



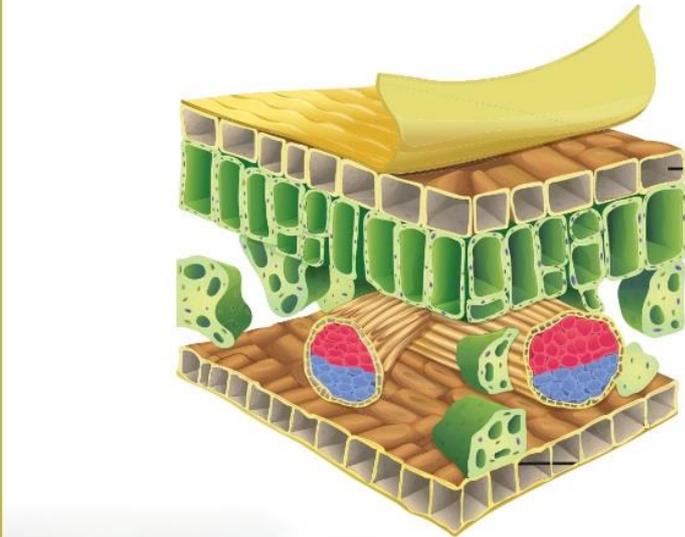
Direktorat Sekolah Menengah Pertama  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,  
Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI

MODUL PEMBELAJARAN JARAK JAUH  
PADA MASA PANDEMI COVID-19  
UNTUK JENJANG SMP

# Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Semester Genap

KELAS  
VII



**MODUL PEMBELAJARAN JARAK JAUH  
PADA MASA PANDEMI COVID-19  
UNTUK JENJANG SEKOLAH MENENGAH PERTAMA**



**Mata Pelajaran  
Ilmu Pengetahuan Alam**

**Kelas VII  
Semester Genap**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN  
KEBUDAYAAN**

**Hak Cipta © 2020 pada Direktorat Sekolah Menengah Pertama  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan  
Pendidikan Menengah - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI**  
Dilindungi Undang-Undang

MILIK NEGARA  
TIDAK DIPERDAGANGKAN

---

**Pengarah**

Drs. Mulyatsyah, MM  
(Direktur Sekolah Menengah Pertama)

**Penanggung Jawab**

Dra. Ninik Purwaning Setyorini, MA  
(Koordinator Bidang Penilaian)

---

**Modul 1**

**“Penyusun Tubuh Makhluk Hidup”**

Penulis : Susi Daryanti, M. Pd  
Penelaah : Yuni Sri Rahayu, Ph.D

**Modul 2**

**“Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungannya”**

Penulis : Susi Daryanti, M. Pd  
Penelaah : Yuni Sri Rahayu, Ph.D

**Modul 3**

**“Pencemaran Lingkungan”**

Penulis : Susi Daryanti, M. Pd  
Penelaah : Yuni Sri Rahayu, Ph.D

**Modul 4**

**“Bumiku Semakin Panas”**

Penulis : Lilik Mardiningsih, M.Pd  
Penelaah : Dr. Elok Sudiby, M.Pd

## **Modul 5**

### **“Aku dan Bumiku”**

Penulis : Lilik Mardiningsih, M.Pd

Penelaah : Dr. Elok Sudibyو, M.Pd

## **Modul 6**

### **“Kehidupan Ruang Angkasa”**

Penulis : Lilik Mardiningsih, M.Pd

Penelaah : Dr. Elok Sudibyو, M.Pd

### **Editor:**

Adhitya Harlan

### **Desain dan Tata Letak:**

Devy Larasati, S.Pd.

Choirul Abdul Jabar Malik, S.Pd.

Renaldo Rizqi Yanuar, M.Pd.

### **Cover Picture:**

Freepik



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat-Nya, kami dapat melaksanakan salah satu tugas dan fungsi Direktorat Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor: 9 Tahun 2020, tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 45 Tahun 2019, tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, antara lain “pelaksanaan kebijakan penjaminan mutu di bidang penilaian pada sekolah menengah pertama” dan “fasilitasi penyelenggaraan di bidang penilaian pada sekolah menengah pertama”.

Sejalan dengan pelaksanaan tugas dan fungsi tersebut serta beberapa kebijakan dan regulasi terkait lainnya, khususnya kebijakan dan regulasi yang terkait dengan pelaksanaan pendidikan pada masa pandemi Covid-19, kami telah berhasil menyusun sejumlah modul dari sembilan mata pelajaran, yang disesuaikan dengan kebijakan kurikulum kondisi khusus dan pelaksanaan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) pada masa pandemi Covid-19 untuk jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Selain itu, telah dihasilkan pula buku Pedoman Pengelolaan Pembelajaran Jarak Jauh jenjang SMP pada masa pandemi Covid-19. Penyiapan dokumen-dokumen tersebut dilakukan dalam rangka mendukung pelaksanaan kebijakan penjaminan mutu dan pemberian fasilitasi penyelenggaraan pendidikan, khususnya untuk jenjang SMP pada masa pandemi Covid-19 ini.

Besar harapan kami, agar dokumen-dokumen yang telah dihasilkan oleh Direktorat SMP bersama tim penulis yang berasal dari unsur akademisi dan praktisi pendidikan tersebut, dapat dimanfaatkan secara optimal oleh semua pihak terkait, baik dari unsur dinas pendidikan kabupaten/kota, para pendidik, dan tenaga kependidikan, sehingga pada akhirnya dapat menjadi bagian alternatif yang dapat membantu sekolah dalam penyelenggaraan pendidikan.

Kami menyadari bahwa dokumen yang dihasilkan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak, untuk perbaikan dan penyempurnaan lebih lanjut.

Kami menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas peran serta aktif dari berbagai pihak dalam penyusunan semua dokumen yang dikeluarkan oleh Direktorat SMP tahun 2020 ini. Secara khusus diucapkan terima kasih dan penghargaan kepada tim penyusun yang telah bekerja keras dalam menuntaskan penyusunan dokumen-dokumen tersebut.



Jakarta, Desember 2020

Direktur Sekolah Menengah  
Pertama,

Drs. Mulyatsyah, MM  
NIP 19640714 199303 1001



# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>PENDAHULUAN</b> .....	viii
<b>PEMETAAN KOMPETENSI</b> .....	x
<b>MODUL 1</b> .....	1
Kompetensi Dasar .....	1
Pembelajaran 1 .....	1
Pembelajaran 2 .....	9
<b>MODUL 2</b> .....	37
Kompetensi Dasar .....	37
Pembelajaran 1 .....	37
Pembelajaran 2 .....	52
<b>MODUL 3</b> .....	74
Kompetensi Dasar .....	74
Pembelajaran 1 .....	74
Pembelajaran 2 .....	88
Pembelajaran 3 .....	98
<b>MODUL 4</b> .....	115
Kompetensi Dasar .....	115
Pembelajaran 1 .....	116
Pembelajaran 2 .....	122
<b>MODUL 5</b> .....	132
Kompetensi Dasar .....	132
Pembelajaran 1 .....	133
Pembelajaran 2 .....	146
<b>MODUL 6</b> .....	162
Kompetensi Dasar .....	162
Pembelajaran 1 .....	163
Pembelajaran 2 .....	176

<b>GLOSARIUM</b> .....	186
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	189



## PENDAHULUAN

Modul ini merupakan bahan ajar berseri yang dirancang untuk Ananda gunakan dalam belajar mandiri. Modul ini akan membantu dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi Ananda untuk mencapai kompetensi yang dituju secara mandiri.

Sebagai bahan ajar, unsur-unsur pokok modul ini terdiri atas (a) tujuan pembelajaran, (b) aktivitas pembelajaran, dan (c) evaluasi. Tujuan pembelajaran menjadi sasaran penguasaan kompetensi yang dituju dalam belajar. Aktivitas pembelajaran berupa aktivitas-aktivitas yang Ananda akan lakukan agar memperoleh pengalaman-pengalaman belajar yang bermakna dalam mencapai tujuan pembelajaran. Evaluasi ialah proses penentuan kesesuaian antara proses dan hasil belajar dengan tujuan pembelajaran. Dalam hal ini, evaluasi bertujuan untuk memberikan latihan sekaligus mengukur tingkat ketercapaian kompetensi yang Ananda peroleh sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan pada bagian awal modul.

Modul ini menggunakan pendekatan belajar tuntas. Dalam hal ini Ananda harus mencapai tingkat ketuntasan kompetensi tertentu sebelum Ananda melanjutkan untuk pencapaian kompetensi selanjutnya pada modul berikutnya.

Belajar mandiri ialah proses belajar aktif yang Ananda akan lakukan dengan menggunakan modul ini. Dalam belajar aktif tersebut dibutuhkan dorongan niat atau motif Ananda untuk menguasai kompetensi yang telah ditetapkan pada bagian awal modul. Sasaran utama dalam belajar mandiri tersebut ialah Ananda dapat memperoleh kompetensi yang telah ditetapkan serta memperoleh kemandirian dalam belajar.

Aktivitas pembelajaran dalam modul ini berpusat pada diri Ananda, bukan pada guru maupun materi ajar. Artinya, Ananda merupakan subjek yang aktif dan bertanggung jawab dalam pembelajaran Ananda sendiri sesuai dengan kecepatan belajar Ananda.

Strategi pembelajaran dalam modul ini memfasilitasi pengalaman belajar bermakna. Selain memperoleh kompetensi utama, yaitu kompetensi yang ditetapkan pada tujuan pembelajaran, Ananda juga akan memperoleh pengalaman belajar terkait dengan pengembangan karakter, literasi, berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi efektif.

Modul ini juga dapat digunakan oleh orang tua Ananda secara mandiri untuk mendukung aktivitas belajar Ananda di rumah. Dukungan orang tua sangat diharapkan agar Ananda benar-benar memiliki kebiasaan belajar yang mandiri dan bertanggungjawab. Orang tua juga diharapkan menyediakan diri untuk berdiskusi dan terlibat dalam aktivitas belajar jika Ananda membutuhkannya.

Aktivitas-aktivitas belajar Ananda dalam modul ini ini sedapat mungkin memaksimalkan potensi semua sumber belajar yang ada di lingkungan sekitar Ananda. Amatilah dan manfaatkanlah.

Setiap aktivitas pembelajaran dapat disesuaikan dengan kondisi Ananda, orang tua, guru, sekolah, dan lingkungan sekitar. Bagaimana pun utamakan kesehatan. Jangan melakukan hal-hal yang membahayakan kesehatan diri sendiri, keluarga, guru, sekolah, dan lingkungan Ananda.

Tetap semangat dan selamat belajar!



## PEMETAAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.6 Mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme dan komposisi utama penyusun sel	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mengidentifikasi bagian-bagian sel</li><li>2. Menjelaskan fungsi bagian sel</li><li>3. Membedakan antara sel hewan dan sel tumbuhan</li><li>4. Mengidentifikasi penyusun jaringan pada tumbuhan dan hewan</li><li>5. Mengidentifikasi penyusun organ pada tumbuhan dan hewan</li><li>6. Mengidentifikasi penyusun sistem organ pada tumbuhan dan hewan</li><li>7. Menyusun sistem organisasi kehidupan dari tingkat sel sampai organisme atau sebaliknya</li></ol>
4.6 Membuat model struktur sel tumbuhan/hewan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membuat model sel hewan/sel tumbuhan</li><li>2. Mempresentasikan hasil karya model sel hewan/tumbuhan dengan <i>santun dan percaya diri</i></li></ol>
3.7 Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menyusun ekosistem</li><li>2. Menganalisis peran masing-masing komponen ekosistem</li><li>3. Menyusun rantai makanan</li><li>4. Menguraikan peran masing-masing penyusun rantai makanan</li><li>5. Memerinci rantai makanan penyusun jaring makanan</li><li>6. Menganalisis interaksi antar makhluk hidup.</li><li>7. Menganalisis dinamika populasi akibat interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya</li></ol>
4.7 Menyajikan hasil pengamatan terhadap interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mempresentasikan hasil pengamatan tentang interaksi makhluk hidup dengan <i>santun dan percaya diri</i></li></ol>
3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mendeteksi terjadinya pencemaran</li><li>2. Menganalisis faktor-faktor penyebab pencemaran air</li><li>3. Menganalisis dampak pencemaran air bagi ekosistem</li><li>4. Memecahkan masalah pencemaran air</li><li>5. Menganalisis faktor-faktor penyebab pencemaran udara</li></ol>

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Menganalisis dampak pencemaran udara bagi ekosistem</li> <li>7. Menganalisis upaya penanggulangan pencemaran udara</li> <li>8. Menganalisis faktor-faktor penyebab pencemaran tanah</li> <li>9. Menganalisis dampak pencemaran tanah bagi ekosistem Menganalisis upaya yang tepat untuk mengatasi pencemaran tanah</li> </ol>
4.8 Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan</li> </ol>
3.9 Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis pengertian efek rumah kaca.</li> <li>2. Menganalisis gas-gas pemicu pemanasan global</li> <li>3. Menyimpulkan dampak tidak adanya gas rumah kaca di atmosfer</li> <li>4. Merinci proses terjadinya pemanasan global.</li> <li>5. Menganalisis definisi pemanasan global.</li> <li>6. Menganalisis penyebab terjadinya pemanasan global</li> <li>7. Mendeteksi dampak dari pemanasan global bagi kehidupan di bumi</li> </ol>
4.9 Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/ penanggulangan masalah perubahan iklim.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat poster penanggulangan pemanasan global</li> <li>2. Merancang upaya menanggulangi pemanasan global di lingkungan rumah</li> </ol>
3.10 Menjelaskan lapisan bumi, gunung api, gempa bumi, dan tindakan pengurangan resiko sebelum, pada saat, dan pasca bencana sesuai ancaman bencana di daerahnya	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis karakteristik lapisan penyusun bumi.</li> <li>2. Menganalisis karakteristik atmosfer.</li> <li>3. Menjelaskan karakteristik litosfer.</li> <li>4. Menganalisis karakteristik gempa Bumi serta pengurangan risiko bencananya.</li> <li>5. Menjelaskan akibat yang ditimbulkan dari gempa Bumi</li> <li>6. Menjelaskan karakteristik gunung api serta pengurangan risiko bencananya.</li> <li>7. Menjelaskan proses erupsi gunung berapi</li> <li>8. Menganalisis karakteristik hidrosfer serta pengurangan risiko bencananya.</li> <li>9. Menjelaskan proses siklus hidrologi</li> </ol>

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
4.10 Mengomunikasikan upaya pengurangan resiko dan dampak bencana alam serta tindakan penyelamatan diri pada saat terjadi bencana sesuai dengan jenis ancaman bencana di daerahnya	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengkomunikasikan pengurangan resiko gempa bumi serta tindakan penyelamatan diri kepada anggota keluarga</li> <li>2. Menanggulangi pengurangan resiko erupsi gunung berapi serta tindakan penyelamatan diri</li> <li>3. Mengkomunikasikan pengurangan resiko banjir kepada anggota keluarga</li> </ol>
3.11 Menganalisis sistem tata surya, rotasi dan revolusi bumi, rotasi dan revolusi bulan, serta dampaknya bagi kehidupan di bumi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis karakteristik komponen Tata Surya.</li> <li>2. Mengumpulkan informasi tentang planet-planet penyusun tata surya.</li> <li>3. Menganalisis gerak planet pada orbit tata surya.</li> <li>4. Menganalisis berbagai fase Bulan.</li> <li>5. Menganalisis rotasi, revolusi Bumi serta peristiwa yang diakibatkannya.</li> <li>6. Menganalisis rotasi, revolusi Bulan serta peristiwa yang diakibatkannya.</li> </ol>
4.11 Menyajikan karya tentang dampak rotasi dan revolusi bumi dan bulan bagi kehidupan di bumi, berdasarkan hasil pengamatan atau penelusuran berbagai sumber informasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merancang simulasi tentang dampak rotasi bumi bagi kehidupan di bumi.</li> </ol>



## MODUL 1

# PENYUSUN TUBUH MAKHLUK HIDUP



### Kompetensi Dasar

- 3.6 Mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme dan komposisi utama penyusun sel
- 4.6 Membuat model struktur sel tumbuhan/hewan

## Pembelajaran 1

### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan membaca dan mengamati gambar Ananda dapat mengidentifikasi bagian-bagian sel.
2. Melalui kegiatan membaca literatur Ananda dapat menjelaskan fungsi bagian sel.
3. Melalui kegiatan membaca literatur Ananda dapat membedakan antara sel hewan dan sel tumbuhan.
4. Melalui kegiatan proyek Ananda dapat membuat model sel hewan atau sel tumbuhan.
5. Setelah mengikuti aktivitas pembelajaran Ananda mampu mengembangkan sikap bersyukur, percaya diri, dan tanggungjawab.
6. Setelah menyelesaikan tugas proyek Ananda dapat mempresentasikan hasil karya model sel hewan/tumbuhan dengan *santun dan percaya diri*.

### B. Peran Guru dan Orang Tua

1. Peran Guru  
Selama belajar dengan modul ini Ananda akan selalu didampingi dan dibimbing secara tidak langsung oleh guru. Tanyakan hal-hal yang belum Ananda pahami atau kuasai kepada guru sesegera mungkin. Ananda dapat menyampaikan secara langsung kepada guru melalui sarana media sosial yang disepakati (WA, Telegram, SMS, Line, atau aplikasi lain).
2. Peran Orang Tua  
Pada pembelajaran ini Ananda dapat meminta bantuan kepada ayah atau ibu untuk
  - a. menyiapkan buku atau sumber referensi lain dan akses internet jika memerlukan pencarian referensi di internet

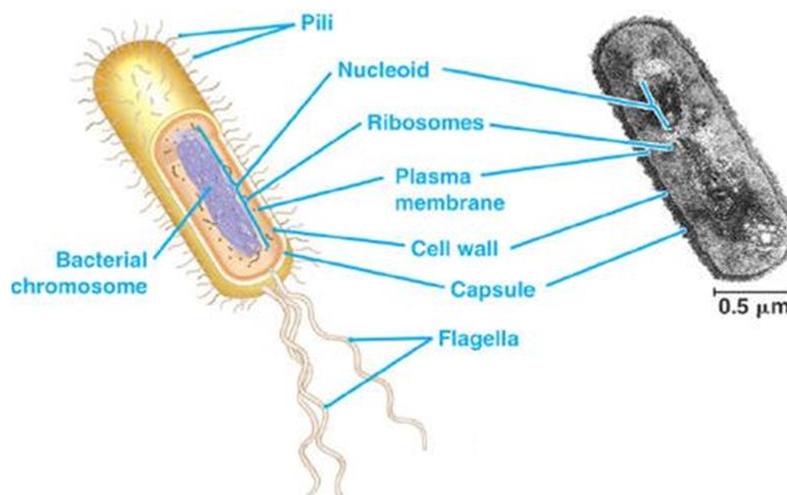
- b. mendampingi atau membantu Ananda dalam mengerjakan tugas-tugas yang ada di modul
- c. mengingatkan Ananda dalam mengumpulkan tugas sesuai dengan petunjuk yang diberikan guru
- d. membantu Ananda dalam menyiapkan alat dan bahan untuk melakukan aktivitas membuat model sel.

### C. Aktivitas Pembelajaran

#### Aktivitas 1: Mengidentifikasi Bagian-bagian Sel

### SEL

Pada hierarki organisasi kehidupan, sel berada di tingkatan struktural terendah yang masih mampu menjalankan semua fungsi kehidupan. Sel mampu melakukan regulasi terhadap dirinya sendiri, memproses energi, tumbuh dan berkembang, tanggap terhadap lingkungan, serta melakukan reproduksi untuk melestarikan jenisnya. Sel dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu sel prokariotik dan sel eukariotik. Sel prokariotik memiliki nukleus/inti sel, tetapi inti sel tersebut tidak diselubungi membran inti. Sel eukariotik merupakan sel yang memiliki inti sel dan inti sel tersebut dibungkus oleh membran inti.

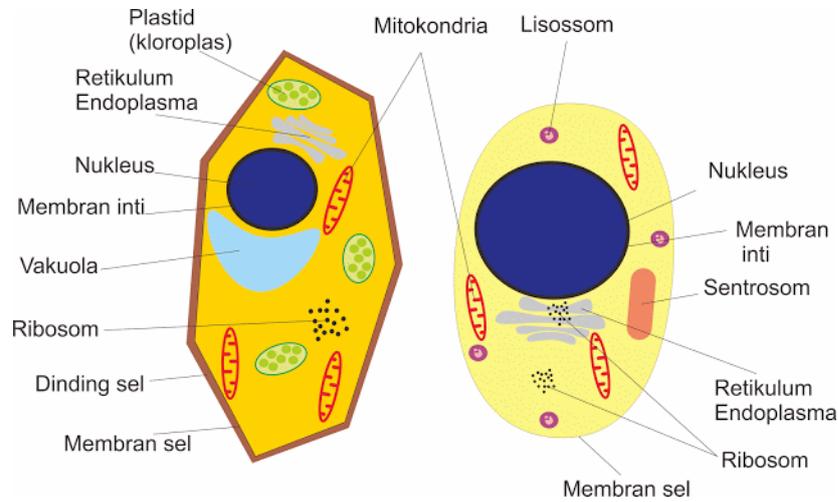


Gambar 1. 1 Struktur Sel Prokariotik

Sumber: Biologi-sel.com, 2012

Sel-sel akan menyusun tubuh makhluk hidup melalui pengorganisasian yang sistematis. Dalam organisasi tubuh, sel memiliki peranan yang sangat penting. Contoh dari sel eukariotik adalah sel hewan dan sel tumbuhan. Ananda tidak dapat mengamati sel secara jelas pada tanaman atau hewan hanya dengan mata telanjang. Ananda

membutuhkan alat bantu berupa mikroskop. Gambar 1.2 berikut menunjukkan sel tumbuhan dan sel hewan yang dilihat dengan menggunakan mikroskop sehingga nampak organela-organela penyusunnya.



Gambar 1. 2 Struktur Sel Tumbuhan dan Hewan  
 Sumber: Biologi-sel.com, 2012

Apabila diperhatikan, struktur sel tumbuhan dan sel hewan memiliki persamaan dan juga perbedaan. Beberapa organel sel hewan terdapat juga di sel tumbuhan, begitupun sebaliknya. Beberapa organel hanya terdapat di sel hewan dan terdapat juga organel yang hanya terdapat pada sel tumbuhan.

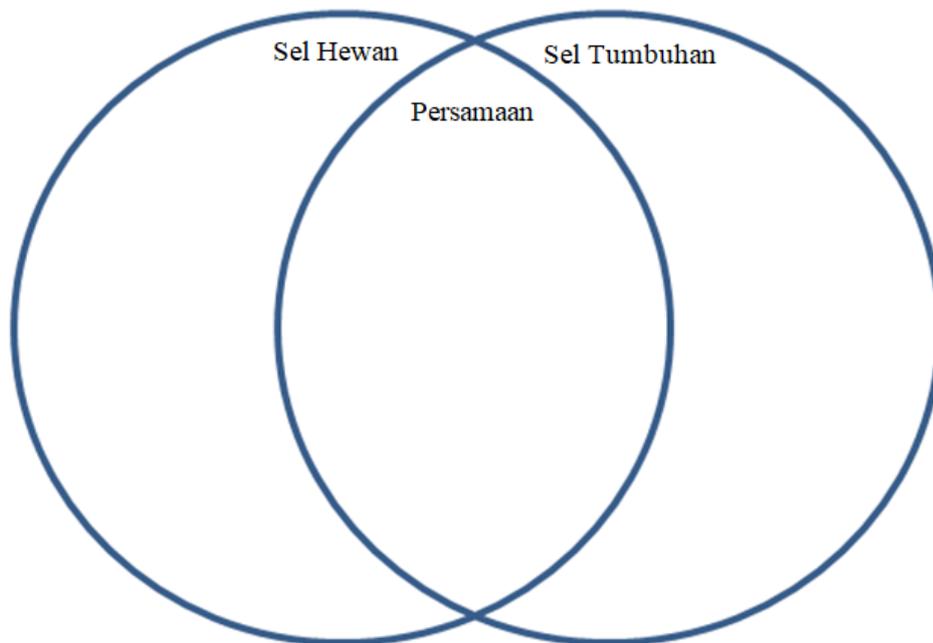
1. Berdasarkan Gambar 1.2 identifikasilah bagian-bagian sel beserta fungsinya. Kemudian tuliskan hasil identifikasi Anda pada Tabel 1.1 Gunakan buku siswa dan/atau sumber informasi lain untuk menemukan bagian sel beserta fungsinya. *Jika masih menemui kesulitan, mintalah bantuan pada orang tua atau guru Anda untuk membantu memahami bagian sel dan fungsinya dan menjelaskan cara mengisi tabel.*

Tabel 1.1 Nama dan fungsi organel sel

No	Nama Organel Sel	Fungsi
1	Nukleus	Pusat pengaturan seluruh kegiatan sel
2		
3		
4		
5		
6		
7		
dst		

- Gunakan sumber informasi di atas untuk menuliskan organela yang hanya ada pada sel hewan pada lingkaran “sel hewan” dan organela yang hanya pada sel tumbuhan pada lingkaran “sel tumbuhan”. Tuliskan organela yang ada pada kedua sel di bagian irisan kedua lingkaran. *Mintalah bantuan kepada orang tua jika Ananda mengalami kesulitan.*

### Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan



- Tunjukkan kepada guru tabel dan diagram yang telah Ananda lengkapi untuk mendapatkan masukan. Jika tidak dapat menyampaikan secara langsung kepada guru, maka buatlah foto tabel tersebut dan kirimkan kepada guru mata pelajaran Ananda. *Jangan lupa, tunjukkan juga kepada orang tua sebagai wujud terima kasih Ananda karena sudah dibimbing dalam mengerjakan tugas.*

## Aktivitas 2: Membuat Model Sel

### TUGAS PROYEK MEMBUAT MODEL SEL

Untuk melaksanakan proyek ini, silahkan Ananda mengikuti beberapa langkah berikut.

1. Pastikan Ananda dalam keadaan sehat agar dapat melaksanakan proyek dengan baik. *Ananda diharapkan dapat mengerjakan proyek ini secara berkelompok, bersungguh-sungguh, dan penuh tanggung jawab.* Berkomunikasilah dengan anggota kelompok Ananda dalam menyelesaikan proyek ini.
2. Rancang dan buatlah model sel secara berkelompok dengan anggota paling banyak tiga orang. Berdiskusilah dengan teman satu kelompok secara virtual, atau jika kondisinya memungkinkan dan dirasa aman Ananda dapat berdiskusi secara tatap muka dengan teman yang rumahnya dekat. *Saat bertemu atau bekerja bersama, selalu terapkan protokol kesehatan dengan baik (mencuci tangan, memakai masker, menjaga jarak).* Mintalah bantuan kepada orang tua untuk menyiapkan tempat cuci tangan dan/atau cairan *hand sanitizer*.
3. Pilihlah alat dan bahan yang mudah ditemukan di sekitar Ananda, misalnya styrofoam, tanah liat, plastisin, dan lain sebagainya.
4. Konsultasikan kepada guru rencana kegiatan yang akan Ananda lakukan. Laksanakan kegiatan ini dengan sungguh-sungguh dan penuh tanggung jawab. Jika Ananda mengalami kesulitan mintalah bantuan pada guru atau orangtua Ananda.
5. Buatlah laporan tertulis dengan sistematika sesuai contoh berikut.

