pembuangan gas pada mobil juga mengandung banyak polusi gas kimia lainnya. Hal ini tentunya menjadi salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim yang tidak terbantahkan lagi.

2. Tempat pembuangan sampah

Saat kamu membuang makanan dan sampah taman ke dalam tempat sampah, sampah-sampah tersebut akan dibawa dan terkubur di tempat-tempat pembuangan sampah. Hal inilah yang menjadi salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim. Saat sampah yang berada paling bawah mengalami pembusukan, terbentuklah gas metan.

3. CFC untuk kulkas dan aerosol

CFC atau *chloro-fluoro-carbo* tidak terbentuk secara alami. Kamu memakainya untuk keseluruhan proses industri. CFC digunakan sebagai pendingin di lemari es dan bahan pembakar pada aerosol. Hal ini merupakan penyebab terjadinya perubahan iklim yang menimbulkan sekitar 10.000 kali 'efek rumah kaca' dari CO₂. CFC juga menghancurkan ozon, bagian penting yang berada di lapisan atas atmosfer.

4. Pertanian dan peternakan

Saat petani menambah pupuk penyubur nitrogen ke dalam tanah, beberapa dari nitrogen tersebut berubah menjadi Nitro Oksida (N₂O), gas rumah kaca yang sangat kuat. Sapi menciptakan gas metan saat rumput mengalami peragian di perutnya. Ada sekitar 1,2 miliar ternak sapi di dunia, semuanya menambah kadar gas rumah kaca yang menjadi penyebab terjadinya perubahan iklim di seluruh dunia.

5. Dampak dan Fenomena Perubahan Kulit

Perubahan iklim berdampak sangat luas pada kehidupan masyarakat. Kenaikan suhu bumi tidak hanya berdampak pada naiknya temperatur bumi tetapi juga

mengubah sistem iklim yang memengaruhi berbagai aspek pada perubahan alam dan kehidupan manusia, seperti kualitas dan kuantitas air, habitat, hutan, kesehatan, lahan pertanian, dan ekosistem wilayah pesisir.

6. Berpengaruh Terhadap Kualitas dan Kuantitas Air

Terlalu tingginya curah hujan akan mengakibatkan menurunnya kualitas sumber air. Selain itu, kenaikan suhu juga mengakibatkan kadar klorin pada air bersih. Selain itu, pemanasan global akan meningkatkan jumlah air pada atmosfer, yang kemudian meningkatkan curah hujan. Meski kenaikan curah hujan sebetulnya dapat meningkatkan jumlah sumber air bersih, namun curah hujan yang terlalu tinggi mengakibatkan tingginya kemungkinan air untuk langsung kembali ke laut, tanpa sempat tersimpan dalam sumber air bersih untuk digunakan manusia.

7. Berpengaruh Terhadap Habitat dan Kepunahan Spesies

Pemanasan suhu bumi, kenaikan batasan air laut, terjadinya banjir dan juga badai karena perubahan iklim akan membawa perubahan besar pada habitat sebagai rumah alami bagi berbagai spesies binatang, tanaman, dan berbagai organisme lain. Selain itu, hal ini juga akan menyebabkan punahnya berbagai spesies, baik binatang maupun tanaman, seperti pohon-pohon besar di hutan yang menjadi penyerap utama karbondioksida. Hal ini disebabkan karena mereka tidak sempat beradaptasi terhadap perubahan suhu dan perubahan alam yang terjadi terlalu cepat. Punahnya berbagai spesies ini, akan berdampak lebih besar lagi pada ekosistem dan rantai makanan.

8. Berpengaruh Terhadap Hutan

Kebakaran hutan merupakan salah satu dampak dari perubahan iklim, sebagai paru paru bumi hutan merupakan produsen Oksigen (O₂), selain itu, hutan juga membantu menyerap gas rumah kaca yang menjadi penyebab terjadinya pemanasan global. Pohon-pohon yang mati karena perubahan tata guna hutan, ataupun karena mengering dengan sendirinya akibat meningkatnya suhu dalam perubahan iklim, akan melepaskan karbondioksida. Selain itu, kematian pohon-pohon menyebabkan berkurangnya penyerap karbondioksida itu sendiri. Dengan demikian, karbondioksida dan gas rumah kaca lain akan meningkat drastis.