#### Format Laporan Proyek

##### A. Format Sampul

Laporan Proyek Pembuatan Model Sel (Judul Proyek)
Oleh: Kelompok/ Kelas: ..... Nama anggota/ NIS: .....
LOGO SEKOLAH
Nama Sekolah Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kab/Kota..... Tahun

**B. Format Isi**

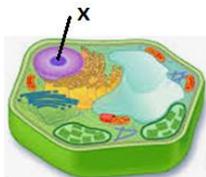
1. Judul proyek
  2. Tujuan proyek
  3. Alat dan bahan yang digunakan
  4. Langkah kerja
  5. Jadwal kegiatan
  6. Hasil proyek
  7. Kesimpulan
6. Presentasikan hasil proyek kelompok Ananda dengan penuh percaya diri. Jika tidak memungkinkan bertemu secara langsung dengan guru, Ananda dapat membuat video atau foto tentang hasil proyek untuk dikirim kepada guru Ananda.

Catatan:

*Apabila selama mengerjakan proyek membuat model sel ada kesulitan, segeralah bertanya kepada guru Ananda. Pastikan kelompok Ananda membuat sendiri model sel sesuai rancangan dan berhati-hatilah saat menggunakan peralatan yang tajam.*

**D. Latihan**

1. Lingkari huruf “**B**” jika menurut Ananda pernyataan yang disajikan benar dan huruf “**S**” jika menurut Ananda pernyataan yang disajikan salah.
  - a. Sel merupakan bagian terkecil dari makhluk hidup B S
  - b. Mitokondria berfungsi sebagai tempat respirasi sel B S
  - c. Dinding sel hanya dimiliki oleh sel hewan B S
  - d. Perhatikan gambar berikut! B S



Bagian yang diberi huruf X berfungsi sebagai tempat respirasi sel

- e. Organel sel yang hanya dimiliki oleh tumbuhan adalah dinding sel dan kloroplas B S
2. Apakah perbedaan antara sel tumbuhan dan sel hewan?

.....

.....

.....

.....

**E. Rangkuman**

1. Lengkapi tabel berikut.

No	Organel	Fungsi	Terdapat pada	
			Tumbuhan	Hewan
1	Nukleus		V	V
2		Tempat respirasi sel		
3			V	
4	Ribosom			
5		Tempat ekskresi sel		
6	Vakuola			
7				V
8		Tempat terjadinya fotosintesis		
9	Retikulum endoplasma			

2. Bandingkan karakteristik sel hewan dan sel tumbuhan.

.....

.....

.....

.....

**F. Refleksi**

**Petunjuk:**

Isilah kolom-kolom berikut untuk melakukan refleksi dan penilaian diri atas pencapaian hasil yang telah Ananda peroleh. Tunjukkan kepada orang tua dan guru untuk mendapat persetujuan. Jika tidak memungkinkan untuk bertemu dengan gurumu secara langsung, sampaikan hasil refleksimu kepada guru mata pelajaran melalui link yang sudah diberikan.

**🌸 Refleksi pemahaman materi**

Tuliskan materi yang telah Ananda pelajari dan materi baru Ananda pelajari tentang Sel tumbuhan dan hewan pada kolom-kolom berikut.

Yang sudah saya pelajari pada materi ini adalah ..... .....
Hal baru yang saya pelajari adalah ..... .....

❁ Refleksi proses belajar

Lingkari atau beri tanda  $\surd$  pada angka yang sesuai untuk menggambarkan kesungguhan Ananda untuk mempelajari sel tumbuhan dan hewan.

Upaya yang telah saya lakukan untuk mempelajari materi ini:

Tidak belajar    ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩    Belajar dengan sungguh - sungguh

❁ Refleksi sikap

Tuliskan tanda  $\surd$  pada kolom yang sesuai dengan sikap yang Ananda tunjukkan selama belajar tentang sel tumbuhan dan hewan.

			
Bersyukur			
Percaya diri			
Tanggung jawab			

### G. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran

Untuk memastikan kebenaran jawaban pada Latihan sudah benar semua, silahkan cek pekerjaan Ananda dengan kunci berikut:

➤ **Kunci jawaban:**

- a. B  
b. B  
c. S  
d. S  
e. B

Masing-masing jawaban benar diberikan skor 1, sehingga skor maksimal adalah 5.

- Perbedaan antara sel tumbuhan dan hewan
  - Sel tumbuhan memiliki klorofil/kloroplast sedangkan sel hewan tidak
  - Sel tumbuhan memiliki dinding sel sedangkan sel hewan tidak
  - Sel hewan memiliki lisosom sedang sel tumbuhan tidak
  - Sel hewan memiliki sentriol sedang sel tumbuhan tidak
  - Vakuola pada sel tumbuhan besar sedang vakuola sel hewan kecil (Redaksi kalimat boleh berbeda, yang penting intinya sama)

Masing-masing jawaban benar diberikan skor 1, sehingga skor maksimal adalah 5.

➤ **Pedoman Penskoran**

Nilai = (skor yang diperoleh/skor maksimal x 100)

\*\*\*

## Pembelajaran 2

### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui pengamatan gambar, Ananda dapat mengidentifikasi penyusun jaringan pada tumbuhan dan hewan.
2. Melalui kegiatan membaca literatur, Ananda dapat mengidentifikasi penyusun organ pada tumbuhan dan hewan.
3. Melalui pengamatan gambar, Ananda dapat mengidentifikasi penyusun sistem organ pada tumbuhan dan hewan.
4. Setelah mengamati gambar, Ananda dapat menyusun sistem organisasi kehidupan dari tingkat sel sampai organisme atau sebaliknya.
5. Setelah mengikuti aktivitas pembelajaran, Ananda dapat mengembangkan sikap bersyukur, kepedulian, percaya diri, dan tanggung jawab.

### B. Peran Guru dan Orang Tua

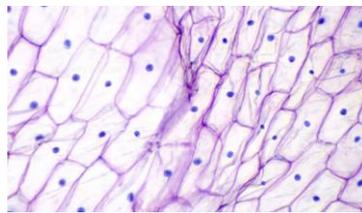
1. Peran Guru  
Selama belajar dengan modul ini Ananda akan selalu didampingi dan dibimbing secara tidak langsung oleh guru. Tanyakan hal-hal yang belum Ananda pahami atau kuasai kepada guru sesegera mungkin. Ananda dapat menyampaikan secara langsung kepada guru melalui sarana media sosial yang disepakati (*WA, Telegram, SMS, Line*, atau aplikasi lain).
2. Peran Orang Tua  
Pada pembelajaran ini Ananda dapat meminta bantuan kepada ayah atau ibu untuk
  - a. menyiapkan buku atau sumber referensi lain, dan akses internet jika memerlukan pencarian referensi di internet;
  - b. mendampingi atau membantu Ananda dalam mengerjakan tugas-tugas yang ada di modul;
  - c. mengingatkan Ananda untuk mengumpulkan tugas sesuai dengan petunjuk yang diberikan guru.

### C. Aktivitas Pembelajaran

#### Aktivitas 1: Mengidentifikasi Penyusun Jaringan

Pada aktivitas berikut Ananda akan belajar mengidentifikasi penyusun jaringan pada tumbuhan dan hewan. Perhatikan setiap gambar yang disediakan, isilah kolom keterangan dengan menuliskan bagian jaringan yang teramati dari gambar, kemudian jawablah pertanyaan diskusi berikut. Gunakan buku siswa dan/atau sumber informasi lain untuk menemukan bagian jaringan beserta fungsinya. *Jika masih menemui kesulitan, mintalah bantuan pada orang tua atau guru Ananda untuk membantu memahami bagian jaringan dan fungsinya.*

1. Perhatikan gambar jaringan epidermis tumbuhan yang memiliki fungsi sebagai jaringan pelindung berikut.

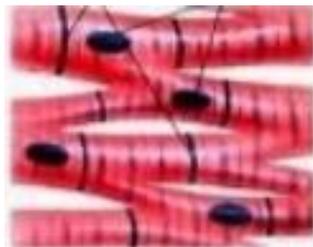


Gambar 1. 3 Jaringan Epidermis  
Sumber: iFabrix.com

Apakah jaringan epidermis tersebut disusun oleh sel yang bentuknya sama?

.....  
.....

2. Perhatikan gambar jaringan otot jantung pada hewan yang memiliki fungsi membantu memompa darah ke seluruh tubuh berikut.

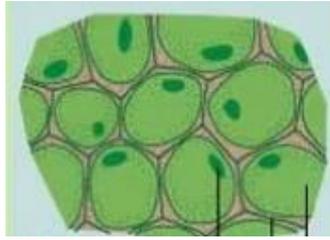


Gambar 1. 4 Jaringan Otot Jantung  
Sumber: materibelajar.co.id

Apakah jaringan otot jantung tersebut disusun oleh sel yang bentuknya sama?

.....  
.....

3. Jaringan kolenkim adalah jaringan yang berfungsi sebagai jaringan penguat atau penyokong pada organ tumbuhan yang masih aktif mengadakan pertumbuhan dan pengembangan.

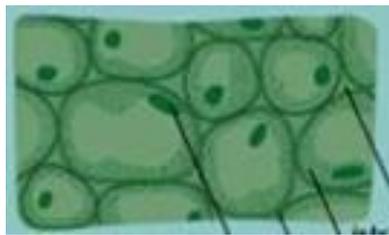


Gambar 1. 5 Jaringan kolenkim  
Sumber: saintif.com

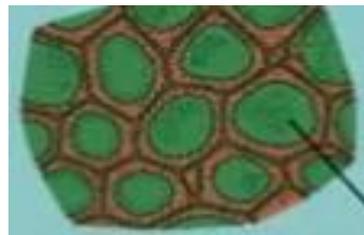
Yakinkah Ananda bahwa kolenkim merupakan jaringan? Tuliskan alasan Ananda.

.....  
 .....

4. Mengapa jaringan parenkim, jaringan sklerenkim, jaringan ikat, dan jaringan epitel berikut ini disebut jaringan? Jelaskan alasannya.



Gambar 1. 6 Jaringan Parenkim  
Sumber: saintif.com



Gambar 1. 7 Jaringan Sklerenkim  
Sumber: saintif.com



Gambar 1. 8 Jaringan Ikat  
Sumber: Dosenpendidikan, 2014



Gambar 1. 9 Jaringan Epitel  
Sumber: Dosenpendidikan, 2014

.....  
 .....

***Untuk memperkaya pengetahuan Ananda, silahkan Ananda membaca info sains berikut.***

Setiap sel suatu organisme memiliki ukuran yang bervariasi. Ukuran sel mencerminkan fungsi yang dilakukan sel bersangkutan. Semua fungsi hidup organisme bersel satu dilakukan oleh sel tunggal itu sendiri. Pada organisme bersel banyak, seringkali sel tidak dapat bekerja sendiri. Setiap sel bergantung kepada sel yang lain. Kerja sama dan interaksi di antara sel ini menyebabkan organisme dapat mempertahankan hidupnya. Sel-sel yang mempunyai fungsi dan bentuk sama akan berkelompok membentuk jaringan.

Tumbuhan mempunyai bermacam-macam jaringan antara lain jaringan meristem, jaringan epidermis, pembuluh kayu (xylem), pembuluh tapis (floem), jaringan parenkim, jaringan kolenkim, dan jaringan sklerenkim.

1. Jaringan Meristematik

Jaringan meristematik terdiri dari sel-sel meristem. Jaringan ini dapat ditemukan pada titik-titik tumbuh di ujung batang dan akar (disebut meristem pucuk/ujung/apikal), di bawah kulit kayu (sebagai kambium gabus maupun kambium pembuluh, disebut meristem tepi/lateral), dan di tepi ruas atau buku, serta pada pangkal tangkai daun (meristem antara/interkalar).

2. Jaringan Epidermis

Jaringan epidermis berfungsi melindungi bagian dalam organ sehingga tidak bersentuhan langsung dengan pengaruh keadaan di luar organ. Sel-sel epidermis biasanya berbentuk segi empat apabila dilihat dari samping, berjajar homogen. Namun, epidermis dapat mengalami perubahan menjadi sel-sel penutup atau sel penjaga stomata beserta beberapa sel tetangga, trikoma (rambut daun/batang), duri, serta rambut kelenjar.

3. Jaringan Pengangkut

Jaringan pengangkut dimiliki oleh tumbuhan terdiri dari jaringan xilem (pembuluh kayu) dan floem (pembuluh tapis). Jaringan xilem berfungsi untuk mengangkut air dan garam mineral, sedangkan jaringan floem berfungsi untuk mengangkut hasil fotosintesis.

4. Jaringan Dasar/Parenkim

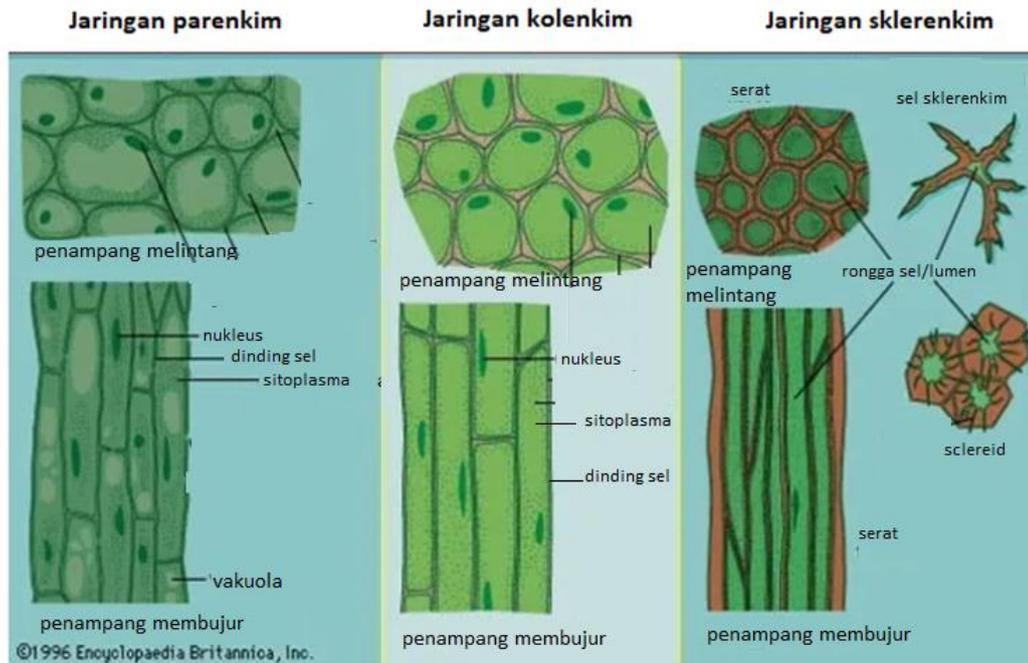
Jaringan dasar menyusun sebagian besar tubuh tumbuhan. Kelompok jaringan ini memiliki banyak fungsi tergantung tempat jaringan ini berada. Seringkali jaringan ini mengisi bagian terbesar dari suatu organ, menyusun daging buah, kulit batang, isi umbi atau rimpang yang menyimpan pati atau metabolit sekunder tertentu.

5. Jaringan Kolenkim

Jaringan kolenkim adalah jaringan yang berfungsi sebagai jaringan penguat atau penyokong pada organ tumbuhan yang masih aktif mengadakan pertumbuhan dan perkembangan.

## 6. Jaringan Sklerenkim

Jaringan sklerenkim adalah jaringan penguat atau jaringan penyokong dengan dinding sekunder yang tebal karena mengandung zat lignin. Jaringan sklerenkim ini hanya dijumpai pada organ tumbuhan yang tidak lagi mengadakan pertumbuhan dan perkembangan.



Gambar 1. 10 Jaringan Pada Tumbuhan  
Sumber: saintif.com

Hewan maupun manusia juga mempunyai bermacam-macam jaringan. Jaringan yang dimiliki oleh hewan dan manusia antara lain jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot, dan jaringan saraf.

### 1. Jaringan Epitel

Jaringan yang disusun oleh lapisan sel yang melapisi permukaan organ seperti permukaan kulit. Jaringan ini berfungsi untuk melindungi organ yang dilapisinya, sebagai organ sekresi dan penyerapan.

### 2. Jaringan Ikat

Sesuai namanya jaringan pengikat berfungsi untuk mengikat jaringan dan alat tubuh. Contoh jaringan ini adalah jaringan darah.

### 3. Jaringan Otot

Jaringan otot terbagi atas tiga kategori yang berbeda yaitu otot polos yang dapat ditemukan di organ tubuh bagian dalam, otot lurik yang dapat ditemukan pada rangka tubuh, dan otot jantung yang dapat ditemukan di jantung.

4. Jaringan Saraf

Jaringan saraf adalah jaringan yang berfungsi untuk mengatur aktivitas otot dan organ serta menerima dan meneruskan rangsangan.

5. Jaringan Penyokong

Jaringan penyokong adalah jaringan yang terdiri dari jaringan tulang rawan dan jaringan tulang yang berfungsi untuk memberi bentuk tubuh, melindungi tubuh, dan menguatkan bentuk tubuh.



Gambar 1. 11 Jaringan Pada Hewan  
Sumber: Dosenpendidikan, 2004

### Aktivitas 2: Mengidentifikasi Organ pada Tumbuhan

Setelah Ananda mempelajari tentang jaringan, Ananda dipersilahkan untuk mempelajari organ pada tumbuhan. Aktivitas berikut akan menuntun Ananda untuk memahami tentang organ pada tumbuhan.

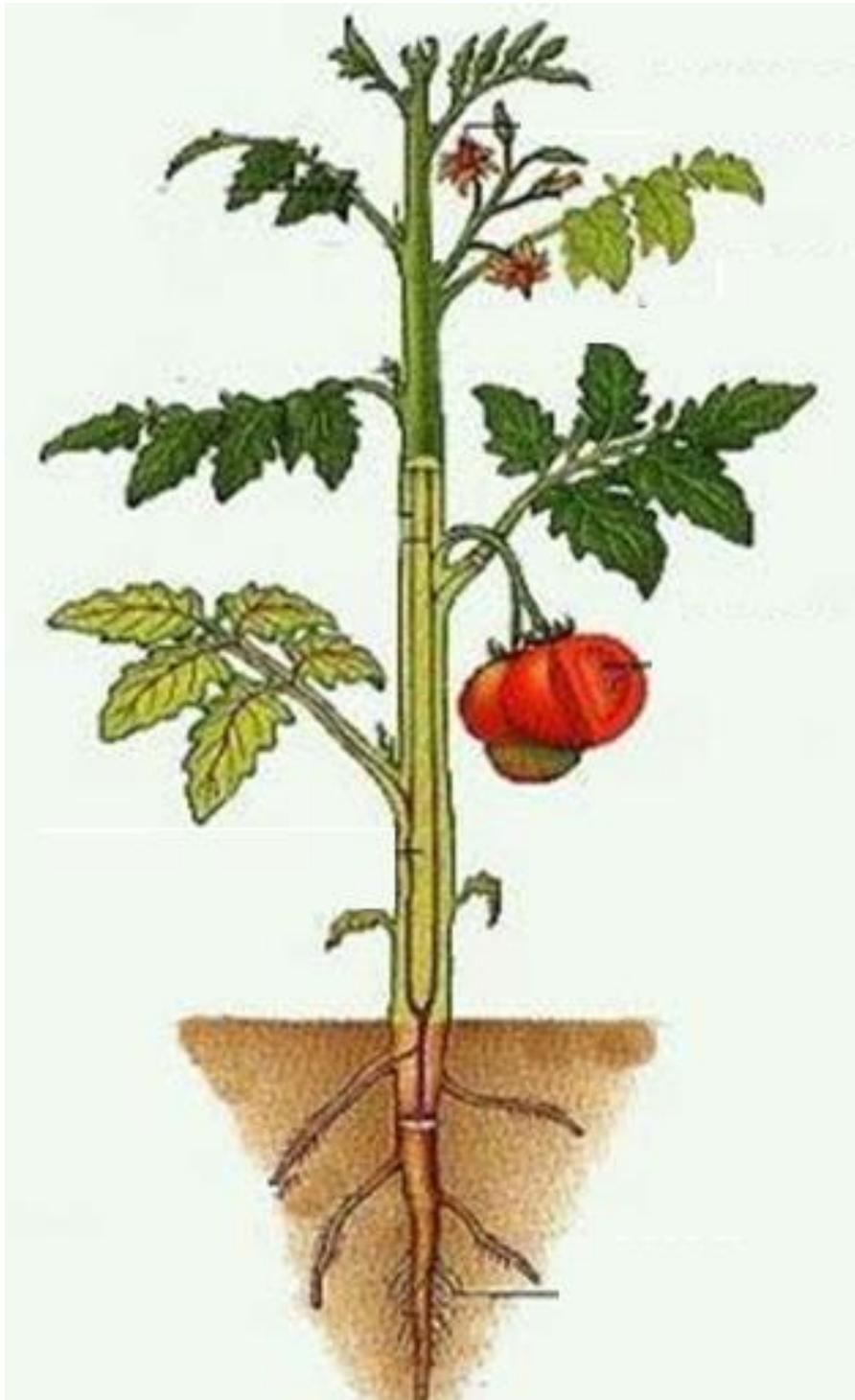
1. Gunting bagian organ tumbuhan yang ada pada Gambar 1.12, kemudian tempelkan pada kolom tabel yang disiapkan. Setelah semua gambar tertempel, silahkan Ananda melengkapi Tabel 1.2 dengan menuliskan fungsi organ pada kolom yang disediakan.

*Jika menemui kesulitan, mintalah bantuan pada orang tua atau Ananda untuk menyiapkan gunting dan lem. Hati-hati saat menggunting gambar agar tidak mengenai tangan Ananda.*

Tabel 1.2 Organ tanaman dan fungsinya

Bagian Tanaman	Gambar	Fungsi Organ Tanaman
Akar		
Batang		
Daun		
Bunga		
Buah		

Halaman untuk digunting ✂-----



Gambar 1. 12 Tanaman  
Sumber: yubelajaripa, 2016

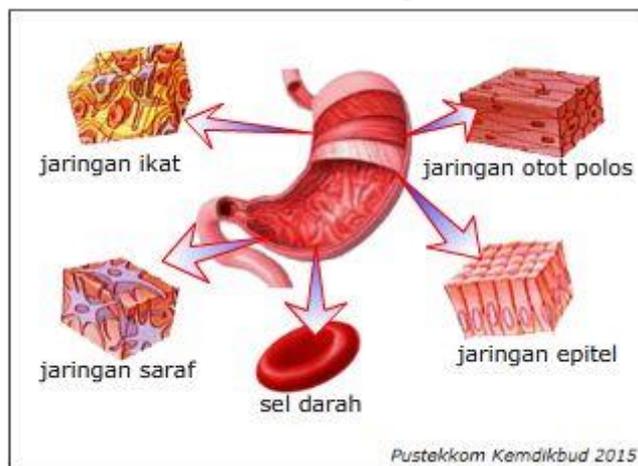
2. Berikan tanda V pada kolom **Setuju** atau **Tidak Setuju** sesuai dengan pemahaman Anda.

		Setuju	Tidak setuju
1.	Tumbuhan dapat berdiri tegak karena memiliki akar dan batang yang kuat		
2.	Daun berfungsi sebagai tempat terjadinya fotosintesis		
3.	Semua tumbuhan memiliki organ akar, batang, daun, bunga, dan buah.		

3. Tunjukkan kepada guru tabel dan jawaban yang telah Anda buat untuk mendapatkan masukan. Jika tidak dapat menyampaikan secara langsung kepada guru maka buatlah foto tabel tersebut dan kirimkan kepada guru mata pelajaran Anda. *Jangan lupa, tunjukkan juga kepada orang tua sebagai wujud terima kasih Anda karena sudah dibimbing dalam mengerjakan tugas.*

### Aktivitas 3: Mengidentifikasi Organ pada Hewan

#### Lambung



Gambar 1. 13 Lambung dan Jaringan Penyusunnya  
Sumber: Andriati, 2015

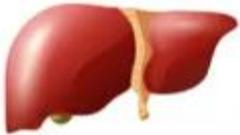
Apakah Anda sudah mengenal organ yang bernama lambung? Ya, lambung merupakan salah satu organ pada manusia yang memiliki fungsi untuk mencerna makanan. Lambung tersusun atas beberapa jaringan antara lain jaringan syaraf, jaringan darah, jaringan epitel, jaringan ikat, dan jaringan otot polos. Semua jaringan penyusun lambung tersebut saling bekerja sama dalam mencerna makanan. Apakah

jaringan yang menyusun setiap organ pada manusia sama? Untuk dapat menjawab pertanyaan ini, silahkan Ananda melakukan aktivitas berikut.

- Perhatikan gambar yang ada pada Tabel 1.3, identifikasilah jaringan yang menyusun organ sesuai gambar. Tuliskan hasil identifikasi Ananda pada kolom yang sudah disiapkan.

*Apabila Ananda mengalami kesulitan, dengan cara yang santun Ananda dapat meminta bantuan kepada bapak ibu guru atau orang tua. Jangan lupa, ucapkan terimakasih kepada guru dan orang tua setelah Ananda selesai melakukan kegiatan.*

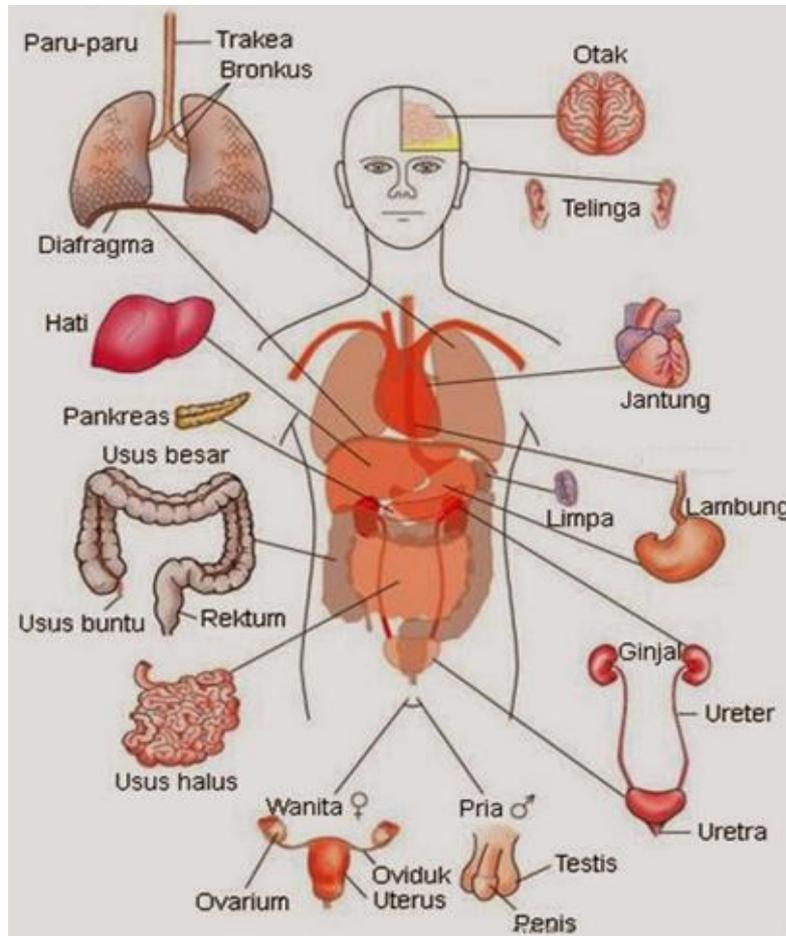
Tabel 1.3 Organ Manusia dan Jaringan Penyusunnya

No	Gambar Organ	Jaringan yang Menyusun
1	 <p>Gambar 1. 14 Jantung Sumber: ayoksinau.com</p>	
2	 <p>Gambar 1. 15 Paru-paru Sumber: ayoksinau.com</p>	
3	 <p>Gambar 1. 16 Usus Sumber: ayoksinau.com</p>	
4	 <p>Gambar 1. 17 Hati Sumber: ayoksinau.com</p>	

No	Gambar Organ	Jaringan yang Menyusun
5	 <p data-bbox="467 517 791 589">Gambar 1. 18 Mata Sumber: Sekolah.co.id</p>	

2. Berdasarkan hasil analisis gambar yang Ananda lakukan tariklah kesimpulan apakah organ selalu disusun oleh jaringan yang sama? Tuliskan alasan Ananda.  
.....  
.....  
.....
3. Apakah yang akan terjadi apabila salah satu jaringan penyusun organ mengalami kerusakan? Tuliskan alasan Ananda.  
.....  
.....  
.....
4. Tunjukkan kepada guru tabel yang telah Ananda isi untuk mendapatkan masukan. Jika tidak dapat menyampaikan secara langsung kepada guru maka buatlah foto tabel tersebut dan kirimkan kepada guru mata pelajaran Ananda.