9. Meningkatnya Wabah Penyakit

Kenaikan suhu curah hujan dapat meningkatkan penyebaran wabah penyakit yang mematikan, seperti malaria, kolera dan demam berdarah. Bahkan, penipisan ozon menyebabkan peningkatan intensitas sinar ultra violet yang mencapai permukaan bumi yang menyebabkan kanker kulit, katarak, dan penurunan daya tahan tubuh sehingga manusia menjadi rentan terhadap penyakit. Manusia menjadi lebih rentan terhadap asma dan alergi, penyakit kardiovaskular, jantung, dan stroke.

Sumber berita: <https://www.liputan6.com/hot/read/5308846/penyebab-terjadinya-perubahan-iklim-dan-dampaknya-pada-kehidupan>

Media Pembelajaran

1. Media Visual

- a. Slide presentasi (ppt) Ekosistem, ppt Pencemaran, ppt Pemanasan Global.
- b. Artikel berita berjudul “Analisis BMKG Soal Ribuan Ikan Mati di Jatiluhur karena Cuaca Buruk”
<https://news.detik.com/berita/d-5356148/analisis-bmkg-soal-ribuan-ikan-mati-di-jatiluhur-mati-karena-cuaca-buruk>
- c. Artikel berita berjudul “Sungai Citarum, Predikat Sungai Tercemar di Dunia. Bagaimana Solusinya?”
<https://konservasidas.fkt.ugm.ac.id/2020/06/20/sungai-citarum-predikat-sungai-tercemar-di-dunia-bagaimana-solusinya/>
- d. Artikel berita berjudul “Kualitas Udara Jakarta tidak Sehat, Pengamat Desak Adanya Pembatasan Kendaraan Pribadi”
<https://news.republika.co.id/berita/rw8o08409/kualitas-udara-jakarta-tidak-sehat-pengamat-desak-adanya-pembatasan-kendaraan-pribadi>
- e. Artikel berita berjudul “Jakarta Darurat Sampah”
<https://news.detik.com/kolom/d-3939006/jakarta-darurat-sampah>.
- f. Artikel berita berjudul “Dampak Cuaca Panas Ekstrem bagi Tanaman Padi dan Solusi Mengatasinya”
(Kompas.com - 14/05/2023, 11:09 WIB)
<https://katanetizen.kompas.com/read/2023/05/14/110909985/dampak-cuaca-panas-ekstrem-bagi-tanaman-padi-dan-solusi-mengatasinya?page=all#page2>
- g. Artikel berita berjudul “Penyebab Terjadinya Perubahan Iklim dan Dampaknya pada Kehidupan”
<https://www.liputan6.com/hot/read/5308846/penyebab-terjadinya-perubahan-iklim-dan-dampaknya-pada-kehidupan>
- h. Artikel berita berjudul “Viral Lahan Edelweis Rusak Ulah Komunitas Motor Trail di Bandung, Ini Istimewanya Bunga Edelweis”
<https://travel.tempo.co/read/1701194/viral-lahan-edelweis-rusak-ulah-komunitas-motor-trail-di-bandung-ini-istimewanya-bunga-edelweis>,

2. Media Audial dan visual

- a. Video alam *Semesta Alam Liar Baluran*
<https://youtu.be/BzbHSXofVcl>
- b. Berita berjudul “Ikan Mati di Jatiluhur”
<https://www.youtube.com/watch?v=K-waqYOfdog>
- c. Berita “Ini Sampah Kita, Ini Tanggung Jawab Kita”
<https://drive.google.com/file/d/1oCZ3QD9Rpx8uZuxd3O6zFs71x4Oocm5R/view?usp=sharing>
- d. Berita berjudul “Kualitas Udara di Jakarta Buruk?”