## Organ Manusia



Gambar 1. 19 Organ Penyusun Sistem Organ  
Sumber: yubelajaripa.blogspot.com, 2016

Sistem organ merupakan bentuk kerja sama antar organ untuk melakukan fungsi-fungsi yang lebih kompleks. Sistem organ disebut juga kumpulan beberapa organ yang memiliki fungsi tertentu. Dalam melaksanakan fungsinya setiap organ tidak bekerja sendiri-sendiri tetapi saling bergantung dan saling mempengaruhi satu sama lain. Contoh sistem organ pada manusia antara lain sistem pernafasan, sistem pencernaan, sistem gerak, sistem reproduksi, sistem peredaran darah, sistem saraf, dan sistem ekskresi. Agar dapat memahami tentang sistem organ pada hewan, silahkan Ananda mengikuti aktivitas berikut.

1. Berdasarkan Gambar 1.19, identifikasilah nama organ yang menyusun sistem organ. Kemudian tuliskan hasil identifikasi Ananda pada Tabel 1.4. Gunakan buku siswa dan/atau sumber informasi lain untuk menemukan fungsi organ penyusun sistem organ. *Jika masih menemui kesulitan, mintalah bantuan pada orang tua atau guru Ananda untuk membantu memahami sistem organ dan menjelaskan cara mengisi tabel.*

Tabel 1.4 Penyusun Sistem Organ Manusia

No	Organ	Fungsi	Sistem Organ yang Disusun
1	Jantung	Memompa darah	Sistem peredaran darah
2	Paru-paru		Sistem pernafasan
3	Ginjal		
4		Menawarkan racun	
5			Sistem ekskresi
6	Ovarium		
7			
8			
9			
10			
dst			

2. Berdasarkan hasil identifikasi yang Ananda lakukan, tariklah kesimpulan apakah sistem organ selalu disusun oleh organ yang sama? Tuliskan alasan Ananda  
.....  
.....  
.....  
.....
3. “Kakek Santo rutin melakukan cuci darah seminggu dua kali karena menurut dokter kakek Santo menderita gagal ginjal”  
Sistem organ apakah yang mengalami kerusakan pada kasus yang dialami kakek Santo? Apakah dampaknya bagi sistem organ yang lain atas kerusakan organ tersebut?  
.....  
.....  
.....  
.....
4. Tunjukkan kepada guru tabel yang telah Ananda isi untuk mendapatkan masukan. Jika tidak dapat menyampaikan secara langsung kepada guru maka buatlah foto tabel tersebut dan kirimkan kepada guru mata pelajaran Ananda.

## Aktivitas 5: Menyusun Sistem Organisasi Kehidupan

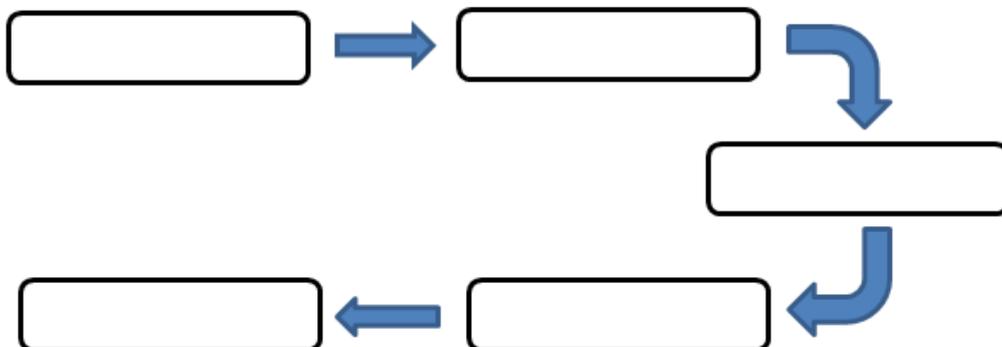
Setelah Ananda mempelajari tentang jaringan, Organ, dan sistem organ, sekarang Ananda akan belajar menyusun organisasi kehidupan mulai dari tingkatan yang paling sederhana sampai tingkatan yang kompleks atau sebaliknya. Aktivitas berikut akan menuntun Ananda untuk dapat menyusun organisasi kehidupan mulai dari tingkatan yang paling sederhana.

- Perhatikan Gambar 1.20 tentang tingkatan organisasi penyusun tubuh organisme. Isilah kotak kosong yang ada pada gambar dengan kata kunci yang ada di sampingnya.



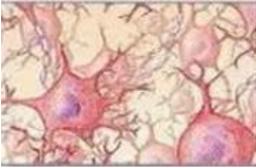
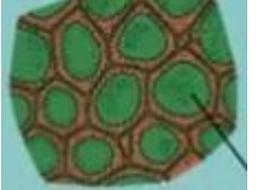
Gambar 1. 20 Tingkatan Organisasi Penyusun Tubuh Organisme  
Sumber: ruangbiologi.co.id

- Berdasarkan Gambar 1.20 susunlah tingkatan organisasi penyusun makhluk hidup mulai dari tingkatan yang paling sederhana dan isikan pada bagan berikut:



#### D. Latihan

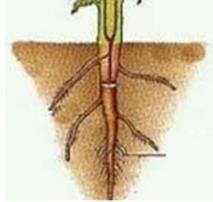
1. Lengkapi tabel berikut untuk memberi contoh jaringan-jaringan penyusun tubuh hewan dan tumbuhan.

No	Gambar	Nama Jaringan	Fungsi
a.			
b.			
c.			
d.			

2. Lingkari huruf “B” jika menurut Ananda pernyataan yang disajikan benar dan huruf “S” jika menurut Ananda pernyataan yang disajikan salah.

a. Perhatikan gambar berikut!

B S



Bagian tumbuhan tersebut berfungsi untuk menyerap air dan garam mineral

b. Daun memiliki jaringan xylem dan floem dengan susunan yang teratur

B S

c. Bunga berfungsi sebagai organ reproduksi pada tumbuhan

B S

d. Perhatikan gambar berikut!

B S



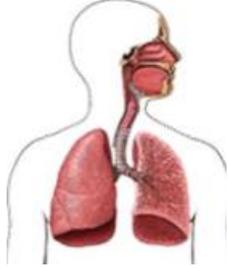
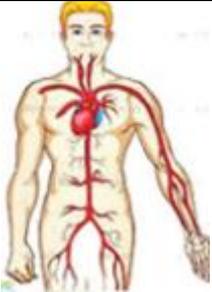
Organ tersebut tersusun atas jaringan ikat dan jaringan otot polos

e. Hati memiliki fungsi untuk menawarkan racun yang ada di dalam tubuh

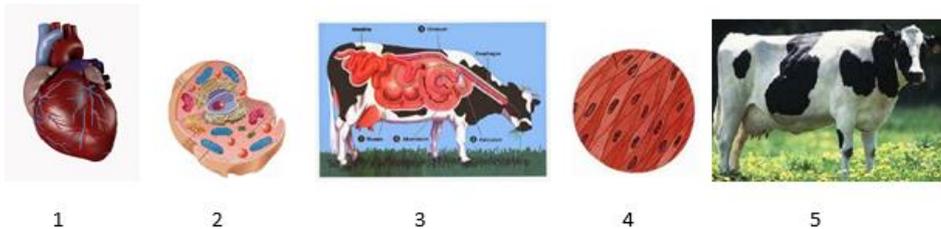
B S

3. Lengkapi tabel di bawah ini.

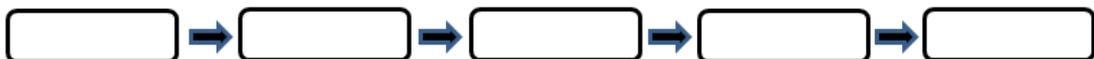
Sistem Organ	Gambar	Organ	Fungsi
	<p>Sumber: mikirbae.com/2016</p>	Mulut, lidah, gigi, esofagus, lambung, usus halus, usus besar, anus, hati, pankreas.	

Sistem Organ	Gambar	Organ	Fungsi
	 <p>Sumber: mikirbae.com/2016</p>		
	 <p>Sumber: mikirbae.com/2016</p>		Mengangkut oksigen dan sari makanan ke seluruh sel tubuh, dan mengangkut zat hasil metabolisme yang tidak berguna, serta melindungi tubuh dari mikroorganisme penyebab penyakit.

4. Perhatikan gambar berikut.



Susunlah urutan tingkatan organisasi penyusun organisme mulai dari tingkatan yang paling sederhana dan isikan pada bagan berikut.



### E. Rangkuman

- Lengkapi tabel berikut untuk memberi contoh jaringan-jaringan penyusun tubuh hewan dan tumbuhan.

Hewan		Tumbuhan	
Nama jaringan	Fungsi	Nama jaringan	Fungsi
1.		1.	
2.		2.	
3.		3.	

- Lengkapi tabel berikut.

TINGKATAN ORGANISASI PENYUSUN TUBUH MAKHLUK HIDUP	
Definisi dan contoh	
SEL	
JARINGAN	
ORGAN	
SISTEM ORGAN	
ORGANISME	

## F. Refleksi

### Petunjuk:

Isilah kolom-kolom berikut untuk melakukan refleksi dan penilaian diri atas pencapaian hasil yang telah Ananda peroleh. Tunjukkan kepada orang tua dan guru untuk mendapat persetujuan. Jika tidak memungkinkan untuk bertemu dengan gurumu secara langsung, sampaikan hasil refleksimu kepada guru mata pelajaran melalui link yang sudah diberikan.

#### 🌸 Refleksi pemahaman materi

Tuliskan materi yang telah Ananda pelajari dan materi baru Ananda pelajari tentang Jaringan, organ, dan sistem organ penyusun organisme pada kolom-kolom berikut.

Yang sudah saya pelajari pada materi ini adalah

.....  
 .....  
 .....

Hal baru yang saya pelajari adalah

.....  
 .....  
 .....

#### 🌸 Refleksi proses belajar

Lingkari atau beri tanda √ pada angka yang sesuai untuk menggambarkan kesungguhan Ananda untuk mempelajari Jaringan, organ, dan sistem organ penyusun organisme.

Upaya yang telah saya lakukan untuk mempelajari materi ini:

Tidak belajar    ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩    Belajar dengan sungguh - sungguh

#### 🌸 Refleksi sikap

Tuliskan tanda √ pada kolom yang sesuai dengan sikap yang Ananda tunjukkan selama belajar tentang Jaringan, organ, dan sistem organ penyusun organisme.

			
Bersyukur			
Kepedulian			
Percaya diri			
Tanggung jawab			

## G. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran

Untuk memastikan kebenaran jawaban pada Latihan sudah benar semua, silahkan cek pekerjaan Ananda dengan kunci berikut:

### ➤ Kunci jawaban:

1.

No	Nama Jaringan	Fungsi
a	Epitel	Melapisi organ
b	Saraf	Membawa rangsang
c	Epidermis	Melindungi jaringan di bawahnya
d	Sklerenkim	Penguat dan penyokong

### RUBRIK:

Untuk masing-masing nomor:

Deskripsi	Skor
Mengisi nama jaringan dan fungsinya benar	2
Mengisi nama jaringan tetapi fungsinya salah	1
Mengisi nama jaringan salah tetapi fungsinya benar	1

Skor maksimal : 8

2. a. B  
b. S  
c. B  
d. S  
e. B

Masing-masing jawaban benar diberikan skor 1, sehingga skor maksimal adalah 5.

3.

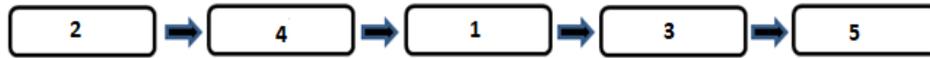
Sistem Organ	Organ	Fungsi
Sistem pencernaan		Mencerna makanan, mengabsorpsi molekul-molekul makanan yang sudah disederhanakan
Sistem pernapasan	Hidung, tenggorokan, paru-paru	Tempat pertukaran oksigen dan karbondioksida,
Sistem peredaran darah	Jantung, darah, pembuluh darah	

*RUBRIK* :

Mengisi masing-masing kotak dengan benar skor 1

Skor maksimal : 7

4. Urutan tingkatan organisasi penyusun organisme:



*RUBRIK* :

Deskripsi	Skor
Menempatkan 5 nomor dengan benar	5
Menempatkan 4 nomor dengan benar	4
Menempatkan 3 nomor dengan benar	3
Menempatkan 2 nomor dengan benar	2
Menempatkan 1 nomor dengan benar	1
Menempatkan nomor tidak ada yang benar	0

➤ **Pedoman Penskoran**

Skor maksimal tiap soal:

1. Skor maksimal 8
2. Skor maksimal 5
3. Skor maksimal 7
4. Skor maksimal 5

---

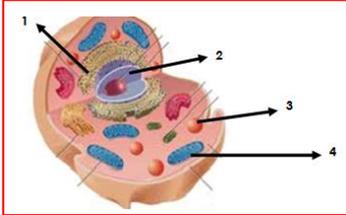
Skor maksimal 25

**Nilai = skor yang diperoleh/skor maksimal x 100**

## EVALUASI

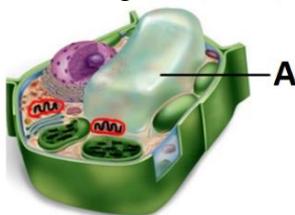
Jawablah pertanyaan berikut dengan memilih salah satu jawaban yang paling tepat.

1. Perhatikan gambar sel di bawah ini.



Inti sel dan mitokondria secara berurutan ditunjukkan oleh nomor ...

- A. 1 dan 2
  - B. 1 dan 3
  - C. 2 dan 4
  - D. 3 dan 4
2. Perhatikan pernyataan berikut.
- 1) Memenuhi sebagian besar daerah sitoplasma
  - 2) Ada yang memiliki bintik-bintik di permukaannya
  - 3) Ada yang tidak memiliki ribosom di permukaannya
  - 4) Merupakan lipatan membran yang terbentang dari inti sampai ke membran sel
- Organel sel yang memiliki karakteristik tersebut adalah ...
- A. vakuola
  - B. badan golgi
  - C. mitokondria
  - D. retikulum endoplasma
3. Perhatikan gambar berikut.



Fungsi bagian yang ditunjuk huruf A adalah ...

- A. melakukan fotosintesis
- B. sumber energi utama sel
- C. pengatur segala kegiatan sel
- D. menyimpan cadangan makanan

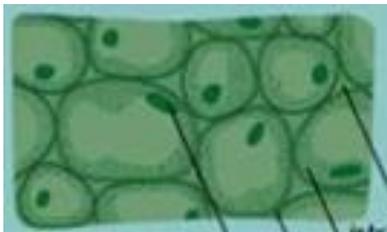
4. Perhatikan data berikut.

- 1) Sentrosom
- 2) Ribosom
- 3) Lisosom
- 4) Membran sel

Organela yang hanya terdapat pada hewan adalah ...

- A. 1) dan 2)
- B. 1) dan 3)
- C. 2) dan 4)
- D. 3) dan 4)

5. Perhatikan gambar jaringan berikut.



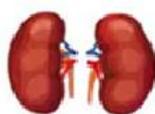
Gambar tersebut dikatakan sebagai jaringan karena tersusun atas sel yang memiliki ciri....

- B. bentuk dan ukuran yang sama
- C. ukuran dan fungsi yang sama
- D. bentuk dan fungsi yang sama
- E. bentuk dan fungsi yang berbeda

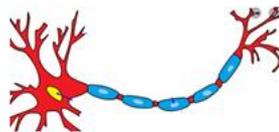
6. Perhatikan gambar berikut.



(1)



(2)



(3)



(4)

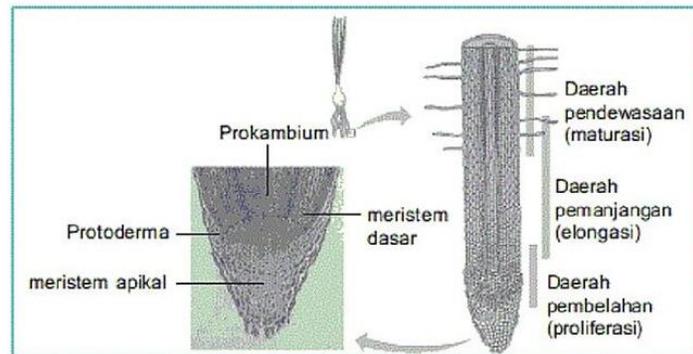
Berdasarkan karakteristik yang teramati, jaringan ditunjukkan oleh gambar nomor ....

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (4)
- C. (2) dan (3)
- D. (3) dan (4)

7. Pasangan yang benar antara jaringan pada tumbuhan dan fungsinya adalah ....

	Nama jaringan	Fungsi jaringan
A.	Jaringan xylem	Mengangkut hasil fotosintesis
B.	Jaringan meristem	Menyokong dan mengokohkan tumbuhan
C.	Jaringan parenkim	Pengisi dan penyimpan cadangan makanan
D.	Jaringan sklerenkim	Jaringan yang selalu membelah

8. Perhatikan gambar dan informasi tentang pertumbuhan tanaman berikut.



Sumber: *Biology, Campbell*

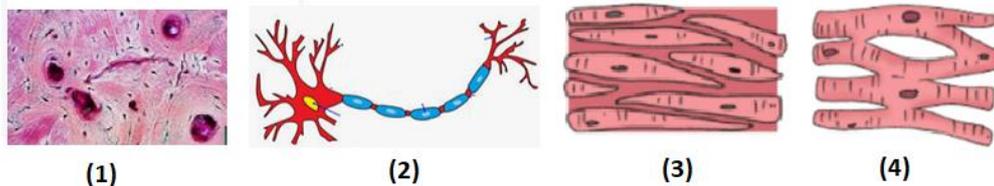
Pertumbuhan primer terjadi karena adanya aktivitas di jaringan apikal. Pertumbuhan ini terjadi secara bertahap di tiga daerah yaitu daerah pembelahan (proliferasi), pemanjangan (elongasi), dan daerah diferensiasi.

1. Daerah pembelahan, berada di bagian ujung akar dan ujung batang.
2. Daerah pemanjangan, terletak setelah daerah pembelahan. Di daerah ini, sel akan mengalami pemanjangan dan pembesaran. Akibatnya, tumbuhan pun akan menjadi lebih besar dari sebelumnya.
3. Daerah diferensiasi, daerah yang sel-selnya mengalami perubahan fungsi

Jaringan yang berperan dalam penambahan panjang pada gambar di atas adalah ....

- A. meristem apikal
- B. meristem dasar
- C. prokambium
- D. protoderma

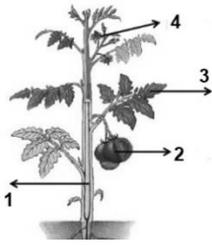
9. Perhatikan gambar berikut.



Jaringan yang menyusun organ jantung adalah ....

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (4)
- D. (3) dan (4)

10. Perhatikan gambar berikut.



Organ yang berperan sebagai alat perkembangbiakan ditunjukkan oleh nomor ....

- A. 4
- B. 3
- C. 2
- D. 1

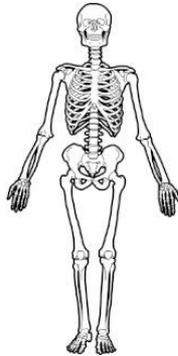
11. Organ dalam tubuh manusia yang menyusun sistem peredaran darah adalah....

- A. paru-paru dan ginjal
- B. lambung dan usus halus
- C. pembuluh darah dan saraf
- D. pembuluh darah dan jantung

12. Sistem ekskresi pada manusia terdiri atas organ ....

- A. paru-paru, hati, kulit, dan usus besar
- B. hati, ginjal, jantung, dan lambung
- C. paru-paru, kulit, ginjal, dan hati
- D. hati, pancreas, kulit, dan usus

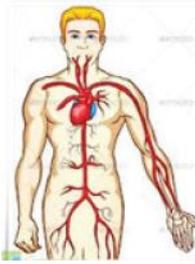
13. Perhatikan gambar kerangka manusia berikut.



Alasan mengapa manusia membutuhkan tulang kerangka adalah karena tulang memiliki fungsi....

- A. menegakkan tubuh dan memberi bentuk tubuh
- B. memberi bentuk tubuh dan sebagai alat gerak aktif
- C. tempat pembuatan sel darah merah dan menegakkan tubuh
- D. sebagai alat gerak aktif dan tempat pembentukan sel darah

14. Perhatikan gambar sistem organ berikut.



Fungsi sistem organ sesuai gambar adalah ....

- A. menopang dan menegakkan tubuh
- B. mengeluarkan zat sisa metabolisme
- C. mencerna makanan dan mengabsorpsi makanan
- D. mengangkut sari-sari makanan ke seluruh tubuh

15. Urutan tingkatan organisasi penyusun organisme mulai dari tingkatan yang paling sederhana adalah ....

- A. sel – jaringan – organ – sistem organ – organisme
- B. sel – organ – jaringan – sistem organ – organisme
- C. jaringan – sel – organ – sistem organ – organisme
- D. organ – sel – jaringan – sistem organ – organisme

### **Kunci Jawaban, pembahasan, dan Pedoman Penskoran**

#### ➤ **Kunci jawaban:**

1. **C**

*No 2 : Nukleus/inti sel*

*No 4 : mitokondria*

2. **D**

*Retikulum endoplasma memiliki karakter berikut:*

*1) Memenuhi sebagian besar daerah sitoplasma*

*2) Ada yang memiliki bintik-bintik di permukaannya*

*3) Ada yang tidak memiliki ribosom di permukaannya*

*4) Merupakan liputan membran yang terbentang dari inti sampai ke membran sel*

3. **D**

*Bagian yang diberi huruf A adalah vakuola yang berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan*

4. **B**

*Organel sel yang hanya terdapat pada sel hewan adalah sentrosom dan lisosom.*

5. C

*Jaringan tersusun atas kumpulan sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama*

6. B

*Gambar (1) jaringan epitel, gambar (2) organ ginjal, gambar (3) sel saraf, dan gambar (4) jaringan darah.*

7. C

<i>Nama jaringan</i>	<i>Fungsi jaringan</i>
<i>Jaringan parenkim</i>	<i>Pengisi dan penyimpan cadangan makanan</i>
<i>Jaringan xylem</i>	<i>Mengangkut air dan garam mineral</i>
<i>Jaringan meristem</i>	<i>Jaringan yang selalu membelah</i>
<i>Jaringan sklerenkim</i>	<i>Menyokong dan mengokohkan tumbuhan</i>

8. A

*Jaringan yang berperan dalam pertambahan panjang pada akar adalah meristem apikal*

9. C

*Jaringan yang menyusun organ jantung antara lain jaringan saraf (2), jaringan otot polos (4), dan jaringan darah.*

10. A

*Organ yang berperan sebagai alat perkembangbiakan pada tumbuhan adalah bunga.*

11. D

*Organ yang menyusun sistem peredaran darah adalah pembuluh darah dan jantung.*

12. C

*Sistem ekskresi pada manusia terdiri atas organ hati, paru-paru, ginjal, dan kulit*

13. A

*Manusia membutuhkan tulang rangka karena tulang rangka memiliki fungsi untuk menegakkan tubuh, memberi bentuk tubuh, sebagai alat gerak aktif, dan sebagai penghasil sel darah merah.*

14. C

*Gambar tersebut adalah sistem peredaran darah yang memiliki beberapa fungsi antara lain mengangkut sari-sari makanan ke seluruh tubuh*

15. A

*Urutan organisasi kehidupan dari yang paling sederhana adalah sel – jaringan – organ – sistem organ – organisme*

➤ **Pedoman Penskoran**

$$\text{Nilai} = (\text{skor yang diperoleh/skor maksimal}) \times 100$$

➤ **Refleksi**

<b>Berapakah pencapaianmu?</b>		
		
<b>100 – 80</b>	<b>70 – 50</b>	<b>&lt;50</b>
Bagus, Ananda dapat melanjutkan pembelajaran pada modul berikutnya.	Ananda perlu mempelajari lagi soal-soal yang masih belum benar. Baca ulang materi tersebut pada bahan ajar ini.	Sayang sekali Ananda harus membaca dan mengerjakan ulang bahan ajar ini. Mintalah bantuan pada guru, orang tua, atau kakak agar lebih mudah memahami materi ini.



## MODUL 2

# INTERAKSI MAKHLUK HIDUP



### Kompetensi Dasar

- 3.7 Menganalisis interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya serta dinamika populasi akibat interaksi tersebut
- 4.7 Menyajikan hasil pengamatan terhadap interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya

### Pembelajaran 1

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui pengamatan komponen biotik dan abiotik yang ada pada lingkungan, Anda dapat menyusun ekosistem.
2. Melalui kegiatan membaca literatur, Anda dapat menganalisis peran masing-masing komponen ekosistem.
3. Melalui pengamatan gambar berbagai makhluk hidup, Anda dapat menyusun rantai makanan.
4. Melalui kegiatan membaca literatur, Anda dapat menguraikan peran masing-masing penyusun rantai makanan.
5. Setelah mengamati gambar jaring-jaring makanan, Anda dapat memerinci rantai makanan penyusun jaring-jaring makanan.
6. Setelah melakukan pengamatan, Anda dapat mempresentasikan hasil pengamatan tentang interaksi makhluk hidup dengan *santun* dan *percaya diri*.
7. Setelah mengikuti aktivitas pembelajaran, Anda mampu mengembangkan sikap bersyukur, percaya diri dan tanggungjawab.

#### B. Peran Guru dan Orang Tua

##### 1. Peran Guru

Selama belajar dengan modul ini Anda akan selalu didampingi dan dibimbing secara tidak langsung oleh guru. Tanyakan hal-hal yang belum Anda pahami atau kuasai kepada guru sesegera mungkin. Anda dapat menyampaikan secara langsung kepada guru melalui sarana media sosial yang disepakati (WA, Telegram, SMS, Line, atau aplikasi lain).