<https://www.youtube.com/watch?v=eHEtbnf3SRw>

- e. Video tentang pedesaan <https://youtu.be/DTeLrJ67QFQ>
- f. Video tentang perkotaan <https://youtu.be/fkT5v9PleQc>
- 3. Lingkungan sekitar
- 4. *Projected motion* media
Laptop, *infocus*
- 5. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
LKPD 1 Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan
LKPD 2 Pencemaran Lingkungan
LKPD 3 Pemanasan Global

Asesmen Pembelajaran

- 1. Asesmen awal
- 2. Asesmen Produk (LKPD)
 - Lampiran LKPD 1 (Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungannya)
 - Lampiran LKPD 2 (Pencemaran Lingkungan)
 - Lampiran LKPD 3 (Pemanasan Global)
- 3. Asesmen Sumatif

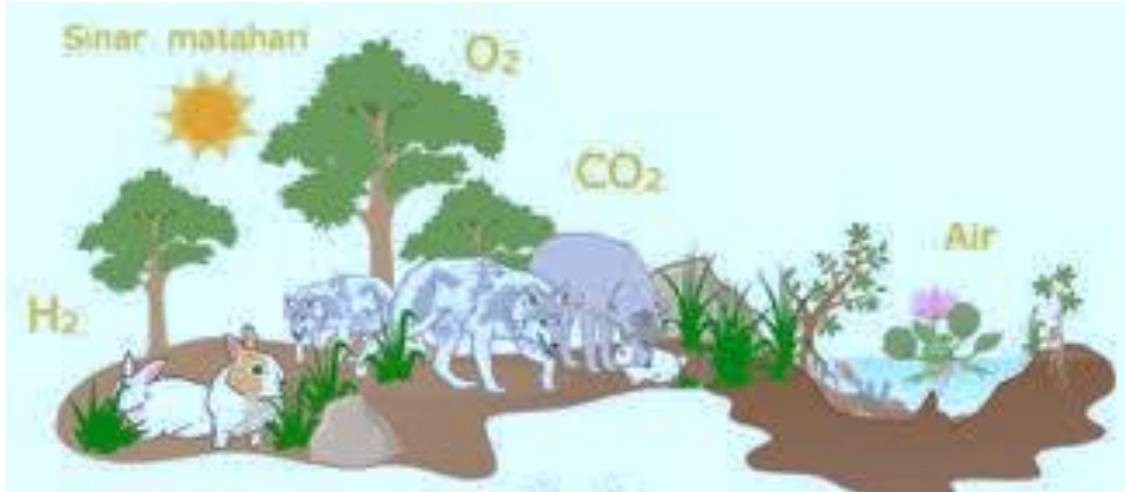
Daftar Pustaka

- Community/Environmental Health (2020). "Sample lesson plan Pollution and Environmental Health Solutions". Diakses dari <https://healthsmartva.org/> pada Rabu 17 Mei 2023.
- Djalil, S.R. (2023). "Dampak Cuaca Panas Ekstrem bagi Tanaman Padi dan Solusi Mengatasinya". Diakses dari Kompas.com - 14/05/2023, 11:09 WIB
- Ernyasih. (2023). "Kontribusi Pohon Untuk Kelangsungan Hidup Manusia". Diakses dari <https://umj.ac.id>. Pada hari Jum'at, 23 Juni 2023.
- Hardanie, B.D., Inabuy, V., Sutia, C., Maryana, O.F.T., & Lestari, S.H. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII Buku Guru*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Hardanie, B.D., & Lestari, S.H. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII Buku Siswa*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Nuzula, E.F. (2023). *Media Pembelajaran Rantai Makanan dan Jaring – Jaring Makanan*. Bandung Flash Card Rantai Makanan.
- Putra, P. Yudha Manggala. (2018). "Kurangi Pemanasan Global melalui Sektor Peternakan dengan Mengendalikan Gas Methan pada Ternak Ruminasia". Diakses dari <https://republika.co.id> pada Senin, 21 Mei 2023.
- SG. (2020). "Sungai Citarum, Predikat Sungai Tercemar di Dunia. Bagaimana Solusinya?" Diakses dari <https://konservasidas.fkt.ugm.ac.id> Sabtu, 20 Mei 2023.
- Tim Abdi Guru. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam 1*. Jakarta: Erlangga.
- Widodo, W., Rachmadiarti, F., & Hidayati, S.N. (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VII*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- . (2022). "Creative teaching ideas and Activities". Diakses dari <https://www.rajclassroom.com>. Pada Minggu, 14 Mei 2023
- . (2023). "Pollution of Air and Water". Diakses dari <https://www.ekshiksha.org.in/> pada Senin 15 Mei 2023.