## 2. Peran Orang Tua

Pada pembelajaran ini Ananda dapat meminta bantuan kepada ayah atau ibu untuk

- a. menyiapkan buku atau sumber referensi lain dan akses internet jika memerlukan pencarian referensi di internet
- b. mendampingi atau membantu Ananda dalam mengerjakan tugas-tugas yang ada di modul
- c. mengingatkan Ananda untuk mengumpulkan tugas sesuai dengan petunjuk yang diberikan guru
- d. membantu Ananda dalam menyiapkan alat dan bahan untuk melakukan aktivitas penyelidikan komponen ekosistem.

## C. Aktivitas Pembelajaran

### Ekosistem Nan Cantik



Gambar 2. 1 Aquascape Sebagai Contoh Ekosistem Buatan  
Sumber: Dok. Daryanti, 2020

Apakah Ananda memiliki *aquascape*? Perhatikan dengan baik, di dalam *aquascape* terdapat beberapa makhluk hidup seperti ikan dan tumbuhan. Selain itu terdapat makhluk tak hidup yaitu pasir, kayu, air, dan cahaya. *Aquascape* merupakan salah satu contoh ekosistem air yang dibuat di dalam akuarium.

Ekosistem disusun oleh organisme (komponen hidup) yang saling berinteraksi satu dengan yang lain dan juga dengan komponen tak hidup untuk membentuk unit kerja. Ekosistem juga merupakan interaksi antara organisme dengan lingkungannya. Lingkungan secara umum dapat diartikan sebagai segala sesuatu di luar individu. Segala sesuatu di luar individu merupakan sistem yang kompleks, sehingga dapat memengaruhi satu sama lain. Kondisi yang saling mempengaruhi ini membuat lingkungan selalu dinamis dan dapat berubah-ubah sesuai dengan kondisi. Selain itu, komponen lingkungan itu dapat saling memengaruhi dengan kuat. Ada saatnya

kualitas lingkungan berubah menjadi baik dan tidak menutup kemungkinan untuk berubah menjadi buruk. Perubahan itu dapat disebabkan oleh makhluk hidup dalam satu lingkungan tersebut. Lingkungan terdiri atas dua komponen utama, yaitu komponen biotik dan abiotik.

1. Komponen biotik, terdiri atas makhluk hidup, seperti manusia, hewan, tumbuhan, dan jasad renik.
2. Komponen abiotik, terdiri atas benda-benda tidak hidup di antaranya air, tanah, udara, dan cahaya.

### Aktivitas 1: Menyusun Ekosistem

Lakukan serangkaian kegiatan berikut ketika Ananda sedang memiliki waktu luang. Mintalah bantuan orang tua apabila Ananda mengalami kesulitan untuk menyiapkan bahan-bahan dan alat yang diperlukan. Silahkan Ananda mengikuti petunjuk berikut.

1. Lakukan pengamatan terhadap komponen biotik dan abiotik yang ada di lingkungan rumah secara berkelompok dengan anggota paling banyak tiga orang. Berdiskusilah untuk merencanakan dan melakukan kegiatan pengamatan dengan teman satu kelompok secara virtual atau jika kondisinya memungkinkan dan dirasa aman Ananda dapat berdiskusi secara tatap muka dengan teman yang rumahnya dekat. *Saat bertemu atau bekerja bersama selalu terapkan protokol kesehatan dengan baik (mencuci tangan, memakai masker, dan menjaga jarak).* Mintalah bantuan kepada orang tua untuk menyiapkan tempat cuci tangan dan/atau cairan *hand sanitizer*.
2. Identifikasilah komponen biotik dan komponen abiotik yang ada di lingkungan rumah yang Ananda amati.
3. Tulislah hasil pengamatan Ananda, dan isikan pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Komponen Biotik dan Abioltik Ekosistem

No	Makhluk Hidup (Biotik)	Makhluk Tak Hidup (Abiotik)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
dst		

Setelah mengerjakan aktivitas tersebut Ananda dapat melanjutkan untuk menjawab beberapa pertanyaan analisis berikut. *Ananda dapat meminta bantuan orang tua ketika Ananda mengalami kesulitan.*

1. Apakah Ananda menemukan tanaman pada ekosistem yang Ananda amati?  
Apakah peran tanaman pada ekosistem tersebut?  
.....  
.....  
.....
2. Apakah Ananda menemukan hewan pada ekosistem yang Ananda amati?  
Apakah peran hewan pada ekosistem tersebut?  
.....  
.....  
.....
3. Apakah Ananda menemukan cahaya matahari pada ekosistem yang Ananda amati?  
Apakah peran cahaya matahari pada ekosistem tersebut?  
.....  
.....  
.....
4. Bagaimana komponen biotik dan abiotik pada ekosistem tersebut berinteraksi?  
.....  
.....  
.....
5. Susunlah sebuah ekosistem di lingkungan tertentu (sawah, sungai, pantai, hutan, dll). Bertanyalah kepada guru dan mintalah bantuan kepada orang tua jika Ananda mengalami kesulitan untuk melakukan tugas ini.

Ekosistem .....
-----------------

6. Analisislah peran masing-masing komponen ekosistem yang telah Ananda buat. Tuliskan hasil analisis Ananda pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Hasil Analisis Peran Penyusun Ekosistem

No	Komponen Ekosistem	Biotik/Abiotik (pilih salah satu)	Peran dalam Ekosistem
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
dst			

7. Tunjukkan kepada guru tabel dan jawaban dari pertanyaan analisis yang telah Ananda buat untuk mendapatkan masukan. Jika tidak dapat menyampaikan secara langsung kepada guru maka buatlah foto tabel tersebut dan kirimkan kepada guru mata pelajaran Ananda. *Jangan lupa tunjukkan juga kepada orang tua sebagai wujud terima kasih Ananda karena sudah dibimbing dalam mengerjakan tugas.*

## Aktivitas 2: Menyusun Rantai Makanan

*Untuk membekali pengetahuan Ananda sebelum melakukan aktivitas, silahkan Ananda membaca info sains berikut.*

### RANTAI MAKANAN

Rantai makanan adalah sebuah peristiwa makan dan dimakan antara sesama makhluk hidup dengan urutan-urutan tertentu. Dalam suatu rantai makanan terdapat makhluk hidup yang memiliki peran sebagai produsen, konsumen, dan juga sebagai dekomposer. Setiap tingkat dari rantai makanan dalam ekosistem sering disebut dengan tingkat trofik. Tingkat trofik pertama adalah organisme yang dapat menghasilkan atau membuat zat makanan sendiri yakni tumbuhan-tumbuhan hijau yang disebut juga sebagai produsen. Organisme yang menempati tingkat trofik kedua yaitu konsumen primer (konsumen tingkat I), konsumen ini pada umumnya ditempati oleh hewan herbivora atau pemakan tumbuhan. Selanjutnya organisme yang menempati urutan tingkat trofik yang ketiga sering disebut juga dengan konsumen sekunder (Konsumen tingkat II), pada umumnya ditempati oleh hewan-hewan karnivora atau pemakan daging dan juga seterusnya. Organisme yang menempati tingkat trofik tertinggi atau

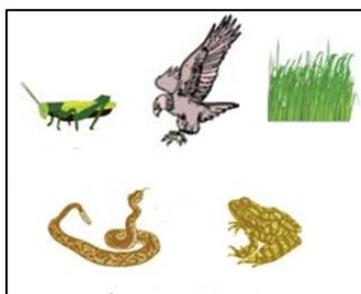
yang terakhir disebut dengan konsumen puncak, yang biasanya ditempati oleh hewan karnivora atau omnivora.

Ada dua tipe rantai makanan.

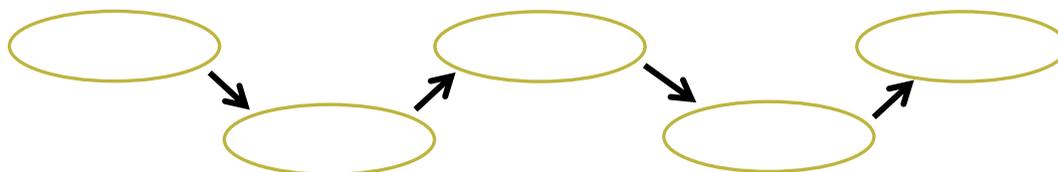
1. Rantai makanan rerumputan (grazing food chain), yaitu rantai makanan yang diawali dari tumbuhan pada trofik awalnya. Contohnya: rumput - belalang - tikus - ular.
2. Rantai makanan sisa/detritus (detritus food chain), yaitu rantai makanan yang tidak dimulai dari tumbuhan, tetapi dimulai dari detritivor. Contohnya: serpihan daun - cacing tanah - ayam - manusia.

Setelah Ananda membaca informasi tentang rantai makanan, sekarang Ananda akan belajar menyusun rantai makanan. Aktivitas berikut akan menuntun Ananda untuk dapat menyusun rantai makanan dengan benar.

1. Perhatikan Gambar 2.2, susunlah rantai makanan dengan menuliskan nama makhluk hidup sesuai gambar.



Gambar 2. 2 Makhluk Hidup Penyusun Rantai Makanan  
Sumber: Materiipa.com, 2018



2. Berdasarkan Gambar 2.2 dan rantai makanan yang sudah Ananda buat, analisislah peran makhluk hidup pada rantai makanan tersebut, dan isikan pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Peran Makhluk Hidup Penyusun Rantai Makanan

No	Nama Makhluk Hidup	Tingkat Trofik	Peran Makhluk Hidup
1	Rumput	Pertama	Produsen
2			
3		Ketiga	
4			Konsumen tingkat III
5			

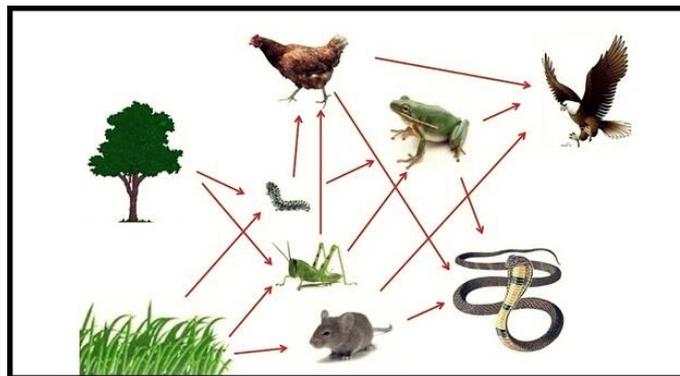
3. Apabila katak habis diburu oleh manusia, apakah akan mempengaruhi populasi tumbuhan/hewan pada rantai makanan tersebut?  
Jelaskan alasan Ananda.

.....  
.....  
.....

4. Tunjukkan kepada guru bagan, tabel, dan jawaban yang telah Ananda buat untuk mendapatkan masukan. Jika tidak dapat menyampaikan secara langsung kepada guru, maka buatlah foto tabel tersebut dan kirimkan kepada guru mata pelajaran Ananda. *Jangan lupa tunjukkan juga kepada orang tua sebagai wujud terima kasih Ananda karena sudah dibimbing dalam mengerjakan tugas.*

**Aktivitas 3: Menganalisis Interaksi Antar Makhluk Hidup**

**JARING – JARING MAKANAN**



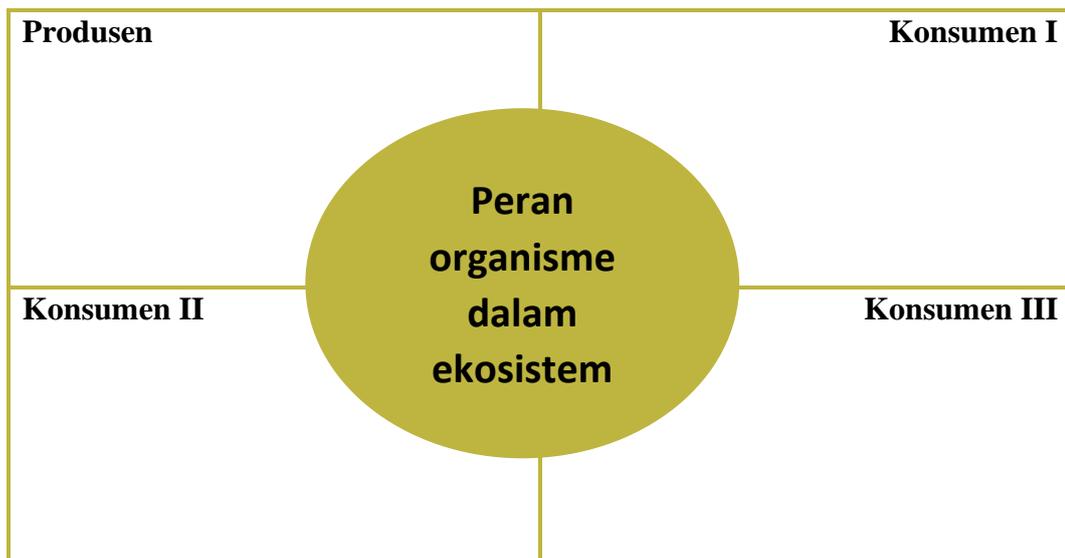
Gambar 2. 3 Jaring-jaring Makanan  
Sumber: rumusguru.com

Jaring-Jaring makanan adalah gabungan dari beberapa rantai makanan yang saling berhubungan. Jaring-jaring makanan berbeda dengan rantai makanan, organisme yang terkumpul pada jaring-jaring makanan memiliki beberapa jenis organisme yang dapat dipilih menjadi makanannya. Jumlah setiap tingkatan trofik juga boleh lebih dari satu organisme. Apabila salah satu komponen pada jaring-jaring makanan terganggu keberadaannya maka akan mempengaruhi keadaan jaring-jaring makanan secara keseluruhan. Selain itu jaring-jaring makanan dapat diurai menjadi sejumlah rantai makanan yang menyusunnya. Untuk memahami lebih jauh tentang jaring-jaring makanan silahkan Ananda melakukan aktivitas berikut.

1. Perhatikan Gambar 2.3 tentang jaring-jaring makanan. Tuangkan informasi yang Ananda peroleh dalam diagram Frayer berikut. Tuliskan pada masing-masing kolom sebagai berikut.

- a. Tuliskan nama organisme yang berperan sebagai produsen pada kolom produsen.
- b. Tuliskan nama organisme yang berperan sebagai konsumen tingkat I pada kolom konsumen I.
- c. Tuliskan nama organisme yang berperan sebagai konsumen tingkat II pada kolom konsumen II.
- d. Tuliskan nama organisme yang berperan sebagai konsumen tingkat III pada kolom konsumen III.

Catatan: suatu organisme dapat menempati beberapa tingkatan tropik yang berbeda.



2. Berdasarkan Gambar 2.3, buatlah tiga rantai makanan yang menyusun jaring-jaring makanan tersebut.

3. Karena merusak tanaman budidaya, seluruh tikus pada jaring-jaring makanan pada Gambar 2.3 diburu sampai habis. Menurut Ananda, apakah hilangnya populasi tikus akan mengganggu populasi organisme lain pada jaring-jaring makanan tersebut? Jelaskan alasan Ananda.

.....

.....

.....

**D. Latihan**

1. Susunlah sebuah ekosistem yang ada di kolam.

2. Analisislah peran masing-masing komponen ekosistem yang telah Ananda buat dan isikan hasilnya pada tabel berikut.

No	Komponen Biotik	Peran dalam Ekosistem	No	Komponen Abiotik	Peran dalam Ekosistem
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
dst			dst		

3. Perhatikan beberapa makhluk hidup berikut.

Belalang
Ular
Elang
Padi
Katak

Susunlah makhluk hidup tersebut menjadi sebuah rantai makanan, dan isikan pada bagan berikut.



4. Perhatikan jaring-jaring makan berikut.



Gambar 2. 4 Jaring-jaring Makanan  
Sumber: Pengajarku, 2020

Buatlah lima rantai makanan berdasarkan jaring-jaring makanan tersebut.

.....

.....

.....

5. Perhatikan gambar berikut.

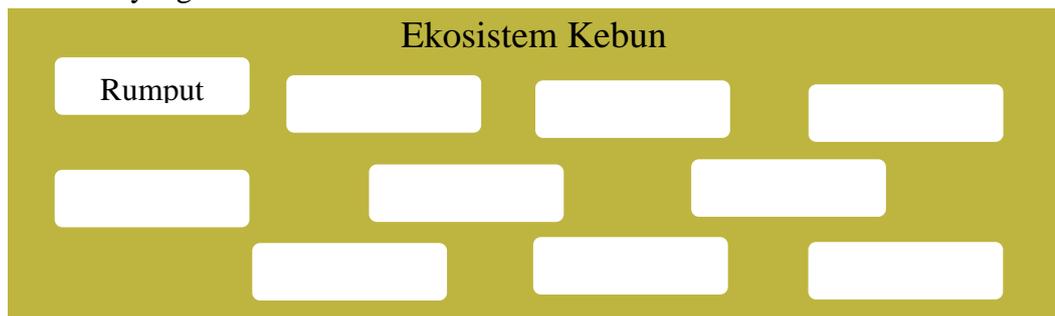


Gambar sketsa di atas menunjukkan komunitas yang terdiri atas tikus, ular, dan tanaman gandum. Apa yang akan terjadi pada komunitas ini bila manusia membunuh ular-ular itu?

.....  
 .....  
 .....

**E. Rangkuman**

b. Khalif sedang menyusun sebuah ekosistem kebun. Bantulah untuk melengkapi ekosistem yang disusun oleh Khalif berikut.



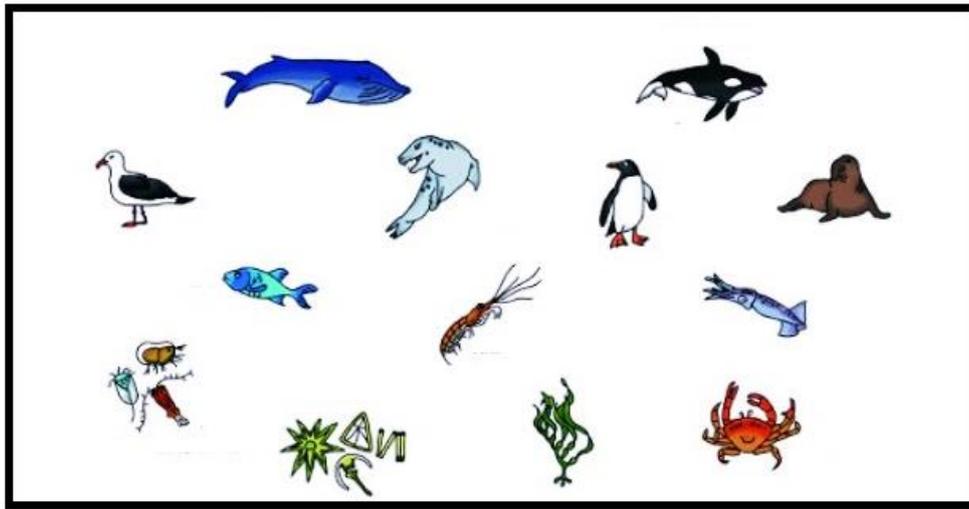
Analisislah peran masing-masing komponen ekosistem yang telah Ananda buat dan isikan hasilnya pada tabel berikut.

No	Penyusun Ekosistem	Peran dalam Ekosistem
1	Rumput	Produsen
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

- c. Susunlah tiga (3) rantai makanan dengan memilih organisme yang ada pada ekosistem kebun yang telah Ananda buat.

.....  
 .....  
 .....

- d. Bubuhkan tanda panah (→) dari organisme satu ke organisme yang lain untuk menggambarkan hubungan makan dan dimakan hingga membentuk jaring-jaring makanan.



Gambar 2. 5 Makhluk Hidup Penyusun Ekosistem  
 Sumber: Rumusguru.com

Perincilah jaring-jaring makanan yang telah Ananda buat menjadi rantai makanan dengan menuliskan nama organisme yang ada pada Gambar 2.5. Buatlah minimal tiga rantai makanan.

.....  
 .....  
 .....

Menurut Ananda komponen abiotik apa saja yang diperlukan pada ekosistem tersebut? Jelaskan alasan Ananda.

.....  
 .....  
 .....

Apabila populasi ikan di perairan laut tersebut jumlahnya menurun drastis karena ditangkap oleh manusia, apakah akan mempengaruhi populasi yang lain? Jelaskan alasan Anda.

.....  
.....  
.....  
.....

## F. Refleksi

### Petunjuk:

Isilah kolom-kolom berikut untuk melakukan refleksi dan penilaian diri atas pencapaian hasil yang telah Anda peroleh. Tunjukkan kepada orang tua dan guru untuk mendapat persetujuan. Jika tidak memungkinkan untuk bertemu dengan gurumu secara langsung, sampaikan hasil refleksimu kepada guru mata pelajaran melalui link yang sudah diberikan.

#### 🌸 Refleksi pemahaman materi

Tuliskan materi yang telah Anda pelajari dan materi baru Anda pelajari tentang komponen ekosistem, rantai makanan, dan jaring-jaring makanan pada kolom-kolom berikut.

Yang sudah saya pelajari pada materi ini adalah ..... .....
Hal baru yang saya pelajari adalah ..... .....

#### 🌸 Refleksi proses belajar

Lingkari atau beri tanda  $\surd$  pada angka yang sesuai untuk menggambarkan kesungguhan Anda untuk mempelajari komponen ekosistem, rantai makanan, dan jaring-jaring makanan.

Upaya yang telah saya lakukan untuk mempelajari materi ini:	
Tidak belajar	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ Belajar dengan sungguh - sungguh

❁ Refleksi sikap

Tuliskan tanda √ pada kolom yang sesuai dengan sikap yang Ananda tunjukkan selama belajar tentang komponen ekosistem, rantai makanan, dan jaring-jaring makanan.

			
Bersyukur			
Percaya diri			
Tanggung jawab			

**G. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran**

Untuk memastikan kebenaran jawaban pada Latihan sudah benar semua, silahkan cek pekerjaan Ananda dengan kunci berikut:

➤ **Kunci jawaban:**

1. Ekosistem kolam: lumut, tanaman paku, udang, capung, ular, ikan, batu, tanah, air, cahaya matahari

*RUBRIK* :

Deskripsi	Skor
Menulis lebih dari 9 komponen dengan benar	3
Menulis 5 - 8 komponen dengan benar	2
Menulis 1 - 4 komponen dengan benar	1

2. Hasil analisis:

No	Komponen Biotik	Peran dalam Ekosistem	No	Komponen Abiotik	Peran dalam Ekosistem
1	Lumut	Produsen	1	Batu	Tempat menempel lumut
2	Udang	Konsumen tingkat I	2	Air	Tempat hidup hewan dan tumbuhan air
3	Tanaman paku	Produsen	3	Tanah	Tempat tumbuh tanaman
4	Capung	Konsumen Tingkat I	4	Cahaya matahari	Membantu tumbuhan untuk fotosintesis
5	Ular	Konsumen Tingkat II			
6	Ikan	Konsumen Tingkat I			

*RUBRIK :*

Deskripsi	Skor
Menulis lebih dari 9 komponen dan perannya dengan benar	5
Menulis 7 - 8 komponen dan perannya dengan benar	4
Menulis 5 - 6 komponen dan perannya dengan benar	3
Menulis 3 - 4 komponen dan perannya dengan benar	2
Menulis 1 - 2 komponen dan perannya dengan benar	1



*RUBRIK :*

Deskripsi	Skor
Menempatkan 5 nomor dengan benar	3
Menempatkan 3 - 4 nomor dengan benar	2
Menempatkan 1 - 2 nomor dengan benar	1

4. Kemungkinan rantai makanan yang terbentuk.
- a. Bunga → ulat → burung pipit → elang
  - b. Sawi → ulat → burung pipit → elang
  - c. Sawi → belalang → burung pipit → elang
  - d. Sawi → belalang → katak → elang
  - e. Sawi → tikus → elang

*RUBRIK :*

Menuliskan 1 rantai makanan dengan benar skor 1

Skor maksimal: 5

5. Kunci dan rubrik penilaian:

Kunci Jawaban	Skor
<p>Menyatakan bahwa populasi tikus akan meningkat dan tanaman gandum menurun.                      Contoh:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Populasi tikus akan meningkat karena tidak ada ular. Kenaikan jumlah tikus akan mengakibatkan jumlah tanaman gandum menurun.</li> <li>○ Tikus menjadi banyak dan tanaman gandum menjadi sedikit.</li> </ul>	2
<p>Menyatakan bahwa tikus akan memakan lebih banyak (seluruh) tanaman gandum dan populasi tikus akan menurun karena tanaman gandum sedikit.                      Contoh:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tikus dapat memakan seluruh tanaman gandum sampai habis kemudian tikus tidak bisa memakan apa-apa lagi sehingga tikus mati.</li> <li>○ Tikus menjadi sangat banyak dan memakan semua gandum. Tikus akan kelaparan karena tidak ada makanan lagi.</li> </ul>	2
<b>Skor maksimal</b>	<b>4</b>

➤ **Pedoman Penskoran**

Skor maksimal tiap soal:

- 5. Skor maksimal 3
- 6. Skor maksimal 5
- 7. Skor maksimal 3
- 8. Skor maksimal 5
- 9. Skor maksimal 4

---

Skor maksimal 20

$$\text{Nilai} = (\text{skor yang diperoleh} / \text{skor maksimal} \times 100)$$

\*\*\*

## Pembelajaran 2

### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan membaca dan pengamatan gambar, Ananda dapat menganalisis interaksi antar makhluk hidup.
2. Melalui kegiatan membaca dan pengamatan gambar, Ananda dapat menganalisis dinamika populasi akibat interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya.
3. Setelah mengikuti aktivitas Pembelajaran 2, Ananda mampu mengembangkan sikap bersyukur, kepedulian, percaya diri dan tanggung jawab.

### B. Peran Guru dan Orang Tua

#### 1. Peran Guru

Selama belajar dengan modul ini Ananda akan selalu didampingi dan dibimbing secara tidak langsung oleh guru. Tanyakan hal-hal yang belum Ananda pahami atau kuasai kepada guru sesegera mungkin. Ananda dapat menyampaikan secara langsung kepada guru melalui sarana media sosial yang disepakati (*WA, Telegram, SMS, Line*, atau aplikasi lain).

#### 2. Peran Orang Tua

Pada pembelajaran ini Ananda dapat meminta bantuan kepada ayah atau ibu untuk

- a. menyiapkan buku atau sumber referensi lain dan akses internet jika memerlukan pencarian referensi di internet
- b. mendampingi atau membantu Ananda dalam mengerjakan tugas-tugas yang ada di modul
- c. mengingatkan Ananda untuk mengumpulkan tugas sesuai dengan petunjuk yang diberikan guru.