LAMPIRAN PENILAIAN SUMATIF

Instrumen Penilaian Sumatif

Perhatikan gambar sebuah ekosistem di bawah ini untuk menjawab soal nomor 1-3!



Sumber: <https://definisipengertian.net>

Berdasarkan gambar tersebut jawablah pertanyaan berikut ini.

1. Nutrisi, air, dan cahaya merupakan komponen yang diperlukan oleh semua makhluk hidup. Jelaskan pernyataan tersebut?
2. Tulis dua jenis komponen penyusun ekosistem beserta contohnya?
3. Uraikan dua contoh interaksi yang akan terjadi antara organisme dalam ekosistem tersebut?
4. Cermati berita pada tautan berikut ini!

<https://video.kompas.com/watch/265630/mengenal-edelweis-rawa-bunga-langka-yang-rusak-akibat-event-trail>

atau artikel berita "Viral Lahan Edelweis Rusak Ulah Komunitas Motor Trail di Bandung, Ini Istimewanya Bunga Edelweis" sumber berita dari <https://travel.tempo.co/read/1701194/viral-lahan-edelweis-rusak-ulah-komunitas-motor-trail-di-bandung-ini-istimewanya-bunga-edelweis>

Setelah mencermati berita tersebut, rumuskan sikap dan tindakan yang akan Ananda lakukan agar tumbuhan *Edelweis* tersebut tetap lestari!

Viral Lahan Edelweis Rusak Ulah Komunitas Motor Trail di Bandung, Ini Istimewanya Bunga Edelweis

Reporter

Rachel Farahdiba Regar

Editor

S. Dian Andryanto

Sabtu, 11 Maret 2023 07:35 WIB



Edelweis Rawa. Flicker/Mary Keim

TEMPO.CO, Jakarta - Pada Ahad, 5 Maret 2023, dalam sebuah video terlihat rombongan komunitas motor *trail* sedang menerabas masuk suatu lahan di *camping ground* Ranca Upas, Ciwidey, Bandung. Awalnya, area perkemahan yang dipenuhi rumput hijau seketika berubah menjadi kubangan tanah dan lumpur dari ban motor *trail*. Bahkan, lahan yang ditanami bunga edelweis pun dirusak oleh ban rombongan motor tersebut. Akibatnya, kebun edelweis rata dengan tanah, tidak ada satu pun bunga bermekaran yang tersisa.

Merujuk *Tempo.co*, atas aksi komunitas motor *trail* tersebut, salah seorang petani bunga edelweis di area tersebut melancarkan protesnya. Ia adalah Mang Uprit yang mengungkapkan kekesalannya melalui akun TikTok @mang_uprit_mamprang79.

"Teruntuk panitia di acara *event* trail di Kampung Cai, Ranca Upas, khususnya buat orang Perhutani yang memberikan kebijakan, memberikan izin terkait acara tersebut. Lihat, ini dampaknya! Hancur!" ucap Mang Uprit sambil memperlihatkan kondisi kebun edelweis yang rata dengan tanah berlumpur pada 8 Maret 2023.

Keistimewaan Bunga Edelweis

Sangat disayangkan bahwa salah satu kebun edelweis di Ranca Upas hancur seketika. Padahal, bunga ini memiliki beragam keistimewaan. Berikut adalah keistimewaan dari bunga edelweis.

1. Tumbuhan pelopor bagi tanah vulkanik

Keistimewaan pertama dari edelweis adalah berperan sebagai tumbuhan pelopor (pioner) bagi tanah vulkanik muda di daerah pegunungan. Selain itu, edelweis juga mampu mempertahankan kelangsungan hidupnya di atas tanah yang tandus. Sebab, edelweis dapat membentuk mikoriza dengan jamur tanah tertentu secara efektif memperluas kawasan yang dijangkau oleh akar-akarnya dan meningkatkan efisiensi dalam mencari zat hara.

2. Meminimalkan terjadinya erosi

Mengutip *journals-upi.yai.ac.id*, edelweis yang tumbuh di tanah miskin hara dan terganggu akibat dampak dari kebakaran dapat menjadi tanaman penutup. Artinya, edelweis mampu menahan aliran permukaan serta hampasan air hujan sehingga meminimalkan terjadinya erosi di daerah tersebut.

3. Bermanfaat untuk perawatan kulit

Keistimewaan selanjutnya dari bunga edelweis adalah dapat digunakan sebagai bahan perawatan kulit dengan sifat antioksidan, anti-inflamasi, dan antimikroba. Kandungan ini dapat membantu meminimalkan munculnya kerutan, meningkatkan elastisitas kulit, dan membantu melindungi kulit dari sinar UVB. Berdasarkan *ncbi.nlm.nih.gov*, sebuah studi pada 2020 menunjukkan bahwa ekstrak edelweis dapat memberikan aktivitas antioksidan yang kuat sebagai respons terhadap UVB, efek anti-inflamasi, dan peningkatan aktivitas pelembab.

4. Menjadi obat tradisional yang ramah lingkungan

Selain untuk perawatan kulit, keistimewaan bunga edelweis lainnya adalah dapat digunakan untuk tujuan pengobatan. "Edelweis telah digunakan secara tradisional untuk tujuan pengobatan, terutama untuk masalah pencernaan, bronkitis, dan kondisi peradangan lainnya," kata Krupa Koestline, ahli kimia kosmetik bersih dan pendiri Konsultan KKT pada 12 Oktober 2022.

Melansir *instyle*, lebih lanjut, Koestline menjelaskan bahwa edelweis semakin diminati karena teknologi sumber baru yang meminimalkan potensi kerusakan lingkungan. Kemajuan terbaru dalam biokimia, bioteknologi, dan biologi molekuler telah memungkinkan penanaman tanaman stabil untuk mensintesis molekul yang diinginkan. Ekstraksi dan pemurnian dari bunga edelweis disederhanakan dan hasil molekul polifenol dapat lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman dewasa. Akibatnya, ini sangat cocok dijadikan pilihan sebagai obat tradisional.

Sumber berita: <https://travel.tempo.co/read/1701194/viral-lahan-edelweis-rusak-ulah-komunitas-motor-trail-di-bandung-ini-istimewanya-bunga-edelweis>, diakses hari Senin, 3 Juli 2023 pukul 17.19 WIB

Rubrik penilaian

No. soal	Indikator asesmen	Skor			
		4	3	2	1
1	Komponen yang dibutuhkan makhluk hidup untuk bertahan hidup	Jawaban terdapat 3 komponen dan disertai alasan dengan benar	Jawaban terdapat 2 komponen dan disertai alasan dengan benar	Jawaban terdapat 2-3 komponen tapi alasan tidak ada	Jawaban kurang dari 2 komponen dengan alasan tidak tepat atau tidak ada alasan
2	Komponen ekosistem dan contohnya	Jawaban terdapat 2 komponen disertai masing-masing contoh masing-masing	Jawaban terdapat 2 komponen disertai masing-masing contoh masing-masing tapi salah satu salah	Jawaban terdapat 2 komponen tanpa disertai masing-masing contoh masing-masing	Jawaban terdapat 1 komponen disertai contoh
3	Interaksi makhluk hidup dengan lingkungan	Jawaban terdapat 2 contoh interaksi yang benar	Jawaban terdapat 2 contoh interaksi salah satu benar	Jawaban terdapat 1 dan contoh interaksi yang benar	Jawaban terdapat 1 tapi contoh interaksi salah
4	Kearifan lokal tumbuhan endemik	Jawaban berisi sikap positif dan rencana tindakan nyata yang bisa dilakukan	Jawaban berisi sikap positif dan rencana tindakan nyata tapi sulit dilakukan	Jawaban berisi sikap positif tidak ada rencana tindakan nyata yang bisa dilakukan	Jawaban salah satu sikap atau Tindakan nyata yang bisa dilakukan

Perhitungan skor

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor}}{16} \times 100$$

PILIHAN GANDA

- Cermatilah data percobaan berikut! Untuk menjawab soal no 1-3**
DAMPAK LIMBAH LAUNDRY TERHADAP SUNGAI

Maraknya *laundry* di sebuah Desa Sukasari menyebabkan mulai terlibat buih di sungai. Oleh karena itu, sebuah eksperimen sederhana bertujuan untuk mengungkap dampak limbah *laundry* lokal terhadap ikan Nila di sebuah sungai. Data jumlah ikan yang bertahap hidup dan jumlah oksigen terlarut setelah lima hari dipapar limbah detergen disajikan di Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi Limbah Laundry terhadap Sungai

Perlakuan (%)	Kematian Ikan (%)	Oksigen Terlarut (mg/L)
0	0	6.9
1	0	6.7
2	6.67	6.8
3	26.67	6.6
4	33.33	6.9
5	40	6.7

Apa bentuk interaksi yang terjadi di Sungai Desa Sukasari?