### C. Aktivitas Pembelajaran

#### Aktivitas 1: Menganalisis interaksi antar makhluk hidup

##### ROMANTISNYA BUNGA DAN KUPU-KUPU



Gambar 2.6 Simbiosis mutualisme antara bunga dan kupu-kupu  
Sumber: kelaspintar.id

Apakah Ananda pernah melihat kupu-kupu yang hinggap pada sebuah bunga? Menurut Ananda apakah yang dilakukan oleh kupu-kupu tersebut? Ya, kupu-kupu mencari nektar atau madu yang ada pada bunga. Madu merupakan salah satu makanan bagi kupu-kupu. Lantas apakah bunga merugi karena diambil nektarnya oleh kupu-kupu? Ternyata saat kupu-kupu hinggap di bunga, tanpa sengaja kakinya menyentuh benang sari yang lengket, kemudian saat kupu-kupu berpindah tempat kaki yang tertempel benang sari menyentuh kepala putik sehingga benang sari yang ada pada kaki kupu-kupu tersebut menempel di kepala putik. Akhirnya bunga dapat melakukan penyerbukan. Romantis bukan?

Hubungan yang terjadi pada bunga dan kupu-kupu disebut dengan simbiosis mutualisme. Simbiosis Mutualisme adalah hubungan antara dua organisme yang berbeda jenis namun saling menguntungkan satu sama lain. Dalam hubungan ini, kedua organisme sama-sama tidak ada yang dirugikan. Kerugian bagi keduanya justru ketika simbiosis itu tidak dilakukan. Oleh karena itu kehadiran makhluk hidup lain menjadi begitu penting bagi mereka yang mengalami simbiosis jenis ini.

Apakah di alam hanya ada simbiosis mutualisme? Untuk dapat menganalisis macam simbiosis beserta contohnya silahkan Ananda mengikuti aktivitas berikut.

Untuk melakukan aktivitas ini Ananda dapat berdiskusi dengan teman baik secara daring atau bertatap muka secara langsung bersama teman yang rumahnya dekat jika kondisinya memungkinkan. Jika Ananda berdiskusi secara langsung maka Ananda dan teman-teman harus menerapkan protokol kesehatan dengan sebaik-baiknya (*memakai masker, menjaga jarak, sering mencuci tangan*). Mintalah bantuan kepada orang tua untuk menyiapkan tempat cuci tangan dan/atau cairan *hand sanitizer*.

1. Identifikasilah contoh simbiosis yang ada di alam beserta contohnya, kemudian tuliskan ke dalam Tabel 2.4 Gunakan buku siswa dan/atau sumber informasi lain apabila uraian materi di atas kurang lengkap. *Jika masih menemui kesulitan, mintalah bantuan pada orang tua atau guru Ananda untuk membantu memahami materi dan menjelaskan cara mengisi tabel.*

Tabel 2.4 Macam-macam Simbiosis dan Contohnya

No	Macam Simbiosis	Deskripsi	Contoh
1	Simbiosis mutualisme	Saling menguntungkan	a.
			b.
			c.
2	Simbiosis Komensalisme		a.
			b.
			c.
3	Simbiosis Parasitisme		a. Benalu dan pohon inang
			b.
			c.

2. Gambar 2.7 merupakan contoh simbiosis parasitisme. Ini berarti ada satu pihak teruntungkan dan pihak lain dirugikan. Analisislah organisme yang dirugikan dan diuntungkan pada simbiosis ini. Sertakan alasan Ananda.



Gambar 2.7 Simbiosis benalu dengan inangnya  
Sumber: Gurubiologi, 2019

- .....
- .....
- .....
- .....
3. Tunjukkan kepada guru tabel dan jawaban yang telah Ananda buat untuk mendapatkan masukan. Jika tidak dapat menyampaikan secara langsung kepada guru maka buatlah foto tabel tersebut dan kirimkan kepada guru mata pelajaran Ananda.
  4. Untuk mengecek jawaban Ananda tentang simbiosis, Ananda dapat membaca tulisan berikut ini.

## SIMBIOSIS

Simbiosis merupakan interaksi antara satu makhluk hidup dengan makhluk hidup lainnya. Simbiosis dibagi menjadi beberapa macam yaitu simbiosis mutualisme, simbiosis komensalisme, simbiosis parasitisme, dan simbiosis mutualisme.

1. Simbiosis mutualisme adalah hubungan antara dua organisme yang berbeda jenis namun saling menguntungkan satu sama lain. Selain kupu-kupu dengan bunga, contoh simbiosis mutualisme antara lain.

- a. Manusia dengan bakteri

Dengan adanya bakteri E. Coli di dalam usus besar manusia dapat mengurangi pertumbuhan bakteri jahat dan mempercepat proses pembusukan di dalam usus besar. Bagi bakteri E. Coli sendiri mendapat keuntungan karena bisa mendapat makanan dari sisa-sisa makanan pada usus besar.

- b. Burung bangau dengan kuda Nil



Gambar 2.8 Simbiosis antara burung bangau dan kuda Nil  
Sumber: Kompasiana, 2020

Burung bangau suka memakan kutu-kutu dan parasit yang ada di punggung kuda nil adalah keuntungan karena membuat tubuh kuda nil menjadi bersih dan terhindar dari kutu. Bagi burung bangau, kutu-kutu dan parasit yang ada di badan kuda nil menjadi makanan.

- c. Bakteri Rhizobium leguminosarum dan tanaman polong-polongan

Bakteri Rhizobium leguminosarum adalah bakteri yang berfungsi menyuburkan tanah dengan cara mengikat Nitrogen yang terdapat dalam udara bebas. Dengan adanya bakteri ini tanaman polong-polongan menjadi lebih subur. Bakteri Rhizobium sendiri akan mendapatkan makanan dari tanaman polong-polongan.

## 2. Simbiosis komensalisme

Simbiosis komensalisme adalah sebuah interaksi antara dua makhluk hidup yang menguntungkan salah satu organisme sementara organisme lain tidak dirugikan dan tidak diuntungkan.

### a. Anggrek dengan pohon mangga

Dalam interaksi antara anggrek dan pohon mangga, anggrek mendapat keuntungan karena memiliki tempat untuk tumbuh, mendapatkan sinar matahari, air serta zat-zat untuk melakukan proses fotosintesis, dengan menempel pada pohon mangga. Sementara pohon mangga tidak dirugikan atau pun diuntungkan dari keberadaan tumbuhan anggrek ini.

### b. Remora dengan ikan hiu



Gambar 2.9 Simbiosis antara remora dan ikan hiu

Sumber: Hewanpedia, 2020

Ikan remora mempunyai semacam alat pengisap yang memungkinkannya dapat menempel pada ikan hiu atau ikan lainnya yang lebih besar. Dengan menempel seperti itu, sisa makanan hiu yang berupa remah-remah dimanfaatkan oleh ikan remora. Ikan remora juga diuntungkan karena terhindar dari predator-nya. Sementara itu, kehadiran ikan remora tidak mengganggu ikan hiu. Ikan Hiu tidak diuntungkan tidak juga dirugikan.

### c. Udang dengan timun laut



Gambar 2.10 Simbiosis antara udang dan timun laut

Sumber: Hewanpedia, 2020

Udang memiliki kebiasaan berada di atas mentimun laut dengan tujuan memperoleh sisa-sisa makanan dari makhluk laut tersebut. Bagi udang, ini menguntungkan karena memungkinkannya mendapatkan sisa-sisa makanan, sementara mentimun laut dengan interaksi ini tidak berpengaruh. Tidak menguntungkan tidak juga merugikan.

### 3. Simbiosis parasitisme

Simbiosis parasitisme adalah ketergantungan yang terjadi ketika pihak yang satu mendapat keuntungan namun merugikan pihak lainnya.

#### a. Parasit dengan inangnya

Berbagai mikro organisme penyakit yang hidup pada manusia, hewan, dan tumbuhan bersifat parasit. Parasit hidup dan mendapatkan makanan dari inangnya, yaitu tubuh manusia, hewan, ataupun tumbuhan. Tetapi parasit tidak memberikan apa-apa kepada inangnya tersebut.

#### b. Nyamuk dan manusia



Gambar 2.11 Simbiosis antara nyamuk dan manusia

Sumber: Kelaspintar.id

Nyamuk akan menggigit dan menghisap darah manusia. Namun bagi manusia, hubungan ini merugikan karena dapat terserang penyakit berbahaya.

#### c. Tali putri dengan inangnya



Gambar 2.12 Simbiosis antara tali putri dan inangnya

Sumber: Gurubiologi, 2019

#### d. Sapi dengan cacing hati

Dengan berdiam di tubuh sapi, cacing akan mendapat keuntungan berupa makanan dari sapi. Sementara sapi akan mengalami kerugian karena kesehatannya menjadi terganggu dan membuat terserang penyakit.

#### e. Lalat dengan buah



Gambar 2.13 lalat dengan buah

Sumber: Gurubiologi, 2019

Lalat di buah dapat membuat buah-buahan menjadi busuk. Bagi lalat, ini menguntungkan karena bisa bertelur dan berkembang biak di dalam buah.

## DINAMIKA POPULASI

Pada sebuah ekosistem, jumlah populasi makhluk hidup dapat mengalami penurunan maupun kenaikan jumlah. Naik turunnya suatu populasi yang disebabkan oleh faktor tertentu disebut dinamika populasi.

Ada beberapa peristiwa yang dapat memengaruhi dinamika populasi di habitatnya.

### 1. Interaksi Predasi

Predasi adalah peristiwa suatu jenis hewan memangsa hewan tertentu. Saat populasi mangsa meningkat, maka populasi predator akan terpengaruh, yaitu akan meningkat juga. Sebaliknya jika populasi predator meningkat, maka populasi mangsa bisa menurun. Hal ini disebabkan karena mangsa akan dimangsa oleh predator yang jumlahnya banyak.

### 2. Kompetisi

Kompetisi adalah persaingan beberapa jenis makhluk hidup yang bertujuan untuk mendapatkan makanan, pasangan, atau wilayah kekuasaan. Dalam sebuah ekosistem, ada banyak predator yang terbagi dalam beberapa tingkat. Nah, predator ini kemudian akan saling berinteraksi dengan cara berkompetisi untuk mendapatkan makanan. Interaksi kompetisi inilah yang kemudian akan menyebabkan adanya dinamika pada masing-masing makhluk hidup.

### 3. Bencana Alam

Berbagai bencana alam di bumi seperti gunung meletus dan gelombang tsunami dapat mengakibatkan dinamika populasi. Lahar panas akibat letusan gunung berapi dapat merusak lingkungan dan mengakibatkan kematian makhluk hidup.

### 4. Aktivitas Manusia

Berbagai aktivitas manusia dapat mengakibatkan dinamika populasi. Ada berbagai aktivitas manusia yang menyebabkan dinamika populasi hewan di alam liar. Penebangan pohon di hutan yang dilakukan secara ilegal, pembangunan, perburuan, sampai pencemaran lingkungan menjadi beberapa contoh aktivitas manusia yang memengaruhi dinamika populasi. Kegiatan atau aktivitas manusia tadi akan merusak ekosistem, hingga menyebabkan penurunan populasi hewan serta tumbuhan (Wening, 2020).

Setelah Ananda membaca informasi tentang dinamika populasi, sekarang Ananda akan belajar menganalisis terjadinya dinamika populasi akibat interaksi dengan lingkungannya. Aktivitas berikut akan menuntun Ananda untuk dapat memahami tentang dinamika populasi.

1. Perhatikan Gambar 2.14, rusa yang ada di habitatnya banyak dimangsa oleh harimau sehingga jumlah populasi rusa menurun drastis.



Gambar 2.14 Harimau memangsa rusa

Sumber: Rickypedia, 2014

Apakah yang akan terjadi apabila kondisi seperti Gambar 2.14 dibiarkan dalam waktu yang lama? Jelaskan alasan Anda!

.....  
.....  
.....

2. Gambar 2.15 merupakan bukti letusan gunung Merapi pada tahun 2010. Akibat erupsi merapi yang begitu dasyat, ratusan warga yang menjadi korban. Lahar panas yang keluar dari merapi membuat hewan dan tumbuhan yang ada di sekitar gunung merapi juga mati. Bahkan banyak bangunan menjadi rusak parah dan tertimbuh lahar serta bebatuan.



Gambar 2.15 Rumah yang rusak akibat erupsi gunung merapi

Sumber: Wikipedia.org

Berdasarkan Gambar 2.15 dan informasi yang disajikan, apakah tumbuhan di sekitar gunung merapi memungkinkan dapat tumbuh kembali? Jelaskan alasan Anda.

.....  
.....  
.....

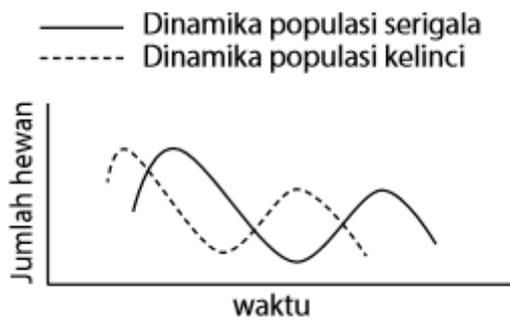
Apakah ada perubahan jumlah populasi hewan setelah terjadinya gunung meletus? Jelaskan alasan Ananda.

.....  
.....  
.....

Apakah dampak terjadinya bencana alam terhadap populasi makhluk hidup?

.....  
.....  
.....

3. Gambar 2.16. menggambarkan kondisi dinamika populasi serigala dan kelinci pada kurun waktu tertentu.



Gambar 2.16 Dinamika populasi Serigala dan Kelinci  
Sumber: Belajarbro, 2020

Apakah yang terjadi dengan populasi serigala ketika jumlah kelinci menurun?

.....  
.....  
.....

Apakah populasi kelinci memiliki peluang mengalami peningkatan jumlah populasi? Kapan peluang ini dapat terjadi?

.....  
.....  
.....

### D. Latihan

1. Apakah nama interaksi yang terjadi pada pernyataan berikut ini? Tuliskan nama pola interaksi di bawah gambar. Ananda boleh menggunakan setiap kata dua (2) kali.

Mutualisme	Komensalisme	Parasitisme
------------	--------------	-------------



a.



b.



c.



d.



e.

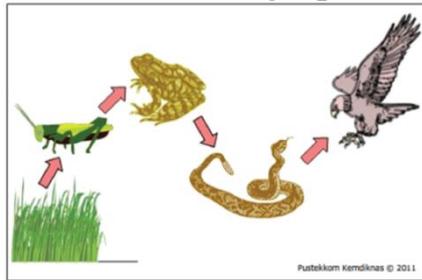
2. Perhatikan gambar berikut ini.



Interaksi yang terjadi sesuai gambar tersebut adalah ....

- A. paku tanduk rusa mengambil air dan mineral dari tanaman inang
- B. paku tanduk rusa hanya menempel tanpa merugikan tanaman inang
- C. paku tanduk rusa mengambil hasil fotosintesis dari tanaman inang
- D. paku tanduk rusa memberikan hasil fotosintesis terhadap tumbuhan inang

3. Perhatikan rantai makanan yang ada di ekosistem sawah berikut.



Sumber: Materiipa.com, 2018

Gambar 2.17 Rantai makanan pada ekosistem sawah

a. Jika para petani melakukan pemberantasan serangga, apa yang akan terjadi pada populasi padi dan katak? Jelaskan.

.....  
 .....  
 .....

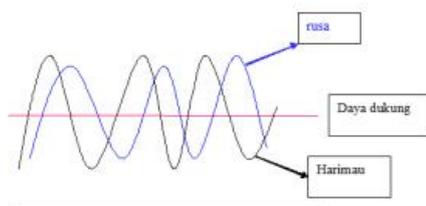
b. Apa yang akan terjadi jika produsen pada ekosistem sawah tersebut habis karena suatu bencana alam, misalnya terjadi banjir?

.....  
 .....  
 .....

c. Mengapa (padi, serangga, katak, ular, dan elang) dapat hidup di satu tempat yang sama, yaitu ekosistem sawah? Jelaskan jawabanmu berdasarkan Gambar 2.17.

.....  
 .....  
 .....

4. Perhatikan Gambar 2.18 berikut.



Gambar 2.18 Dinamika populasi harimau dan rusa

Sumber: biologiklaten, 2015

a. Apa yang terjadi saat populasi rusa meningkat?

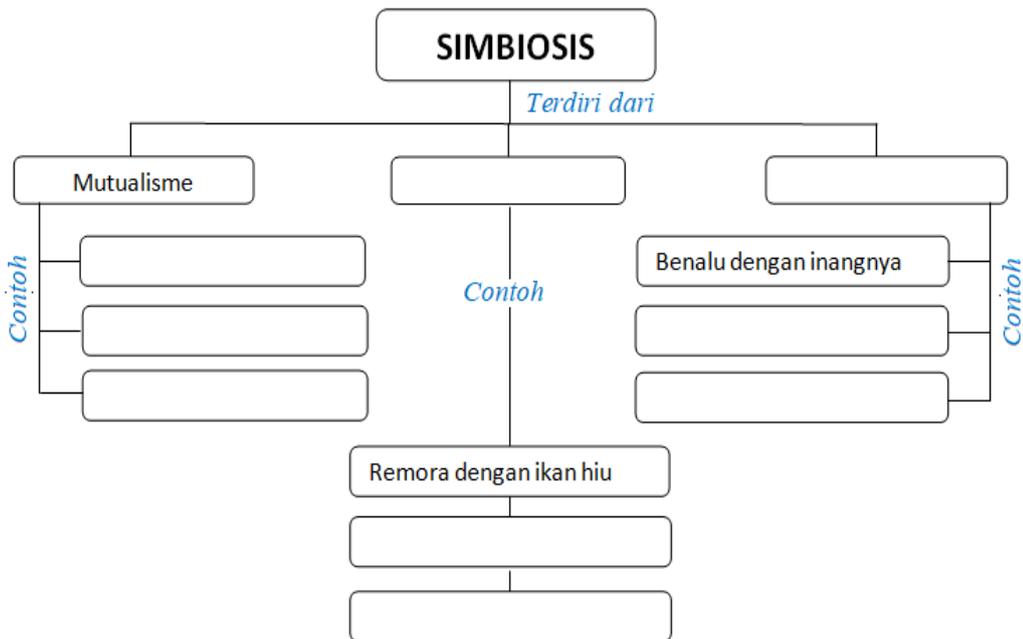
.....  
 .....

- b. Apakah populasi rusa memiliki peluang untuk mengalami peningkatan? Jelaskan alasan Anda.

.....  
 .....

**E. Rangkuman**

1. Lengkapi peta konsep tentang simbiosis berikut.



2. Lengkapi tabel berikut dengan menganalisis interaksi yang terjadi antar makhluk hidup berikut serta nama interaksinya.

No	Gambar Interaksi	Interaksi yang terjadi	Nama Interaksi
1	 Gambar 2.19 Singa yang bertarung Sumber: Rickypedia, 2014		Predasi/pemangsaan

No	Gambar Interaksi	Interaksi yang terjadi	Nama Interaksi
2	 <p>Gambar 2.20 Paku Tanduk Rusa dan inangnya Sumber: Rickypedia, 2014</p>	Tanaman paku tanduk rusa menempel pada tanaman inang. Tanaman inang tidak dirugikan oleh tanaman paku tanduk rusa	
3	 <p>Gambar 2.21 Singa memangsa kijang Sumber: Wisnu Adi, 2020</p>		

3. Kebakaran hutan hampir setiap tahun terjadi di Indonesia terutama pada saat musim kering. Kebakaran dapat terjadi pada hutan lindung yang sangat luas dan bahkan di perkebunan yang sempit.



Gambar 2.22 Kebakaran Hutan  
Sumber: Gapki, 2020

Seandainya di hutan yang terbakar terdapat populasi rusa, babi hutan, ular dan harimau, maka hewan apa yang memiliki kemungkinan paling tinggi untuk mengalami penurunan jumlah populasi? Jelaskan alasan Ananda!

.....  
.....  
.....

### F. Refleksi

#### Petunjuk:

Isilah kolom-kolom berikut untuk melakukan refleksi dan penilaian diri atas pencapaian hasil yang telah Ananda peroleh. Tunjukkan kepada orang tua dan guru

untuk mendapat persetujuan. Jika tidak memungkinkan untuk bertemu dengan gurumu secara langsung, sampaikan hasil refleksimu kepada guru mata pelajaran melalui link yang sudah diberikan.

**❁ Refleksi pemahaman materi**

Tuliskan materi yang telah Ananda pelajari dan materi baru Ananda pelajari tentang simbiosis dan dinamika populasi pada kolom-kolom berikut.

Yang sudah saya pelajari pada materi ini adalah
.....
.....
.....
.....
.....
Hal baru yang saya pelajari adalah
.....
.....
.....
.....

**❁ Refleksi proses belajar**

Lingkari atau beri tanda √ pada angka yang sesuai untuk menggambarkan kesungguhan Ananda untuk mempelajari materi simbiosis dan dinamika populasi

Upaya yang telah saya lakukan untuk mempelajari materi ini:											
Tidak belajar	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	Belajar dengan sungguh - sungguh

**❁ Refleksi sikap**

Tuliskan tanda √ pada kolom yang sesuai dengan sikap yang Ananda tunjukkan selama belajar tentang simbiosis dan dinamika populasi.

	👍	👍👍	👍👍👍
Bersyukur			
Kepedulian			
Percaya diri			
Tanggung jawab			

## G. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran

Untuk memastikan kebenaran jawaban pada Latihan sudah benar semua, silahkan cek pekerjaan Ananda dengan kunci berikut:

➤ **Kunci jawaban:**

1. a. Komensalisme  
b. Mutualisme  
c. Parasitisme  
d. Mutualisme  
e. Komensalisme

**Pedoman penskoran:**

Menjawab dengan benar masing-masing skor 1

Skor maksimal : 5

2. B
3. a. Populasi padi meningkat dan katak menurun  
b. Saat produsen habis maka semua konsumen akan terganggu bahkan dapat menurun populasinya  
b. Padi, serangga, katak, ular, dan elang dapat hidup di satu tempat yang sama, karena mereka memiliki makanan yang berbeda dan tidak ada kompetisi.

*RUBRIK:*

Mengisi masing-masing kotak dengan benar skor 1

Skor maksimal : 4

3. a. Populasi harimau akan mengalami peningkatan  
b. Ya, populasi rusa memiliki peluang untuk meningkat pada saat populasi harimau mengalami penurunan

*RUBRIK:*

Mengisi masing-masing kotak dengan benar skor 1

Skor maksimal : 2

➤ **Pedoman Penskoran**

Skor maksimal tiap soal:

1. Skor maksimal 5
2. Skor maksimal 1
3. Skor maksimal 3
4. Skor maksimal 2

---

Skor maksimal 11

**Nilai = skor yang diperoleh/skor maksimal x 100**

## EVALUASI

*Untuk no 1 – 10, jawablah pertanyaan berikut dengan memilih salah satu jawaban yang paling tepat.*

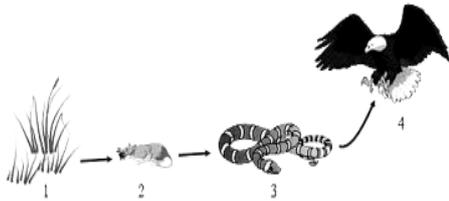
- Berikut merupakan komponen biotik penyusun sebuah ekosistem.  
Ikan kerapu, padi, eceng gondok, ganggang azolla, semanggi air, katak, ular, lele, dan kupu-kupu.  
Komponen biotik yang umumnya menyusun ekosistem sawah adalah...
  - eceng gondok, padi, ikan kerapu, katak, ular, dan kupu-kupu
  - padi, eceng gondok, lele, semanggi air, katak dan kupu-kupu
  - Ikan kerapu, padi, semanggi air, katak, ular, lele, dan kupu-kupu
  - padi, eceng gondok, ganggang azolla, semanggi air, katak, dan ular
- Perhatikan informasi tentang komponen penyusun ekosistem sawah berikut.
  - Katak
  - Padi
  - Belalang
  - Ayam
  - Tikus
  - Rumput
  - Ular
  - Burung pipit
  - BangauPernyataan yang benar berkaitan dengan peran penyusun ekosistem yang tepat adalah...
  - Katak dan burung pipit konsumen tingkat I, ular konsumen tingkat II
  - Bangau dan burung pipit konsumen tingkat II, padi sebagai produsen
  - Belalang dan tikus konsumen tingkat I, ayam konsumen tingkat II
  - Padi and rumput sebagai produsen, ular konsumen tingkat I
- Perhatikan beberapa makhluk hidup berikut.

Belalang	Ular	Elang	Padi	Katak
----------	------	-------	------	-------

Apabila makhluk hidup tersebut disusun menjadi sebuah rantai makanan, maka susunan yang benar adalah....

- Padi → Belalang → Katak → elang → ular
- Padi → Katak → Belalang → elang → ular
- Padi → Katak → Belalang → ular → elang
- Padi → Belalang → Katak → ular → elang

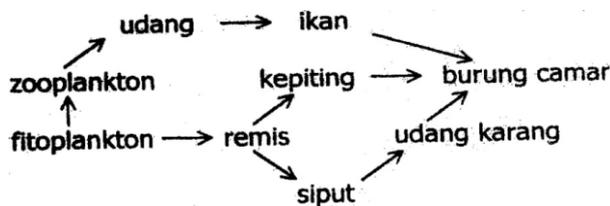
4. Perhatikan rantai makanan berikut.



Peran makhluk hidup yang tepat berdasarkan rantai makanan tersebut adalah....

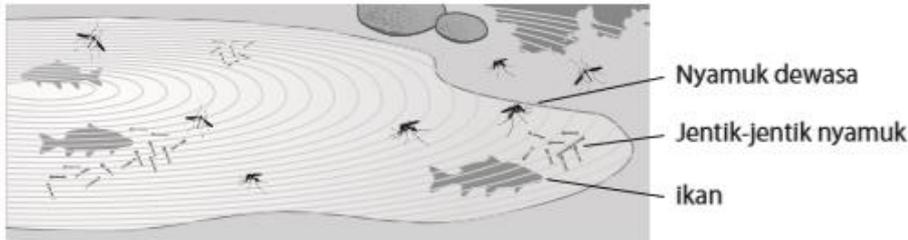
- A. rumput produsen dan elang konsumen tingkat II
- B. rumput produsen dan tikus konsumen tingkat I
- C. tikus konsumen tingkat I dan ular konsumen tingkat II
- D. ular konsumen tingkat I dan elang konsumen tingkat III

Jaring-jaring makanan berikut digunakan untuk mengerjakan soal no 4 dan 5.



5. Rantai makanan yang dapat dibuat berdasarkan jaring-jaring makanan tersebut adalah...
- A. fitoplankton → remis → kepiting → burung camar
  - B. fitoplankton → remis → udang karang → burung camar
  - C. fitoplankton → zooplankton → udang → ikan
  - D. zooplankton → fitoplankton → udang → ikan
6. Apabila populasi kepiting semakin sedikit karena banyak diburu, maka yang terjadi pada jaring-jaring makanan tersebut adalah ...
- A. populasi burung camar menurun dan ikan meningkat
  - B. populasi burung camar meningkat dan ikan menurun
  - C. populasi remis meningkat dan fitoplankton menurun
  - D. populasi remis menurun dan fitoplankton meningkat
7. Bakteri *Rhizobium leguminosarum* hidup menempel pada akar tanaman kacang kedelai (*Glycine max*), interaksi yang terjadi antara keduanya adalah...
- A. bakteri *Rhizobium leguminosarum* menempel hanya mengikat nitrogen tetapi tidak mempengaruhi tanaman kacang
  - B. bakteri mengikat nitrogen untuk kesuburan tanah bagi tanaman kacang dan mendapat makanan dari tanaman kacang
  - C. bakteri menimbulkan penyakit bagi tanaman kacang dan menyerap makanan dari tanaman kacang tersebut
  - D. bakteri mengikat nitrogen untuk meracuni tanaman kacang sehingga menyebabkan kematian tanaman kacang

8. Di dekat sekolah Satria terdapat sebuah kolam. Banyak nyamuk bertelur di kolam tersebut. Di dalam kolam tersebut juga hidup ikan-ikan kecil seperti tampak pada gambar. Ikan kecil lebih suka makan jentik-jentik nyamuk yang berenang di dalam air.