- A. proses makan dan dimakan
 - B. ikan bernapas
 - C. respon ikan terhadap pencemaran
 - D. jawaban A, B, C benar
2. Pada konsentrasi berapa terjadi kematian ikan yang cukup signifikan?
 - A. 2%
 - B. 3%
 - C. 4%
 - D. 5%
 3. Manakah simpulan yang benar dari data hasil percobaan tersebut?
 - A. Semakin meningkat konsentrasi limbah *laundry* akan meningkatkan jumlah kematian ikan karena jumlah oksigen terlarut akan semakin menurun.
 - B. Semakin meningkat konsentrasi limbah *laundry* akan meningkatkan jumlah kematian ikan karena jumlah oksigen terlarut akan semakin meningkat.
 - C. Semakin menurun konsentrasi limbah *laundry* akan menurunkan jumlah kematian ikan karena jumlah oksigen terlarut akan semakin menurun.
 - D. Kematian ikan disebabkan ikan meminum air limbah *laundry*.
 4. Perhatikan grafik konsentrasi gas CO terhadap waktu dari hasil penelitian berikut ini!



Sumber: Damara, dkk: 2017

Data pada grafik tersebut merupakan hasil pengukuran di hari Sabtu dan hari Minggu (*car free day*). Manakah pernyataan yang **tidak sesuai** dengan data pada grafik tersebut?

- A. Konsentrasi gas CO saat *car free day* meningkat tajam saat pukul 06.40 WIB dibandingkan hari Sabtu kemungkinan karena masyarakat tetap menggunakan kendaraan bermotor menuju kawasan *car free day*, dan jumlah pengendara lebih banyak.
 - B. Konsentrasi gas CO di hari Minggu cenderung menurun lebih besar dibandingkan hari Sabtu
 - C. Konsentrasi gas CO di hari Sabtu tidak berbeda signifikan dengan hari Sabtu menunjukkan aktivitas masyarakat di hari *weekend* berkurang di pagi hari
 - D. Konsentrasi gas CO tetap naik dan turun dikarenakan tidak terlalu dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat yang tetap berkendara di hari *weekend*
5. Di belakang rumahmu terdapat aliran sungai. Orang tuamu dan tetangga membuang sampah dapur dan limbah kamar mandi ke sungai tersebut. Apakah rencana aksi nyata yang bisa dilakukan untuk mencegah terjadinya pencemaran di sungai tersebut?
 - A. Membuat alat penyaring sampah yang dipasang di kolong jembatan
 - B. Membangun tembok tinggi untuk mencegah masyarakat buang sampah
 - C. Bekerja sama dengan pihak RT/RW memberikan penyuluhan edukasi kepada masyarakat untuk memilah sampah agar tidak dibuang ke sungai
 - D. Mengubur semua jenis sampah agar sungai tidak kotor
 6. Sekolahmu melaksanakan program *less paper* untuk mengurangi sampah kertas agar ikut berkontribusi menjaga kelestarian hutan untuk mengurangi

emisi gas rumah kaca. Ketika Duta Lingkungan Sekolah melakukan sosialisasi pelaksanaan program, tindakan manakah yang akan Ananda lakukan?