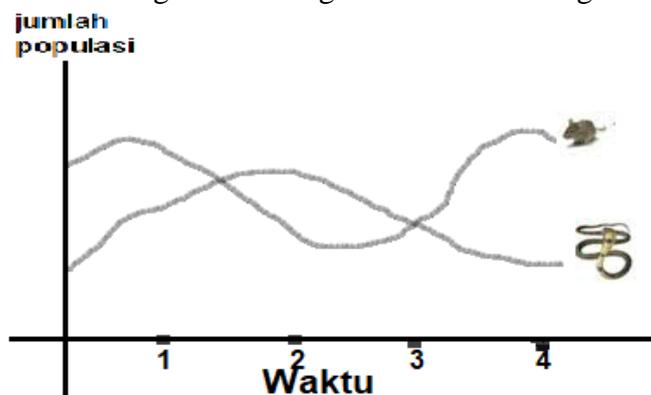
Mengapa ikan makan jentik-jentik nyamuk, tetapi tidak makan nyamuk dewasa?

- A. nyamuk dewasa hidup di udara
  - B. nyamuk dewasa berenang sangat cepat
  - C. jentik-jentik nyamuk lebih enak rasanya
  - D. jentik-jentik nyamuk lebih banyak dari nyamuk dewasa
9. Perhatikan gambar berikut.



Interaksi yang dapat terjadi sesuai gambar tersebut adalah ...

- A. predasi, kerbau dimangsa oleh harimau
  - B. kompetisi, kerbau dan singa bersaing mendapatkan makanan
  - C. simbiosis mutualisme, interaksi kerbau dan singa saling menguntungkan
  - D. simbiosis komensalisme, singa mendapat keuntungan dan kerbau dirugikan
10. Perhatikan grafik hubungan antara tikus dengan ular pada ekosistem berikut.

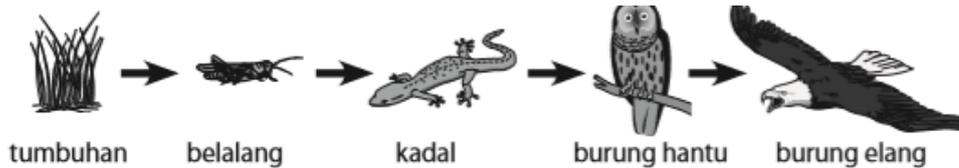


Kesimpulan dari keadaan populasi pada ekosistem ini adalah....

- A. periode 1 populasi tikus menurun yang diikuti oleh menurunnya populasi ular
- B. periode 2 populasi tikus mengalami kenaikan karena populasi ular meningkat
- C. periode 3 terjadi penurunan populasi tikus dan ular secara bersamaan
- D. periode 4 populasi tikus meningkat yang disebabkan penurunan populasi ular

Untuk no 11 dan 12, jawablah pertanyaan berikut dengan benar.

11. Diagram di bawah ini menunjukkan rantai makanan.



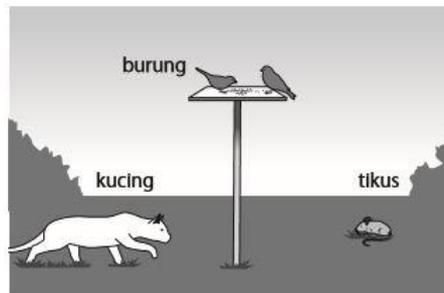
Dalam komunitas pertanian, manakah organisme yang paling merugikan manusia? Jelaskan alasan Anda.

.....

.....

.....

12. Gambar menunjukkan sebuah taman yang memiliki tempat berisi makanan untuk burung-burung. Kompetisi dan pemangsa terjadi.



Hewan-hewan yang ditunjukkan dalam diagram tercantum di bawah ini. Beri tanda centang (v) di bawah kompetisi atau pemangsa untuk menunjukkan hubungan yang terjadi di antara hewan-hewan tersebut.

Hewan	Kompetisi	Pemangsa/predasi
Burung-burung di tempat makan burung		
Kucing dan Burung-burung		
Kucing dan Tikus		

## Kunci Jawaban, Pembahasan, dan Pedoman Penskoran

### ➤ Kunci jawaban:

1. **D**

*Komponen biotik yang khas di ekosistem sawah adalah padi, eceng gondok, ganggang azolla, semanggi air, katak, dan ular. Sedangkan ikan kerapu adalah komponen biotik di perairan laut, dan ikan lele di sungai.*

2. **C**

*Peluang peran masing-masing komponen penyusun ekosistem sawah:*

- 1) Katak (konsumen tingkat II)
- 2) Padi (produsen)
- 3) Belalang (konsumen tingkat I)
- 4) Ayam (konsumen tingkat I, konsumen tingkat II)
- 5) Tikus (konsumen tingkat I)
- 6) Rumput (produsen)
- 7) Ular (konsumen tingkat II, konsumen tingkat III)
- 8) Burung pipit (konsumen tingkat I)
- 9) Bangau (konsumen tingkat III)

3. **D**

*Rantai makanan yang paling tepat adalah:*

*Padi → Belalang → Katak → Ular → elang*

4. **B**

*Rumput berperan sebagai produsen, tikus sebagai konsumen tingkat I, ular sebagai konsumen tingkat II, dan elang sebagai konsumen tingkat III.*

5. **A**

*Rantai makanan yang mungkin dibuat:*

*Fitoplankton → remis → kepiting → burung camar*

*Fitoplankton → zooplankton → udang → ikan → Burung camar*

*Fitoplankton → remis → siput → udang karang → burung camar*

6. **C**

*Ketika populasi kepiting banyak diburu, maka populasi remis akan meningkat dan fitoplankton menurun*

7. **B**

*Interaksi antara bakteri *Rhizobium leguminosarum* dengan akar tanaman kacang kedelai adalah bakteri mengikat nitrogen untuk kesuburan tanah bagi tanaman kacang dan bakteri mendapat makanan dari tanaman kacang*

8. **A**

*Ikan tidak makan nyamuk dewasa karena nyamuk dewasa hidup di udara*

9. **A**

*Interaksi antara kerbau dan singa adalah predasi, singa memangsa kerbau.*

10. D

*Pada periode 4 populasi tikus meningkat yang disebabkan penurunan populasi ular*

*Pada periode 1 meningkatnya populasi ular mengakibatkan menurunnya populasi tikus, Periode 2 Populasi ular menurun saat populasi tikus sangat sedikit, periode 3 populasi ular dan tikus memiliki jumlah yang seimbang.*

11. Belalang, Alasan: belalang memakan tanaman yang ditanam oleh masyarakat tani

12.

Hewan	Kompetisi	Pemangsaan/predasi
Burung-burung di tempat makan burung	V	
Kucing dan Burung-burung		V
Kucing dan Tikus		V

➤ **Pedoman Penskoran**

• **Untuk no 1 s.d. 10:**

Menjawab benar untuk tiap soal skor 1, sehingga skor maksimal 10

• **Untuk no 11:**

Deskripsi	Skor
Menulis nama organisme benar dan alasannya benar	2
Mengisi nama organisme benar tetapi alasan salah	1
Mengisi nama organisme salah dan alasan salah	0

Skor maksimal : 2

• **Untuk no 12:**

Menjawab benar 1 soal skor 1, sehingga skor maksimal 3

$$\text{Nilai} = (\text{skor yang diperoleh/skor maksimal}) \times 100$$

➤ Refleksi

Berapakah pencapaianmu?		
		
<b>100 – 80</b>	<b>70 – 50</b>	<b>&lt;50</b>
<p>Bagus, Ananda dapat melanjutkan pembelajaran pada modul berikutnya.</p>	<p>Ananda perlu mempelajari lagi soal-soal yang masih belum benar. Baca ulang materi tersebut pada bahan ajar ini.</p>	<p>Sayang sekali Ananda harus membaca dan mengerjakan ulang bahan ajar ini. Mintalah bantuan pada guru, orang tua, atau kakak agar lebih mudah memahami materi ini.</p>



## MODUL 3

# PENCEMARAN LINGKUNGAN



### Kompetensi Dasar

- 3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem.
- 4.8 Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan.

### Pembelajaran 1

#### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan membaca literatur, Ananda dapat mendeteksi terjadinya pencemaran lingkungan.
2. Setelah mengamati gambar, Ananda dapat menganalisis faktor-faktor penyebab pencemaran air.
3. Melalui kegiatan pengamatan, Ananda dapat menganalisis dampak pencemaran air bagi ekosistem.
4. Melalui kegiatan membaca literatur, Ananda dapat memecahkan masalah pencemaran air.
5. Setelah mengikuti aktivitas pembelajaran, Ananda mampu mengembangkan sikap bersyukur, kepedulian, dan tanggungjawab.

#### B. Peran Guru dan Orang Tua

1. Peran Guru

Selama belajar dengan modul ini, Ananda akan selalu didampingi dan dibimbing secara tidak langsung oleh guru. Tanyakan hal-hal yang belum Ananda pahami atau kuasai kepada guru sesegera mungkin. Ananda dapat menyampaikan secara langsung kepada guru melalui sarana media sosial yang disepakati (*WA, Telegram, SMS, Line*, atau aplikasi lain).
2. Peran Orang Tua

Pada pembelajaran ini Ananda dapat meminta bantuan kepada ayah atau ibu untuk

  - a. menyiapkan buku atau sumber referensi lain dan akses internet jika memerlukan pencarian referensi di internet
  - b. mendampingi atau membantu Ananda dalam mengerjakan tugas-tugas yang ada di modul

- c. mengingatkan Ananda untuk mengumpulkan tugas sesuai dengan petunjuk yang diberikan guru
- d. membantu Ananda dalam menyiapkan alat dan bahan untuk melakukan aktivitas menganalisis dampak pencemaran lingkungan.

### C. Aktivitas Pembelajaran

#### Aktivitas 1: Mendeteksi terjadinya pencemaran lingkungan

##### Mendeteksi Pencemaran Lingkungan



Gambar 3. 1 Asap kendaraan  
Sumber: gurupendidikan.co.id



Gambar 3. 2 Sampah Berserakan di Air dan Tanah  
Sumber: dosenpendidikan.co.id

Gambar 3.1 dan 3.2 menunjukkan beberapa hal yang terjadi di lingkungan kita. Gambaran tentang apakah itu? Coba Ananda pikirkan. Terjadinya perubahan lingkungan akan memengaruhi keberadaan atau kelangsungan makhluk hidup yang ada di dalamnya. Makhluk hidup pada suatu lingkungan selalu tergantung antara satu dengan yang lain. Oleh karena itu, apabila ada salah satu komponen yang berubah, maka akan menyebabkan perubahan pada makhluk hidup lain yang tidak mampu beradaptasi dengan perubahan yang terjadi. Coba perhatikan Gambar 3.3 dan Gambar 3.4.



Gambar 3. 3 Sungai yang Jernih  
Sumber: nanosmartfilter, 2015



Gambar 3. 4 Sungai Tercemar Oleh Sampah  
Sumber: solopos, 2015

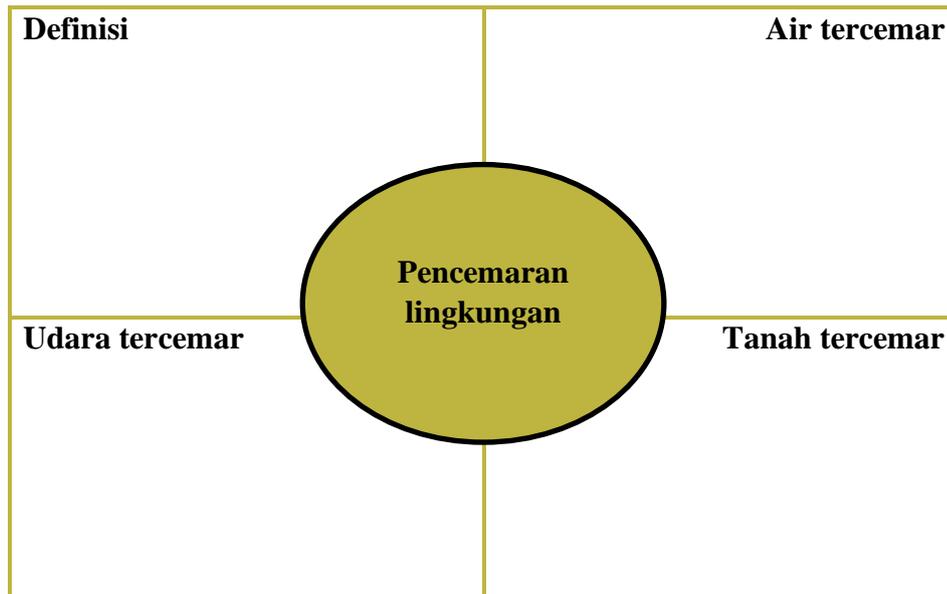
Apakah Ananda mengetahui perbedaan dari kedua gambar tersebut? Coba carilah perbedaan mengenai akibat yang ditimbulkan dari dua kejadian tersebut. Pada Gambar 3.3, sungai tampak bersih, tidak banyak sampah yang terbawa air sungai sehingga tidak menyebabkan bau dan air tetap jernih. Akan tetapi, pada Gambar 3.4 sampah-sampah yang dibuang ke sungai akan menghambat arus sungai dan dapat menyebabkan bau yang tidak sedap dan menyebabkan air menjadi keruh. Hal ini akan memengaruhi kehidupan makhluk hidup yang berada di sungai. Apabila terjadi hal seperti ini, maka lingkungan tersebut dapat dikatakan mengalami pencemaran.

Menurut UU RI Nomor 23 Tahun 1997, pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran lingkungan dapat terjadi karena kegiatan manusia dan faktor alam. Pencemaran dapat terjadi di udara, di air, maupun di tanah.

Udara yang baik sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk bernapas. Tetapi saat ini, kadar oksigen di udara mulai berkurang akibat aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Adapun ciri-ciri udara yang tercemar adalah kadar karbondioksida tinggi, berwarna, berbau, pengap, dan menyebabkan iritasi mata. Air dikatakan bersih apabila jernih, tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa, dan tidak mengandung organisme yang berlebih. Air yang tercemar akan berbau, mengandung bahan pelarut dan endapan, derajat keasaman tidak netral, terdapat mikroorganisme yang berlebih, memiliki rasa, radioaktivitas air meningkat, suhu air berubah, dan berwarna. Tanah yang subur akan memberikan banyak manfaat bagi kehidupan. Sebaliknya, tanah yang tidak subur karena sudah tercemar akan menimbulkan banyak kerugian. Ciri-ciri tanah yang tercemar adalah derajat keasaman (pH) tanah sangat tinggi, kandungan mineral sangat sedikit, tanah mengandung plastik dan bahan lain yang tidak dapat diuraikan, pertumbuhan mikroorganisme dan jamur tidak ada, unsur hara tanah hilang.

Agar Ananda lebih memahami tentang tanda-tanda terjadinya pencemaran silahkan Ananda menjawab beberapa pertanyaan analisis berikut.

1. Tuangkan informasi yang Ananda peroleh dalam diagram Frayer berikut. Tuliskan pada masing-masing kolom sebagai berikut.
  - a. Pengertian pencemaran pada kolom definisi.
  - b. Ciri-ciri lingkungan air yang tercemar pada kolom air tercemar.
  - c. Ciri-ciri lingkungan udara yang tercemar pada kolom udara tercemar.
  - d. Ciri-ciri lingkungan tanah yang tercemar pada kolom tanah tercemar.



2. Berdasarkan bacaan dan Gambar 3.2, lengkapi tabel berikut dengan memberikan tanda ceklis (V) pada kolom **Setuju** atau **Tidak Setuju** sesuai dengan pemahaman Anda.

		Setuju	Tidak Setuju
1.	Sampah dapat mengakibatkan pencemaran air dan tanah		
2.	Air yang bersih memiliki ciri tidak berbau dan tidak berasa		
3.	Air yang memiliki warna dan berbau boleh dikonsumsi/diminum		
4.	Tanah yang subur memiliki derajat keasaman (pH) tanah sangat tinggi		
5.	Tanah yang tercemar mengakibatkan pertumbuhan mikroorganisme dan jamur terganggu		

3. Tunjukkan kepada guru, hasil diskusi yang telah Anda buat untuk mendapatkan masukan. Jika tidak dapat menyampaikan secara langsung kepada guru maka buatlah foto tabel tersebut dan kirimkan kepada guru mata pelajaran Anda. *Jangan lupa tunjukkan juga kepada orang tua sebagai wujud terima kasih Anda karena sudah dibimbing dalam mengerjakan tugas.*

## Aktivitas 2: Menganalisis faktor-faktor penyebab pencemaran Air

Pada aktivitas berikut Ananda akan menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pencemaran air. Gunakan buku siswa dan/atau sumber informasi lain untuk menemukan penyebab pencemaran air. *Jika masih menemui kesulitan, mintalah bantuan pada orang tua atau guru Ananda untuk membantu memahami tentang zat yang menjadi penyebab pencemaran air.*

1. Perhatikan setiap gambar yang disediakan pada Tabel 3.1, dan jawablah pertanyaan analisis tentang penyebab pencemaran air pada kolom yang disediakan.

Tabel 3.1 Zat yang menjadi penyebab pencemaran air

No	Gambar	Zat yang Menjadi Penyebab Pencemaran
1	 <p>Gambar 3.5 Limbah cair pabrik Sumber: thegorbalsla.com</p>	
2	 <p>Gambar 3.6 Limbah rumah tangga Sumber: thegorbalsla.com</p>	
3	 <p>Gambar 3.7 Limbah pertanian Sumber: Wikipedia.org</p>	

2. Tuliskan kesimpulan Ananda terkait faktor-faktor penyebab terjadinya pencemaran air.

.....  
.....  
.....

*Untuk memperkaya pengetahuan Ananda, silahkan Ananda membaca info sains berikut.*

### **PENYEBAB PENCEMARAN AIR**

Pencemaran air dapat terjadi pada sumber mata air, sumur, sungai, rawa-rawa, danau, dan laut. Bahan pencemaran air dapat berasal dari limbah industri, limbah rumah tangga, dan limbah pertanian.

a. **Limbah Industri**

Kegiatan industri menghasilkan produk sampingan yang tidak terpakai, yaitu limbah. Jika limbah industri tersebut dibuang ke saluran air atau sungai, akan menimbulkan pencemaran air dan merusak atau memusnahkan organisme di dalam ekosistem tersebut. Limbah industri yang berupa logam berat sering dialirkan ke sungai, sehingga sungai menjadi tercemar. Jenis-jenis logam berat adalah raksa, timbal, dan kadmium di mana ketiganya sangat berbahaya bagi manusia apabila mengonsumsinya.

b. **Limbah Rumah Tangga**

Limbah rumah tangga merupakan limbah yang berasal dari hasil samping kegiatan perumahan. Limbah rumah tangga dapat berasal dari bahan organik, anorganik, maupun bahan berbahaya dan beracun. Limbah organik adalah limbah seperti kulit buah sayuran, sisa makanan, kertas, kayu, daun dan berbagai bahan yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Limbah yang berasal dari bahan anorganik, antara lain besi, aluminium, plastik, kaca, kaleng bekas cat, dan minyak wangi.

c. **Limbah Pertanian**

Sektor pertanian juga dapat menyebabkan pencemaran air. Kegiatan pertanian biasanya menggunakan obat-obatan pembasmi hama penyakit seperti pestisida, misalnya insektisida. Selain itu, kegiatan pertanian menggunakan pupuk, misalnya urea. Penggunaan pupuk yang berlebihan juga dapat menyebabkan suburnya ekosistem di perairan kolam, sungai, waduk, atau danau.

### Aktivitas 3: Menganalisis dampak pencemaran air

Lakukan serangkaian kegiatan berikut secara berkelompok ketika Ananda memiliki waktu luang. Untuk merencanakan dan melakukan pengamatan, berdiskusilah dengan teman satu kelompok secara virtual, atau jika kondisinya memungkinkan dan dirasa aman Ananda dapat berdiskusi secara tatap muka dengan teman yang rumahnya dekat. *Saat bertemu atau bekerja bersama, selalu terapkan protokol kesehatan dengan baik (mencuci tangan, memakai masker, dan menjaga jarak).* Mintalah bantuan kepada orang tua untuk menyiapkan tempat cuci tangan dan/atau cairan *hand sanitizer*. Selain itu, mintalah bantuan orang tua apabila Ananda mengalami kesulitan untuk menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan. Silahkan Ananda mengikuti petunjuk berikut:

#### Apa yang ananda perlukan?

1. Gelas bekas air mineral (3 buah),
2. Ikan (3 ekor),
3. Kertas label,
4. Spidol,
5. Air,
6. Detergen,
7. Sendok.

#### Bagaimana ananda mengerjakan aktivitas ini?

1. Siapkanlah tiga buah gelas bekas air mineral yang ukurannya sama (200 mL).
2. Berilah label pada masing-masing gelas dengan menuliskan A, B, dan C.
3. Isilah masing-masing gelas dengan air sebanyak 150 mL *Jika tidak memiliki alat ukur isilah dengan jumlah yang sama banyak (sekitar tiga perempat wadah).*
4. Siapkanlah tiga ekor ikan kecil sejenis yang ukuran besarnya sama (*Ananda dapat menggunakan ikan kecil apapun yang ukurannya sama yang ada di daerah Ananda*).
5. Siapkanlah detergen dan sendok kecil untuk mengukur jumlah detergenya.
6. Ambillah  $\frac{1}{2}$  sendok kecil detergen, lalu masukkan ke dalam gelas B.
7. Lakukanlah hal yang sama dengan ukuran dua kalinya (1 sendok kecil) detergen dan masukkan ke dalam gelas C.
8. Gelas A tidak ditambahkan detergen.
9. Setelah semuanya siap, ambillah ikan kecil yang Ananda siapkan, dan masukkan ke dalam gelas masing-masing satu ekor.

- Amatilah apa yang terjadi dengan kondisi ikan setelah 30 menit. Catatlah semua hasil pengamatanmu. Setelah selesai pengamatan, kembalikan ikan yang Ananda gunakan pada habitatnya yang normal.

Setelah mengerjakan aktivitas tersebut, Ananda dapat melanjutkan untuk menjawab beberapa pertanyaan analisis berikut. *Ananda dapat meminta bantuan orang tua ketika mengalami kesulitan.*

- Apakah yang terjadi dengan ikan yang ada di gelas A, B, dan C setelah dibiarkan selama 30 menit? Isikan hasil pengamatan Ananda pada Tabel 3.2 berikut.

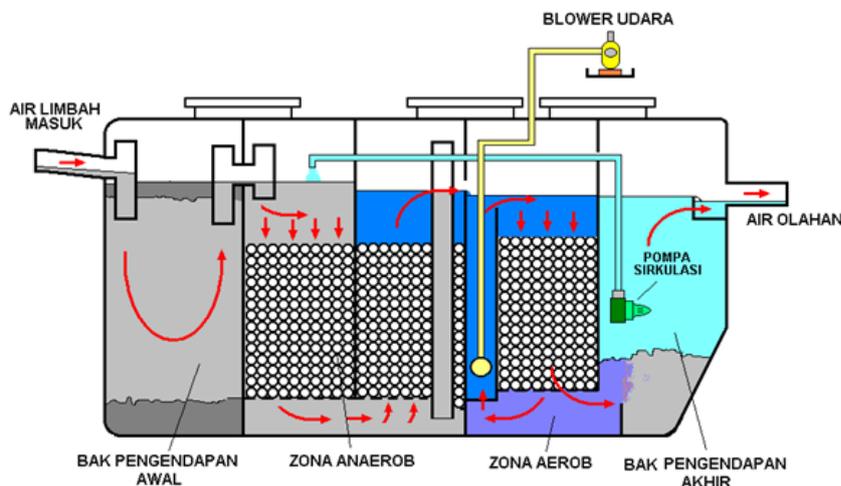
Tabel 3.2 Hasil pengamatan terhadap ikan pada berbagai kondisi air

Ikan di Gelas	Kondisi Air	Kondisi Ikan Setelah 30 Menit
A	Air tanpa ditambah deterjen	
B	Ditambahkan 1/2 sendok kecil deterjen	
C	Ditambahkan 1 sendok kecil deterjen	

- Apa yang akan terjadi dengan ekosistem perairan apabila limbah deterjen dari rumah tangga secara terus-menerus dibuang ke sungai?  
 .....  
 .....

- Coba Ananda bayangkan, apabila limbah pabrik yang mengandung zat-zat berbahaya dibuang ke perairan laut, apa yang akan terjadi dengan makhluk hidup di perairan laut? Jelaskan pendapat Ananda.  
 .....  
 .....  
 .....

### Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)



Gambar 3.8 Instalasi pengolahan air limbah

Sumber: Ipalstpfiberglass, 2015

Pembuatan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk memecahkan masalah pencemaran lingkungan. Pengolahan air limbah ini dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu *primary treatment* (pengolahan pertama), *secondary treatment* (pengolahan kedua), dan *tertiary treatment* (pengolahan lanjutan). *Primary treatment* merupakan pengolahan pertama yang bertujuan untuk memisahkan zat padat dan zat cair dengan menggunakan filter (saringan) dan bak sedimentasi. *Secondary treatment* merupakan pengolahan kedua yang bertujuan untuk mengoagulasikan, menghilangkan koloid, dan menstabilkan zat organik dalam limbah. *Tertiary treatment* merupakan lanjutan dari pengolahan kedua, yaitu penghilangan nutrisi atau unsur hara, khususnya nitrat dan fosfat, serta penambahan klor untuk memusnahkan mikroorganisme patogen.

1. Berdasarkan informasi pada bacaan dan Gambar 3.8., jawablah beberapa pertanyaan analisis berikut dengan membulatkan huruf B jika pernyataan yang disajikan “benar”, atau S jika pernyataan yang disajikan “salah” pada kolom yang disediakan.

No	Pernyataan	Keterangan
1.	Limbah cair dari pabrik boleh langsung dibuang ke sungai karena tidak membahayakan	B / S
2.	Tahapan pertama pengolahan limbah adalah mengoagulasikan, menghilangkan koloid dalam limbah	B / S
3.	Pada tahap akhir pengolahan limbah cair ditambahkan klor untuk memusnahkan mikroorganisme patogen.	B / S
4.	Sebelum dibuang ke sungai, limbah pabrik harus diolah terlebih dahulu	B / S

2. Andaikan ada keadaan yang luar biasa di lingkungan Ananda “banyak air sumur milik warga yang keruh dan berbau”. Langkah apa yang akan Ananda lakukan untuk mengatasi pencemaran air tersebut?

.....  
 .....  
 .....