- A. Ikut mengajak teman menggunakan media digital dalam menulis atau menyimpan data
- B. Tidak menghiraukan ajakan duta lingkungan
- C. Memengaruhi teman agar tetap menggunakan kertas
- D. Menulis surat protes menentang program sekolah karena memberatkan

7. Perhatikan gambar yang menunjukkan kondisi suatu kawasan hutan berikut ini!



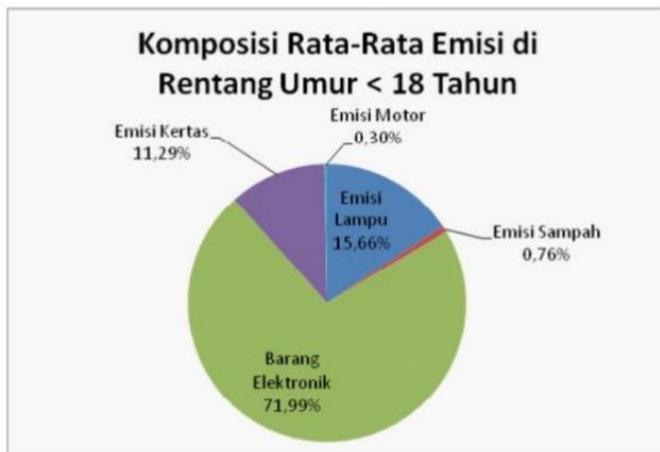
Sumber: <https://news.republika.co.id/>

Berdasarkan gambar tersebut, apakah dampak yang akan muncul terkait pemanasan global?

- A. Jika musim hujan meningkatkan resiko tanah longsor
 - B. Tanah menjadi kering karena tidak ada yang mengikat air saat musim hujan
 - C. Meningkatnya kadar karbondioksida (CO_2) di udara menyebabkan kenaikan suhu
 - D. Menurunnya beberapa jenis hewan karena kehilangan habitat hidup
8. Sektor peternakan, ternak ruminansia yang terdiri atas sapi, kerbau, kambing, dan domba menyumbang pemanasan global paling dominan dibandingkan ternak lainnya. Dampak kerusakan yang ditimbulkan gas metana (CH_4) pada lapisan ozon lebih dahsyat 21 kali lipat dibandingkan gas CO_2 (Republika, 2018). Namun, demi ketahanan pangan peternakan tidak bisa dikurangi atau dibatasi. Apa langkah terbaik menurutmu untuk mengatasi hal ini?
- A. Mengganti hewan ternak dengan unggas dan ikan
 - B. Memanfaatkan gas metana yang dihasilkan menjadi sumber energi alternatif biogas
 - C. Kotoran sapi dan kambing dijadikan pupuk kandang

D. Menghimbau pemerintah untuk mengeluarkan program “Budayakan Makan Protein Nabati”

9. Gaya hidup manusia di bumi, memiliki kontribusi yang sangat signifikan bagi pemanasan global pola hidup masyarakat akan menentukan jumlah barang yang dikonsumsi, jumlah kertas yang digunakan, jumlah listrik yang digunakan serta macam-macam alat transportasi yang ditumpangi. Berikut ini data hasil penelitian jejak emisi karbon pada rentang usia tertentu.



Komposisi Rata-rata Emisi Dientang Umur < 18 Tahun
(<https://iesr.or.id/:2010>)

Manakah pernyataan yang sesuai dengan data pada diagram tersebut?

- A. Emisi sampah paling sedikit dibandingkan emisi motor
 - B. Emisi dari lampu menduduki peringkat terbesar ketiga
 - C. Emisi kertas dan emisi lampu memiliki selisih 0,46%
 - D. Jika penggunaan motor ditiadakan maka emisi barang elektronik akan bertambah 0,30%.
10. Berikut ini data hasil percobaan efek rumah kaca melalui virtual lab. *PhET simulation*

Pengaruh konsentrasi gas rumah kaca terhadap suhu

Konsentrasi gas rumah kaca	Suhu (°C)
Tidak ada	- 17,1
Sedang	3,1
Banyak	22,4

Manakah pernyataan yang **tidak** mendukung data hasil percobaan tersebut?

- A. Jika tidak ada gas rumah kaca maka suhu bumi menjadi dingin

- B. Semakin banyak konsentrasi gas rumah kaca, suhu bumi semakin meningkat
- C. Semakin cepat penambahan konsentrasi gas rumah kaca menyebabkan peningkatan suhu semakin tinggi.
- D. Konsentrasi gas rumah kaca tidak ada, kehidupan bumi akan aman.

Perhitungan skor

- Setiap butir soal = 1 skor
- Nilai akhir diperoleh dengan cara:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor}}{10} \times 100$$