**D. Latihan**

1. Perhatikan kedua gambar berikut.

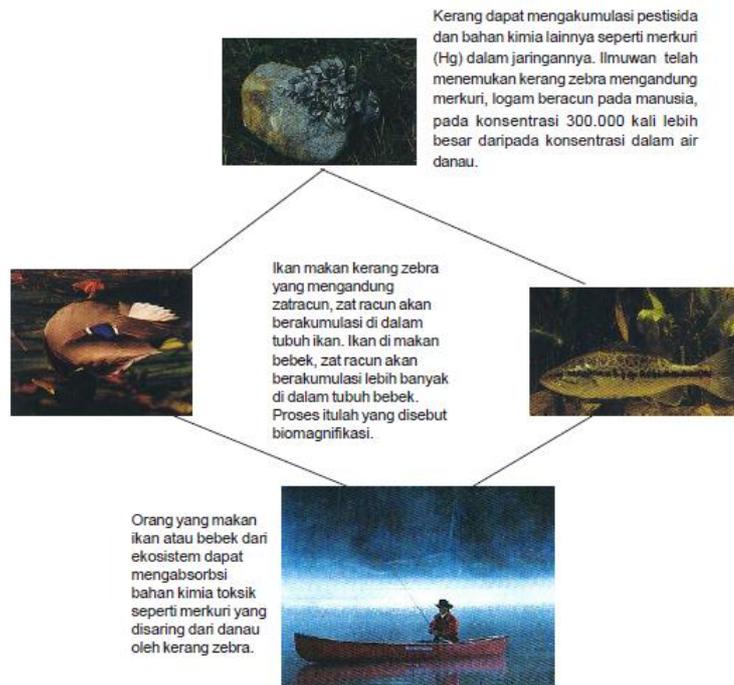


Gambar A  
 Sumber: Wikipesia.org



Gambar B  
 Sumber: indopos.co.id

- a. Apakah gambar A atau B yang menunjukkan terjadinya pencemaran?  
 .....
- b. Berikan dua alasan yang menjadi bukti terjadinya pencemaran pada gambar yang Ananda pilih.  
 .....  
 .....  
 .....
2. Pada ekosistem air, telah terjadi pencemaran yang disebabkan oleh sisa pestisida, limbah cair rumah tangga, dan limbah cair pabrik sehingga terjadi fenomena seperti pada Gambar 3.9 berikut.



Gambar 3.9 Contoh diagram biomagnifisasi  
 Sumber: Blaustein, 1999

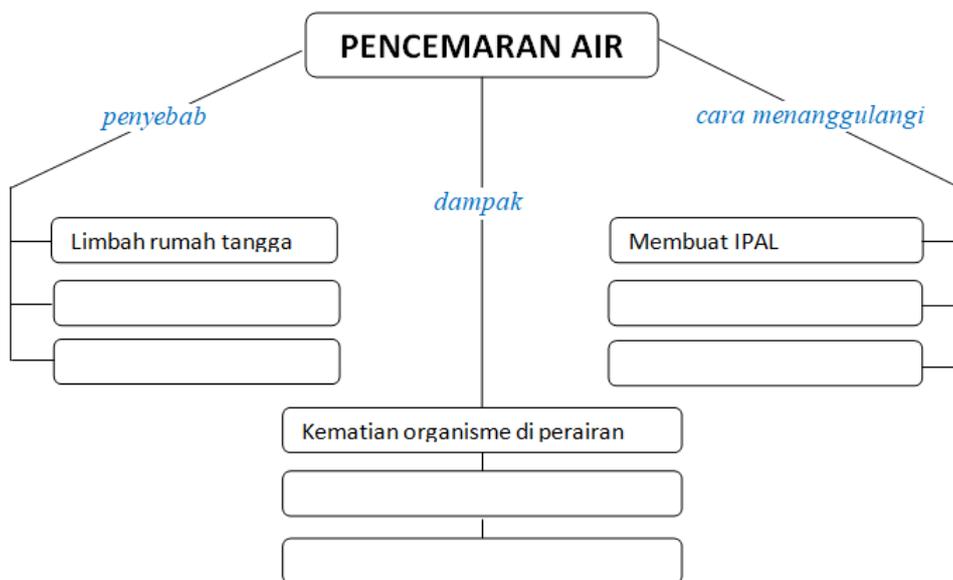
- Apakah penyebab terjadinya pencemaran di perairan tersebut?  
 .....
- Tuliskan tiga dampak pencemaran tersebut bagi kehidupan di perairan dan bagi manusia.  
 .....
- Tuliskan dua upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran tersebut.  
 .....

### E. Rangkuman

1. Lengkapi tabel tentang tanda-tanda terjadinya pencemaran berikut:

No	Jenis Pencemaran	Tanda-tanda pencemaran
1	Pencemaran air	1. Air berbau 2. .... 3. .... 4. dst
2	Pencemaran udara	a. .... b. .... c. .... d. dst
3	Pencemaran tanah	a. .... b. .... c. .... d. Dst

2. Lengkapi peta konsep berikut!



### F. Refleksi

#### Petunjuk:

Isilah kolom-kolom berikut untuk melakukan refleksi dan penilaian diri atas pencapaian hasil yang telah Anda peroleh. Tunjukkan kepada orang tua dan guru untuk mendapat persetujuan. Jika tidak memungkinkan untuk bertemu dengan gurumu secara langsung, sampaikan hasil refleksimu kepada guru mata pelajaran melalui link yang sudah diberikan.

**❁ Refleksi pemahaman materi**

Tuliskan materi yang telah Ananda pelajari dan materi baru Ananda pelajari tentang pencemaran air pada kolom-kolom berikut.

Yang sudah saya pelajari pada materi ini adalah ..... .....
Hal baru yang saya pelajari adalah ..... .....

**❁ Refleksi proses belajar**

Lingkari atau beri tanda  $\surd$  pada angka yang sesuai untuk menggambarkan kesungguhan Ananda untuk mempelajari pencemaran air.

Upaya yang telah saya lakukan untuk mempelajari materi ini:

Tidak belajar      ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩      Belajar dengan sungguh - sungguh

**❁ Refleksi sikap**

Tuliskan tanda  $\surd$  pada kolom yang sesuai dengan sikap yang Ananda tunjukkan selama belajar tentang pencemaran air.

	👍	👍👍	👍👍👍
Bersyukur			
Kepedulian			
Tanggung jawab			

### G. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran

Untuk memastikan kebenaran jawaban pada Latihan sudah benar semua, silahkan cek pekerjaan Ananda dengan kunci berikut:

➤ **Kunci jawaban:**

No	Kunci jawaban	Skor
1.a.	Gambar B	1
b.	1. Air berbuih/berbusa	3
	2. Air sungai keruh	
	3. Sungai terdapat banyak sampah	
2.a.	Penyebab pencemaran: pestisida dan merkuri	1
b.	Akibat:	
	1. Kematian hewan-hewan kecil di perairan	3
	2. Zat racun berupa sisa pestisida dan merkuri termakan oleh kerang.	
	3. Zat racun berupa sisa pestisida dan merkuri yang ada di kerang termakan oleh ikan.	
	4. Zat racun berupa sisa pestisida dan merkuri yang ada di ikan termakan oleh manusia.	
c.	Uapaya yang dapat dilakukan:	2
	1. Melakukan penyemprotan dengan pestisida sesuai dosis	
	2. Mengolah limbah cair sebelum dibuang ke perairan	
	Skor maksimal	10

➤ **Pedoman Penskoran**

$$\text{Nilai} = (\text{skor yang diperoleh} / \text{skor maksimal} \times 100)$$

\*\*\*

## Pembelajaran 2

### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui pengamatan gambar, Ananda dapat menganalisis faktor-faktor penyebab pencemaran udara.
2. Melalui kegiatan membaca literatur, Ananda dapat menganalisis dampak pencemaran udara bagi ekosistem.
3. Melalui kegiatan membaca literatur, Ananda dapat merancang upaya penanggulangan pencemaran udara.
4. Setelah mengikuti aktivitas pembelajaran, Ananda dapat mengembangkan sikap bersyukur, kepedulian, dan tanggung jawab.

### B. Peran Guru dan Orang Tua

1. Peran Guru

Selama belajar dengan modul ini, Ananda akan selalu didampingi dan dibimbing secara tidak langsung oleh guru. Tanyakan hal-hal yang belum Ananda pahami atau kuasai kepada guru sesegera mungkin. Ananda dapat menyampaikan secara langsung kepada guru melalui sarana media sosial yang disepakati (*WA, Telegram, SMS, Line*, atau aplikasi lain).
2. Peran Orang Tua

Pada pembelajaran ini Ananda dapat meminta bantuan kepada ayah atau ibu untuk

  - a. menyiapkan buku atau sumber referensi lain, juga akses internet jika memerlukan pencarian referensi di internet
  - b. mendampingi atau membantu Ananda dalam mengerjakan tugas-tugas yang ada di modul
  - c. mengingatkan Ananda untuk mengumpulkan tugas sesuai dengan petunjuk yang diberikan guru.

### C. Aktivitas Pembelajaran

#### Aktivitas 1: Menganalisis faktor-faktor penyebab pencemaran udara

Gambar-gambar pencemaran udara berikut ini mampu menunjukkan bahwa penurunan kualitas udara telah menyebabkan kerusakan lingkungan yang serius di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Tingkat pencemaran udara di Indonesia cukup tinggi, bahkan nomor tiga di dunia.



Gambar 3.10 Asap kendaraan  
Sumber: badungkab.go.id



Gambar 3.11 Asap dari kegiatan industri  
Sumber: merdeka.com, 2020



Gambar 3.12 Asap dari gunung meletus  
Sumber: badungkab.go.id



Gambar 3.13 Asap kebakaran hutan  
Sumber: badungkab.go.id



Gambar 3.14 Asap pembakaran sampah  
Sumber: badungkab.go.id

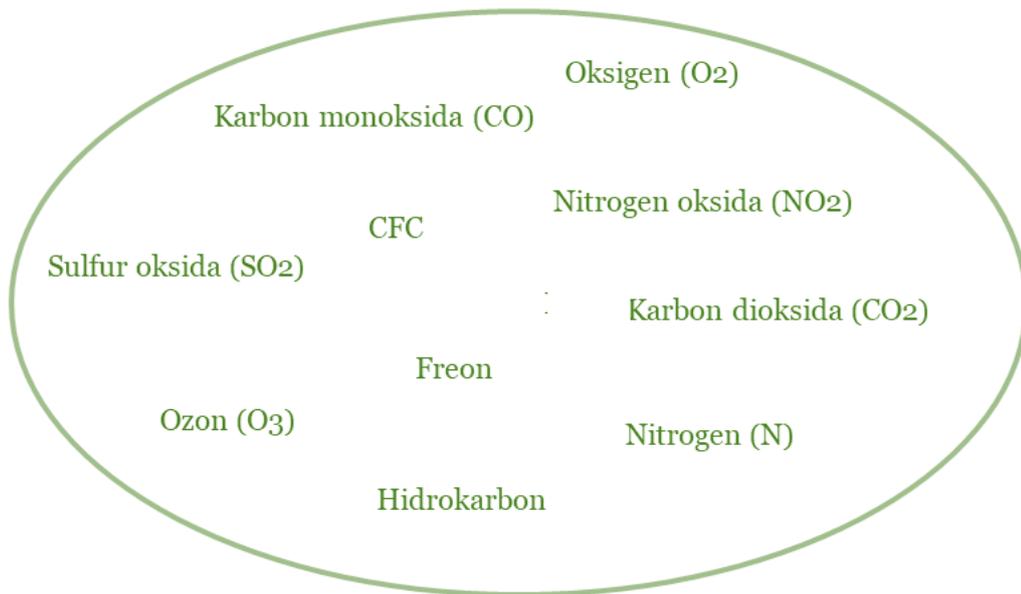


Gambar 3.15 CFC dari *hairspray*  
Sumber: Tunza.eco-generation, 2014

1. Pencemaran udara disebabkan oleh faktor alam dan faktor kegiatan yang dilakukan oleh manusia. Berdasarkan Gambar 3.10 sampai dengan Gambar 3.15, klasifikasikan faktor penyebab pencemaran udara dengan menuliskan aktivitas yang tampak dalam gambar pada bagan berikut. Gunakan buku siswa dan/atau sumber informasi lain untuk menganalisis penyebab pencemaran udara. *Jika masih menemui kesulitan, mintalah bantuan pada orang tua atau guru Ananda untuk membantu memahami materi dan menjelaskan cara mengisi bagan.*

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">           AKTIVITAS ALAM.         </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 10px;">           1. ....            2. ....            3. ....            4. ....         </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">           .         </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 10px;">           1. Asap kendaraan bermotor            2. ....            3. ....            4. ....         </div>
---	--

2. Pilihlah zat-zat yang menjadi penyebab pencemaran udara dengan cara melingkari atau mewarnai zat yang ada pada bagan berikut.



3. Tunjukkan kepada guru dengan penuh percaya diri hasil diskusi yang telah Ananda buat untuk mendapatkan masukan. Jika tidak dapat menyampaikan secara langsung kepada guru maka buatlah foto tabel tersebut dan kirimkan kepada guru mata pelajaran Ananda. *Jangan lupa tunjukkan juga kepada orang tua sebagai wujud terima kasih Ananda karena sudah dibimbing dalam mengerjakan tugas.*

## Aktivitas 2: Menganalisis dampak pencemaran udara

### DAMPAK PENCEMARAN UDARA

Pencemaran udara mengakibatkan kerugian bagi banyak organisme penghuni bumi. Dampak yang ditimbulkan dari pencemaran udara antara lain bagi kesehatan, tumbuhan, efek rumah kaca, dan rusaknya lapisan ozon. Pencemaran udara dapat terjadi di manapun dan pada area yang sangat luas, bahkan mendunia. Resiko yang ditimbulkan juga sangat luas dan akibat dari pencemaran ini sulit untuk ditangani.

Agar Ananda dapat mengenali dampak pencemaran tersebut silahkan Ananda menjawab beberapa pertanyaan analisis berikut.

1. Apakah dampak pencemaran udara bagi kesehatan akan meningkatkan resiko bagi penderita asma, bronchitis, dan ISPA?

<input type="radio"/>	Ya	Alasan: .....
<input type="radio"/>	Tidak	Alasan: .....

2. Apakah kerusakan ozon mengakibatkan panas terperangkap dalam lapisan troposfer dan menimbulkan fenomena pemanasan global?

<input type="radio"/>	Ya	Alasan: .....
<input type="radio"/>	Tidak	Alasan: .....

*Untuk memperkaya pengetahuan Ananda silahkan Ananda membaca info sains berikut.*

### DAMPAK POLUSI UDARA

Polusi udara memiliki beberapa dampak yaitu:

1. *Dampak kesehatan*

Substansi pencemar yang terdapat di udara dapat masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernapasan. Dampak kesehatan yang paling umum dijumpai adalah ISPA (infeksi saluran pernapasan akut), diantaranya, asma, bronkitis, dan gangguan pernapasan lainnya.

## 2. *Hujan asam*

Pencemar udara seperti sulfur oksida ( $\text{SO}_2$ ) dan Nitrogen oksida ( $\text{NO}_2$ ) bereaksi dengan air hujan membentuk asam dan menurunkan pH air hujan. Dampak dari hujan asam ini antara lain:

- a. Mempengaruhi kualitas air permukaan
- b. Merusak tanaman
- c. Melarutkan logam-logam berat yang terdapat dalam tanah sehingga mempengaruhi kualitas air tanah dan air permukaan
- d. Bersifat korosif sehingga merusak material dan bangunan

## 3. *Efek rumah kaca*

Efek rumah kaca disebabkan oleh keberadaan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), cloro flouro carbon (CFC), metana, ozon, dan  $\text{NO}_2$  di lapisan troposfer yang menyerap radiasi panas matahari yang dipantulkan oleh permukaan bumi. Akibatnya panas terperangkap dalam lapisan troposfer dan menimbulkan fenomena pemanasan global.

## 4. *Pemanasan Global*

Dampak dari pemanasan global adalah:

- a. Pencairan es di kutub
- b. Perubahan iklim regional dan global
- c. Perubahan siklus hidup flora dan fauna

## 5. *Kerusakan lapisan ozon*

Pembentukan dan penguraian molekul-molekul ozon ( $\text{O}_3$ ) terjadi secara alami di stratosfer. Emisi CFC yang mencapai stratosfer dan bersifat sangat stabil menyebabkan laju penguraian molekul-molekul ozon lebih cepat dari pembentukannya, sehingga terbentuk lubang-lubang pada lapisan ozon. Kerusakan lapisan ozon menyebabkan sinar ultra violet (UV-B) matahari tidak terfilter dan dapat mengakibatkan kanker kulit serta penyakit pada tanaman.

**Aktivitas 3: Menganalisis upaya penanggulangan pencemaran udara**

**PENCEMARAN UDARA, BAGAIMANA CARA MENANGGULANGINYA?**

Penanggulangan pencemaran udara tidak dapat dilakukan tanpa menanggulangi penyebabnya. Berikut ini beberapa informasi terkait upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pencemaran udara.

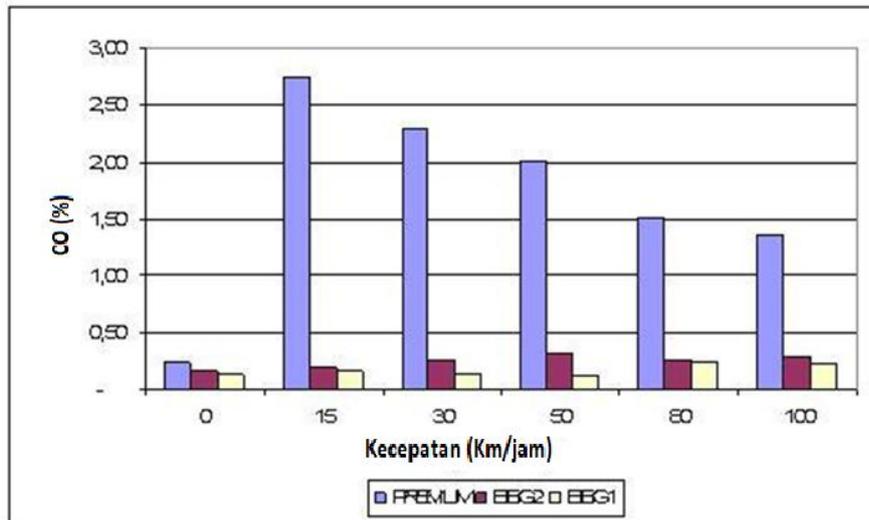
- a. Pemberian izin bagi angkutan umum kecil hendaknya lebih dibatasi, sementara kendaraan angkutan massal, seperti bus dan kereta api, diperbanyak.
  - b. Pembatasan usia kendaraan, terutama bagi angkutan umum.
  - c. Pengaturan lalu lintas, rambu-rambu, dan tindakan tegas terhadap pelanggaran berkendara untuk mengatasi kemacetan lalu lintas dan mengurangi polusi udara.
  - d. Pelarangan pemberian penghambat laju kendaraan di permukiman atau gang-gang yang sering diistilahkan dengan “polisi tidur” karena merupakan biang polusi.
  - e. Uji emisi harus dilakukan secara berkala pada kendaraan umum maupun pribadi meskipun secara uji petik (*spot check*).
  - f. Penanaman pohon-pohon yang berdaun lebar di pinggir-pinggir jalan, terutama yang lalu lintasnya padat serta di sudut-sudut kota.
  - g. Menyerukan kepada pemerintah untuk memperbaiki sistem transportasi yang lebih ramah lingkungan dan terjangkau oleh publik.
  - h. Menyerukan kepada pemerintah untuk segera memenuhi komitmen memberlakukan pemakaian bensin tanpa timbal.
  - i. Di sektor industri, penegakan hukum harus dilaksanakan bagi industri pencemar.
  - j. Membuat taman kota daam jumlah yang memadai.
1. Berdasarkan informasi dari bacaan tersebut, menurut Ananda, upaya mana yang paling mungkin dilakukan untuk menanggulangi pencemaran udara? Tuliskan jawaban Ananda dengan melingkari nomor pada bagan berikut.

Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pencemaran udara adalah huruf:									
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j

2. Tuliskan alasan Ananda mengapa memilih upaya pada huruf tersebut.
- .....
- .....
- .....
- .....

**D. Latihan**

1. Tentukan senyawa yang menjadi penyebab pencemaran udara.
  - Sulfur oksida
  - Nitrogen oksida
  - Oksigen
  - Karbon dioksida
  - Nitrogen
  - Karbon monoksida
  
2. Apakah efek rumah kaca mengakibatkan panas terperangkap dalam lapisan troposfer dan menimbulkan fenomena pemanasan global?
  - Ya Alasan: .....
  - Tidak Alasan: .....
  
3. Berikut ini adalah salah satu hasil uji emisi yang dilakukan untuk mengetahui perbedaan emisi gas buang karbon monoksida (CO) pada kendaraan uji dengan membandingkan antara emisi gas buang kendaraan yang menggunakan bahan bakar premium dengan bahan bakar gas (BBG).



Keterangan: BBG 1: Bahan bakar gas 1  
BBG 2: Bahan bakar gas 2  
Sumber: ccitonline.com

- a. Dari ketiga alternatif bahan bakar di atas, bahan bakar yang lebih baik digunakan agar dapat mengurangi pencemaran udara adalah ...
- Premium
  - BBG 1
  - BBG 2
- b. Pilihlah pernyataan yang tepat berkaitan dengan pemanfaatan bahan bakar berikut:
- Premium paling baik digunakan karena memiliki emisi gas buang paling rendah sehingga dapat mengurangi pencemaran
  - BBG 1 paling baik digunakan karena memiliki emisi gas buang paling rendah sehingga dapat mengurangi pencemaran
  - BBG 2 paling baik digunakan karena memiliki emisi gas buang cukup rendah sehingga dapat mengurangi pencemaran

### E. Rangkuman

1. Lengkapi tabel tentang penyebab dan dampak pencemaran udara berikut:

No	Penyebab pencemaran	Dampak pencemaran
1	Asap kendaraan bermotor	Efek rumah kaca
2		
3		
4		
5		
dst		

2. Saat ini Ananda sedang menjabat sebagai kepala daerah di kota A. Segala sektor berkembang dengan baik dan Ananda memiliki sumber dana serta anggaran yang memadai. Namun, tingkat pencemaran di kota A yang Ananda pimpin mengalami pencemaran udara yang cukup tinggi. Apa yang akan Ananda lakukan untuk mengatasi pencemaran udara di kota yang Ananda pimpin? Buatlah rancangan untuk mengatasi pencemaran tersebut.

Rancangan Penyelesaian Masalah Pencemaran Udara di Kota A

## F. Refleksi

### Petunjuk:

Isilah kolom-kolom berikut untuk melakukan refleksi dan penilaian diri atas pencapaian hasil yang telah Ananda peroleh. Tunjukkan kepada orang tua dan guru untuk mendapat persetujuan. Jika tidak memungkinkan untuk bertemu dengan gurumu secara langsung, sampaikan hasil refleksimu kepada guru mata pelajaran melalui link yang sudah diberikan.

#### 🌸 Refleksi pemahaman materi

Tuliskan materi yang telah Ananda pelajari dan materi baru Ananda pelajari tentang pencemaran udara pada kolom-kolom berikut.

Yang sudah saya pelajari pada materi ini adalah

.....

.....

.....

---

Hal baru yang saya pelajari adalah

.....

.....

.....

#### 🌸 Refleksi proses belajar

Lingkari atau beri tanda  $\checkmark$  pada angka yang sesuai untuk menggambarkan kesungguhan Ananda untuk mempelajari pencemaran udara.

Upaya yang telah saya lakukan untuk mempelajari materi ini:

Tidak belajar      ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩      Belajar dengan sungguh - sungguh

#### 🌸 Refleksi sikap

Tuliskan tanda  $\checkmark$  pada kolom yang sesuai dengan sikap yang Ananda tunjukkan selama belajar tentang pencemaran udara.

			
Bersyukur			
Kepedulian			
Tanggung jawab			

### G. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran

Untuk memastikan kebenaran jawaban pada Latihan sudah benar semua, silahkan cek pekerjaan Ananda dengan kunci berikut:

➤ **Kunci jawaban:**

No	Kunci jawaban	Skor
1.	Sulfur oksida Nitrogen oksida Karbon dioksida Karbon monoksida	4
2.	Ya	1
	Alasan: keberadaan CO <sub>2</sub> , CFC, metana, ozon, dan NO <sub>2</sub> di lapisan troposfer akan menyerap radiasi panas matahari yang dipantulkan oleh permukaan bumi sehingga panas bumi terperangkap.	3
3.a.	BBG 1	1
b.	BBG 1 paling baik digunakan karena memiliki emisi gas buang paling rendah sehingga dapat mengurangi pencemaran	1
	Skor maksimal	10

➤ **Pedoman Penskoran**

**Nilai = skor yang diperoleh/skor maksimal x 100**

\*\*\*

## Pembelajaran 3

### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui kegiatan membaca dan mencermati gambar, Ananda dapat menganalisis faktor-faktor penyebab pencemaran tanah.
2. Melalui kegiatan membaca dan mencermati gambar, Ananda dapat menganalisis dampak pencemaran tanah.
3. Melalui kegiatan membaca, Ananda dapat menganalisis upaya yang tepat untuk menanggulangi masalah pencemaran tanah.
4. Melalui kegiatan pengamatan lingkungan, Ananda dapat membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran lingkungan.
5. Setelah mengikuti aktivitas pembelajaran, Ananda dapat mengembangkan sikap bersyukur, kepedulian, percaya diri dan tanggungjawab.

### B. Peran Guru dan Orang Tua

1. Peran Guru

Selama belajar dengan modul ini, Ananda akan selalu didampingi dan dibimbing secara tidak langsung oleh guru. Tanyakan hal-hal yang belum Ananda pahami atau kuasai kepada guru sesegera mungkin. Ananda dapat menyampaikan secara langsung kepada guru melalui sarana media sosial yang disepakati (*WA, Telegram, SMS, Line*, atau aplikasi lain).
2. Peran Orang Tua

Pada pembelajaran ini Ananda dapat meminta bantuan kepada ayah atau ibu untuk

  - a. menyiapkan buku atau sumber referensi lain, juga akses internet jika memerlukan pencarian referensi di internet
  - b. mendampingi atau membantu Ananda dalam mengerjakan tugas-tugas yang ada di modul
  - c. mengingatkan Ananda untuk mengumpulkan tugas sesuai dengan petunjuk yang diberikan guru
  - d. membantu Ananda dalam menyiapkan alat dan bahan serta mengantar Ananda saat melakukan pengamatan di tempat yang mengalami pencemaran.

## C. Aktivitas Pembelajaran

### Aktivitas 1: Menganalisis faktor-faktor penyebab pencemaran tanah

#### Penyebab Pencemaran Tanah



Gambar 3.16 Pencemaran tanah  
Sumber: gurupendidikan.com

Pencemaran tanah adalah keadaan di mana bahan kimia buatan manusia masuk dan merubah lingkungan tanah alami. Pencemaran tanah dapat disebabkan oleh limbah domestik, limbah industri, dan limbah pertanian.

##### a. Limbah domestik

Limbah domestik dapat berupa limbah padat dan cair.

- Limbah padat berupa senyawa anorganik yang tidak dapat dimusnahkan atau diuraikan oleh mikroorganisme seperti plastik, serat, keramik, kaleng-kaleng dan bekas bahan bangunan, menyebabkan tanah menjadi kurang subur.
- Limbah cair berupa; tinja, deterjen, oli, cat, jika meresap kedalam tanah akan merusak kandungan air tanah bahkan dapat membunuh mikroorganisme di dalam tanah.

##### b. Limbah industri

Limbah industri berasal dari sisa-sisa produksi industri. Tembaga, timbal, perak, khrom, arsen dan boron adalah zat-zat yang dihasilkan dari proses industri pelapisan logam seperti Hg, Zn, Pb, Cd dapat mencemari tanah.

##### c. Limbah pertanian

Limbah pertanian dapat berupa sisa-sisa pupuk sintetik untuk menyuburkan tanah atau tanaman, misalnya pupuk urea dan pestisida untuk pemberantas hama tanaman.

Agar pemahaman Ananda tentang penyebab pencemaran tanah semakin baik, silahkan Ananda menjawab beberapa pertanyaan analisis berikut.

1. Berdasarkan bacaan dan Gambar 3.16, analisislah faktor-faktor penyebab pencemaran tanah. Isikan hasil analisis Ananda pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Penyebab dan jenis polutan pencemaran tanah

No	Penyebab Pencemaran	Jenis Polutan Tanah
1	Limbah domestik	a. Sampah rumah tangga b. .... c. .... d. dst
2	Limbah industri	a. .... b. .... c. .... d. dst
3	Limbah pertanian	a. .... b. .... c. .... d. dst

2. Menurut Ananda jenis pencemar tanah apa yang jumlahnya paling banyak di sekitar kita? Tuliskan alasan Ananda.

.....  
 .....  
 .....

\*\*\*

## Aktivitas 2: Menganalisis dampak pencemaran tanah

### DAMPAK PENCEMARAN TANAH

Ananda telah mempelajari cara menganalisis dampak pencemaran air dan udara. Apakah Ananda sudah memahaminya? Nah, sekarang Ananda akan mempelajari menganalisis dampak yang ditimbulkan oleh pencemaran tanah. Secara garis besar, pencemaran tanah memiliki dampak sebagai berikut:

1. Dampak pada Kesehatan

Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan tergantung pada tipe polutan, jalur masuk ke dalam tubuh, dan kerentanan populasi yang terkena. Kromium, berbagai macam pestisida dan herbisida merupakan bahan karsinogenik untuk semua populasi. Timbal dapat menyebabkan kerusakan otak, serta kerusakan ginjal. Raksa dan siklodiena dapat menyebabkan kerusakan ginjal. *Polychlorinated biphenyls* (PCB) dan siklodiena akan mengakibatkan kerusakan pada hati. Organofosfat dan karmabat dapat menyebabkan gangguan pada saraf otot. Klorin merangsang perubahan pada hati dan ginjal serta penurunan sistem saraf pusat.

2. Dampak pada Lingkungan atau Ekosistem

Selain kesehatan manusia yang terganggu, pencemaran tanah juga dapat memberikan dampak terhadap ekosistem. Perubahan kimiawi tanah yang radikal dapat timbul dari adanya bahan kimia beracun dan berbahaya bahkan pada dosis yang rendah sekalipun. Perubahan ini dapat menyebabkan perubahan metabolisme dari mikroorganisme endemik dan Arthropoda yang hidup di lingkungan tanah tersebut. Akibatnya, perubahan ini dapat memusnahkan beberapa spesies primer dari rantai makanan, dapat memberi akibat yang besar terhadap predator atau tingkatan lain dari rantai makanan tersebut.

Dampak pada pertanian terutama perubahan metabolisme tanaman menyebabkan penurunan hasil pertanian. Hal ini dapat menyebabkan dampak lanjutan pada konservasi tanaman di mana tanaman tidak mampu menahan lapisan tanah dari erosi.

Agar Ananda dapat lebih memahami cara menganalisis dampak pencemaran tanah, silahkan Ananda mengikuti aktivitas berikut.

1. Lengkapi Tabel 3.4 dengan menuliskan dampak pencemaran tanah, deskripsi dan akibat yang ditimbulkan oleh pencemaran udara.

Tabel 3.4 Dampak Pencemaran Tanah

No	Dampak Pada Kesehatan	No	Dampak pada Lingkungan/Ekosistem
1	Timbal menyebabkan kerusakan otak	1	Pestisida memusnahkan beberapa species <i>Arthropoda</i>
2		2	
3		3	
dst		dst	

2. Berikan tanda ceklis (V) pada kolom **Setuju** atau **Tidak Setuju** sesuai dengan pemahaman Ananda.

		Setuju	Tidak setuju
1.	Pencemaran tanah tidak membayakan kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan		
2.	Tidak membuang sampah sembarangan berarti mengurangi pencemaran tanah		
3.	Pencemaran tanah berdampak pada kesuburan tanah		

## Upaya Menanggulangi Pencemaran Tanah

Limbah yang menjadi sumber pencemaran tanah sangat beragam bentuknya, sehingga banyak alternatif yang dapat ditempuh untuk mengatasinya. Limbah domestik berupa sampah organik berupa daun-daun dan sisa makanan oleh tanah dapat diolah menjadi kompos, daun kering dapat diolah menjadi briket, pakan ternak, dan biopori, atau dikubur/ditimbun di dalam tanah. Limbah domestik berupa sampah anorganik berupa plastik dan botol dapat didaur ulang (*recycle*) untuk dijadikan hiasan. Tas plastik, kaleng bekas dapat digunakan kembali (*reuse*), dan mengurangi penggunaan bahan anorganik (*reduce*).

Limbah industri, dapat ditanggulangi dengan cara mengolah limbah tersebut sebelum dibuang ke sungai atau ke laut. Limbah pertanian, dapat ditanggulangi dengan cara mengurangi penggunaan pupuk sintetis dan berbagai bahan kimia untuk pemberantasan hama seperti pestisida diganti dengan penggunaan pupuk kompos.

Apabila pencemar masuk ke dalam tanah dan tidak dapat dipisahkan, maka cara penanganannya dengan pembersihan tanah dengan teknik berikut:

a. *Remediasi*

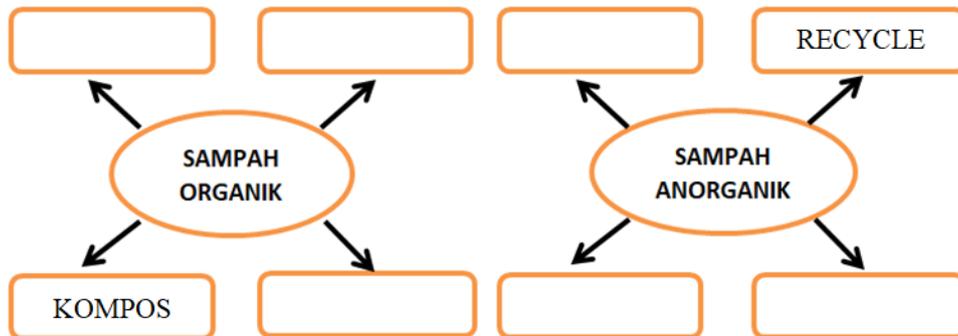
*Remediasi* adalah kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar. Ada dua jenis remediasi tanah, yaitu *in-situ* (atau *on-site*) dan *ex-situ* (atau *off-site*). Pembersihan *on-site* adalah pembersihan di lokasi. Pembersihan *off-site* meliputi penggalian tanah yang tercemar dan kemudian dibawa ke daerah yang aman untuk dibersihkan dari zat pencemar.

b. *Bioremediasi*

*Bioremediasi* adalah proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri). *Bioremediasi* bertujuan untuk memecah atau mendegradasi zat pencemar menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun (karbon dioksida dan air).

Agar Ananda dapat lebih memahami cara menganalisis dampak pencemaran tanah, silahkan Ananda mengikuti aktivitas berikut. Gunakan buku siswa dan/atau sumber informasi lain untuk menemukan upaya menanggulangi pencemaran tanah. *Jika masih menemui kesulitan, mintalah bantuan pada orang tua atau guru Ananda untuk membantu memahami materi tersebut.*

1. Berdasarkan bacaan di atas, lengkapi bagan berikut dengan menuliskan upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran tanah dengan polutan berupa sampah organik dan sampah anorganik.



2. Perhatikan Gambar 3.17 yang menggambarkan pencemaran yang terjadi di tanah.



Gambar 3.17 Dampak dari polusi tanah  
Sumber: gurupendidikan.com

Upaya apa yang dapat Ananda lakukan untuk mengatasi pencemaran tersebut?  
Tuliskan alasan Ananda mengapa memilih cara tersebut.

.....  
 .....  
 .....

3. Tunjukkan kepada guru, bagan dan jawaban yang telah Ananda buat untuk mendapatkan masukan. Jika tidak dapat menyampaikan secara langsung kepada guru, maka buatlah foto tabel tersebut dan kirimkan kepada guru mata pelajaran Ananda. *Jangan lupa, tunjukkan juga kepada orang tua sebagai wujud terima kasih Ananda karena sudah dibimbing dalam mengerjakan tugas.*

\*\*\*

#### Aktivitas 4: Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah

Lakukan serangkaian kegiatan berikut ketika Ananda memiliki waktu luang. Mintalah bantuan orang tua untuk mengantar Ananda dalam melakukan aktivitas, serta apabila Ananda mengalami kesulitan untuk menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan. Silahkan Ananda mengikuti petunjuk berikut.

##### Apa yang ananda perlukan?

1. Masker
2. Hand sanitizer
3. Alat tulis
4. Gawai dan atau kamera

##### Bagaimana ananda mengerjakan aktivitas ini?

1. Carilah informasi tempat pembuangan sampah/pembuangan limbah cair yang paling dekat dengan tempat tinggal Ananda.
2. Lakukan observasi secara berkelompok dengan anggota paling banyak tiga orang. Lakukan observasi dengan teman satu kelompok secara bergantian, atau jika kondisinya memungkinkan dan dirasa aman Ananda dapat observasi secara bersamaan dengan teman yang rumahnya dekat. *Saat bertemu atau bekerja bersama, selalu terapkan protokol kesehatan dengan baik (mencuci tangan, memakai masker, menjaga jarak).* Mintalah bantuan kepada orang tua untuk menyiapkan masker dan cairan *hand sanitizer* dan pastikan Ananda diantar oleh orang tua atau saudara yang sudah dewasa.
3. Amatilah kondisi tempat pembuangan sampah/limbah cair dan lingkungan sekitarnya. Amati kondisi yang ada di lingkungan dan tuliskan pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Hasil Pengamatan Lingkungan

No	Hal yang Diamati	Hasil Pengamatan
1.	Kondisi umum tempat pembuangan sampah/limbah cair	a. Banyak lalat b. .... c. .... d. dst
2.	Jenis sampah yang teramati	a. Botol air mineral b. .... c. .... d. dst

No	Hal yang Diamati	Hasil Pengamatan
3.	Aktivitas yang ada lokasi	a. Ada pemulung b. .... c. .... d. dst

4. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, buatlah tulisan sederhana yang berisi tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran tanah. Buatlah tulisan dan sajikan dengan sistematika sesuai contoh berikut.

**GAGASAN PENYELESAIAN MASALAH PENYELESAIAN  
PENCEMARAN**

**A. Format Sampul**

.....  
(Judul Tulisan)

Oleh:  
Kelompok/ Kelas: .....  
Nama anggota/ NIS: .....

LOGO SEKOLAH

Nama Sekolah  
Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kab/Kota.....  
Tahun

**B. Format Isi**

1. Judul Tulisan
2. Tujuan Penulisan
3. Data hasil pengamatan
4. Gagasan Penyelesaian Masalah
5. Kesimpulan

5. Kumpulkan tulisan yang telah Ananda buat kepada guru untuk mendapatkan penilaian. Jika tidak dapat menyampaikan secara langsung kepada guru, maka kumpulkan dalam bentuk *soft file* dan kirimkan kepada guru mata pelajaran Ananda melalui media yang disediakan. *Jangan lupa, tunjukkan juga kepada orang tua sebagai wujud terima kasih Ananda karena sudah dibantu dalam mengerjakan tugas.*

**D. Latihan**

1. Perhatikan gambar berikut.



Sumber: thegorbalsla.com

a. Apakah yang menyebabkan terjadinya pencemaran tersebut?

.....  
.....  
.....

b. Apakah akibat dari pencemaran tersebut?

.....  
.....  
.....

2. Apakah nama yang tepat upaya mengurangi pencemaran tanah oleh limbah berikut? Tuliskan nama cara pengolahan limbah dan isikan pada kolom yang disediakan. Ananda boleh menggunakan setiap kata dua kali.

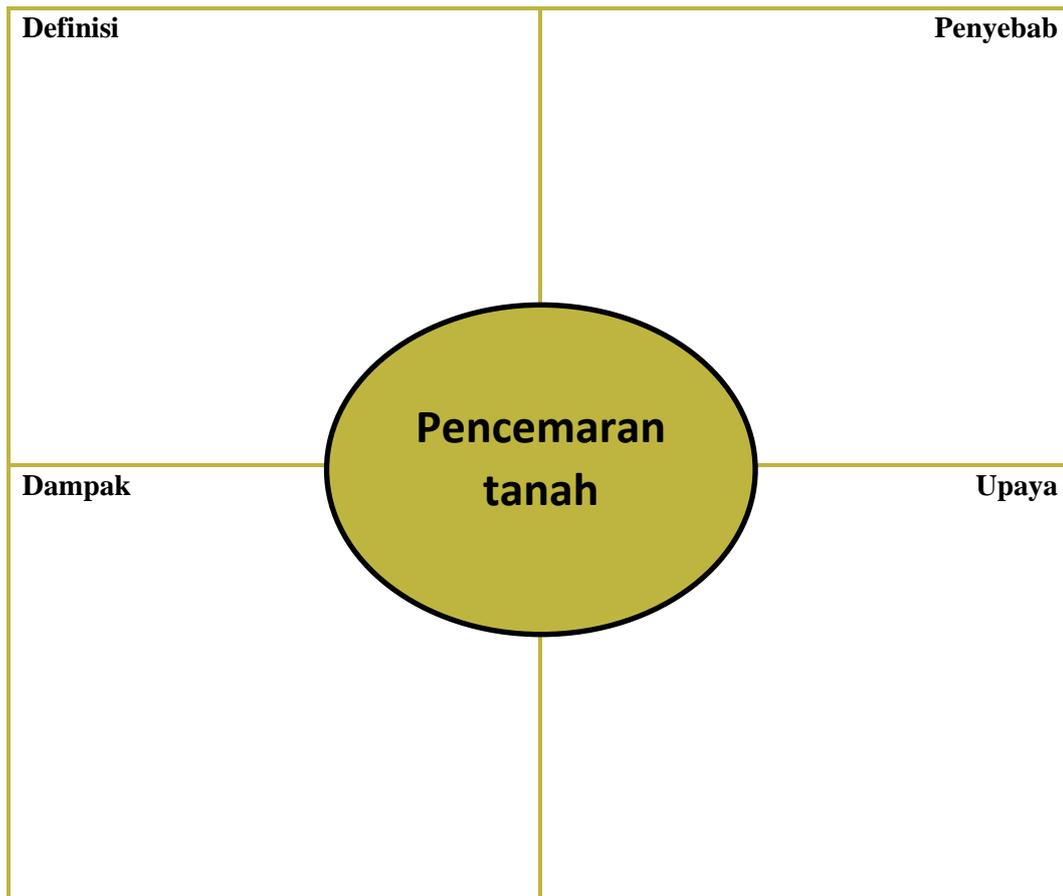
<i>Recycle</i>	<i>Reuse</i>	<i>Reduce</i>	<i>Replant</i>
----------------	--------------	---------------	----------------

- a. Menggunakan botol parfum untuk vas bunga
- b. Membuat kerajinan dari botol air mineral bekas dan plastik
- c. Menggunakan tas belanja yang dibuat dari kain
- d. Menimbun sampah organik
- e. Membuat pot dari kaleng bekas cat
- f. Membuat hiasan dinding dari plastik dan kaca

### E. Rangkuman

Tuangkan informasi yang Ananda ketahui tentang pencemaran tanah dalam diagram Frayer berikut. Tuliskan pada masing-masing kolom sebagai berikut.

- Pengertian pencemaran pada kolom definisi.
- Penyebab terjadinya pencemaran tanah pada kolom penyebab.
- Dampak yang terjadi akibat pencemaran tanah pada kolom dampak.
- Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran tanah pada kolom upaya.



## F. Refleksi

### Petunjuk:

Isilah kolom-kolom berikut untuk melakukan refleksi dan penilaian diri atas pencapaian hasil yang telah Ananda peroleh. Tunjukkan kepada orang tua dan guru untuk mendapat persetujuan. Jika tidak memungkinkan untuk bertemu dengan gurumu secara langsung, sampaikan hasil refleksimu kepada guru mata pelajaran melalui link yang sudah diberikan.

#### 🌸 Refleksi pemahaman materi

Tuliskan materi yang telah Ananda pelajari dan materi baru Ananda pelajari tentang pencemaran tanah pada kolom-kolom berikut.

Yang sudah saya pelajari pada materi ini adalah ..... ..... .....
Hal baru yang saya pelajari adalah ..... ..... .....

#### 🌸 Refleksi proses belajar

Lingkari atau beri tanda ✓ pada angka yang sesuai untuk menggambarkan kesungguhan Ananda untuk mempelajari pencemaran tanah.

Upaya yang telah saya lakukan untuk mempelajari materi ini:

Tidak belajar    ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩    Belajar dengan sungguh - sungguh

#### 🌸 Refleksi sikap

Tuliskan tanda ✓ pada kolom yang sesuai dengan sikap yang Ananda tunjukkan selama belajar tentang pencemaran tanah.

			
Bersyukur			
Kepedulian			
Percaya diri			
Tanggung jawab			

## G. Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran

Untuk memastikan kebenaran jawaban pada Latihan sudah benar semua, silahkan cek pekerjaan Anda dengan kunci berikut:

### ➤ Kunci jawaban:

No	Kunci jawaban	Skor
1.a	Penebangan hutan Pembakaran hutan	2
b.	Menyebabkan kematian makhluk hidup Kerusakan ekosistem Mengakibatkan polusi udara Menurunkan kesuburan tanah	2
2.a.	<i>Reuse</i>	1
b.	<i>Recycle</i>	1
c.	<i>Reduce</i>	1
d.	<i>Replant</i>	1
e.	<i>Reuse</i>	1
f.	<i>Recycle</i>	1
	Skor maksimal	10

### ➤ Pedoman penskoran

**Nilai = skor yang diperoleh/skor maksimal x 100**

## EVALUASI

Jawablah pertanyaan berikut dengan memilih salah satu jawaban yang paling tepat!

1. Perhatikan gambar berikut.



Gambar A



Gambar B

Pada Gambar A beberapa daun jatuh dari pohon ke sungai. Daun-daun tersebut akan terbawa air sungai dan tidak menyebabkan bau dan air tetap jernih. Akan tetapi, pada Gambar B sampah-sampah yang dibuang ke sungai akan menghambat arus sungai dan dapat menyebabkan bau yang tidak sedap dan menyebabkan air menjadi keruh. Gambar dan alasan yang menunjukkan adanya pencemaran adalah...

- A. Gambar A, karena ada daun yang jatuh ke sungai dan air keruh
  - B. Gambar A, sampah yang dibuang ke air menyebabkan bau tak sedap
  - C. Gambar B, karena ada daun yang jatuh ke sungai meski air tetap jernih
  - D. Gambar B, sampah yang dibuang ke air menyebabkan bau tak sedap
2. Air sisa limbah tempe hasil industri rumah tangga tidak disadari telah mencemari lingkungan perairan. Limbah cair cucian tempe telah merubah warna perairan bahkan telah mengakibatkan bau yang cukup menyengat. Sisa-sisa kulit maupun biji kedelai telah menambah jumlah polutan terbuang. Zat yang terkandung pada limbah tempe yang menyebabkan pencemaran berupa bau tidak sedap pada perairan tersebut adalah...
- A. hidrogen sulfida dan amonia
  - B. bakteri pembusuk di perairan dan karbon
  - C. protein sari kedelai dan padatan kulit ari
  - D. glukosa dan senyawa ammonia pada kedelai
3. Meningkatnya ganggang hijau di lingkungan perairan menyebabkan menurunnya kualitas kehidupan biota air daerah tersebut. *Blooming* alga tersebut menyebabkan cahaya matahari sulit menembus dasar perairan dan terjadi penurunan kandungan  $O_2$  terlarut. Berdasar kasus tersebut dapat dikatakan bahwa....

- A. Telah terjadi eutrofikasi yang disebabkan meningkatnya limbah fosfat di perairan tersebut
- B. Efek bioremediasi, dimana bakteri kemolitotrof telah mengubah kandungan air menjadi nutrisi bagi ganggang hijau.
- C. Peningkatan bakteri kemolitotrof telah menyebabkan *blooming* alga dalam perairan
- D. Menurunnya cahaya matahari telah mengakibatkan fotoremediasi yang menyebabkan meningkatnya alga hijau.

4. Perhatikan gambar dan informasi berikut.

#### Pencemaran Air



Pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Limbah buangan dari pemukiman seringkali mengandung bahan pencemaran berupa organisme hidup. Selain berbagai virus dan bakteri, dapat pula berupa telur parasit yang terpapar bersama sisa pencernaan manusia. Pada air tawar dapat pula terbawa senyawa-senyawa toksik dari limbah industri yang menimbulkan keracunan pada organisme. Telah dilakukan percobaan pencemaran air terhadap daya hidup ikan dengan hasil sebagai berikut. Adapun percobaan dilakukan selama 2 jam.

Perlakuan	Kemampuan Bertahan Hidup
Air bersih 200ml	2 jam ikan masih hidup
Air 200ml + deterjen 1g	Ikan mati setelah 1 jam 40 menit
Air 200ml + deterjen 5g	Ikan mati setelah 1 jam 00 menit
Air 200ml + deterjen 10g	Ikan mati setelah 30 menit

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran sesuai pada gambar adalah ....

- A. membuat IPAL di setiap rumah
- B. melakukan uji kualitas air sungai
- C. menanam pohon lebih banyak di tepi sungai
- D. mengolah limbah cair sebelum dibuang ke sungai

5. Perhatikan gambar berikut.



Faktor penyebab terjadinya pencemaran udara sesuai gambar tersebut adalah...

- A. Asap kendaraan bermotor, asap pabrik, dan cfc
  - B. Asap pembakaran sampah, cfc, dan nitrogen oksida
  - C. Asap pabrik, asap kebakaran hutan, dan asap kendaraan
  - D. Sulfur oksida, nitrogen oksida, dan asap pembakaran sampah
6. Pembakaran bahan bakar fosil akan meningkatkan kandungan karbondioksida dalam atmosfer. Apa akibatnya bila peningkatan jumlah karbondioksida terjadi pada atmosfer planet kita?
- A. penipisan lapisan ozon
  - B. suhu udara meningkat
  - C. polusi udara meningkat
  - D. kelembaban udara meningkat
7. Jumlah karbondioksida di udara suatu kota besar semakin meningkat, karena jumlah kendaraan semakin banyak. Walikota mengusulkan untuk menanam pohon lebih banyak.
- Setujukah Ananda dengan usulan walikota?
- A. Tidak setuju, karena penanaman pohon menambah banyak sampah daun
  - B. Setuju, karena penanaman pohon dapat mengurangi pencemaran udara
  - C. Tidak setuju, karena penanaman pohon tidak mengatasi pencemaran
  - D. Setuju, karena penanaman pohon membuat kota menjadi rindang
8. Perubahan tanah dapat terjadi secara alami dan akibat aktivitas manusia. Manakah diantara perubahan tanah berikut ini yang hanya disebabkan oleh faktor alami?
- A. Penurunan unsur hara karena pestisida
  - B. Penggundulan karena penebangan pohon
  - C. Banjir karena pembangunan bendungan
  - D. Hilangnya lapisan tanah karena hujan lebat

9. Perhatikan gambar berikut.



Hutan



Penebangan Hutan

Dampak negatif yang mungkin terjadi akibat ulah manusia seperti pada gambar tersebut adalah....

- A. Penebangan hutan mengakibatkan terjadinya pencemaran udara
  - B. Kayu dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan bangunan
  - C. Terjadi kerusakan ekosistem dan musnahnya beberapa jenis tumbuhan
  - D. Terjadi kerusakan ekosistem yang mengakibatkan pencemaran udara
10. Meningkatnya jumlah penduduk berakibat pada tingginya tingkat konsumsi terhadap barang-barang keperluan rumah tangga untuk memenuhi segala kebutuhan hidup manusia. Namun salah satu dampak yang diakibatkan oleh limbah rumah tangga adalah kerusakan ataupun pencemaran tanah. Usaha yang dapat dilakukan agar pencemaran terhadap tanah tidak membahayakan bagi kehidupan adalah.....
- A. Membakar atau mengubur limbah plastik
  - B. Mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos
  - C. Membakar sampah anorganik tersebut sampai habis
  - D. Mengubur sampah organik dan anorganik ke dalam tanah

### Kunci Jawaban, Pembahasan, dan Pedoman Penskoran

#### ➤ Kunci jawaban:

1. D

*Gambar yang menunjukkan adanya pencemaran air adalah Gambar B, sampah yang dibuang ke air menyebabkan bau tak sedap dan air menjadi keruh.*

2. A

*Zat terkandung pada limbah tempe sehingga mengakibatkan bau tidak sedap pada perairan yang tercemar adalah hidrogen sulfida dan amonia.*

3. A

*Blooming alga menyebabkan cahaya matahari sulit menembus dasar perairan dan terjadinya penurunan kandungan  $O_2$  terlarut menandakan telah terjadi eutrofikasi yang disebabkan meningkatnya limbah fosfat di perairan tersebut.*

4. D

*Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran air adalah mengolah limbah cair sebelum dibuang ke sungai.*

5. **A**  
*Faktor penyebab terjadinya pencemaran udara yang sesuai dengan gambar tersebut adalah asap kendaraan bermotor, asap pabrik, dan CFC.*
6. **B**  
*Usulan walikota untuk menanam pohon lebih banyak adalah hal yang positif sehingga perlu disetujui, karena penanaman pohon dapat mengurangi pencemaran udara.*
7. **B**  
*Akibatnya bila peningkatan jumlah karbon dioksida terjadi pada atmosfer planet kita adalah meningkatnya suhu bumi dan efek rumah kaca.*
8. **D**  
*Perubahan tanah yang hanya disebabkan oleh faktor alami adalah hilangnya lapisan tanah karena hujan lebat, karena gunung meletus, dll.*
9. **C**  
*Dampak negatif yang akan terjadi akibat penebangan hutan adalah terjadi kerusakan ekosistem dan musnahnya beberapa jenis tumbuhan.*
10. **B**  
*Upaya yang tepat untuk mengatasi masalah limbah rumah tangga adalah mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos, mendaur ulang sampah anorganik, mengubur sampah organik.*

➤ **Pedoman Penskoran**

$$\text{Nilai} = (\text{skor yang diperoleh/skor maksimal}) \times 100$$

➤ **Refleksi**

Berapakah pencapaianmu?		
		
<b>100 – 80</b>	<b>70 – 50</b>	<b>&lt;50</b>
Bagus, Ananda dapat melanjutkan pembelajaran pada modul berikutnya.	Ananda perlu mempelajari lagi soal-soal yang masih belum benar. Baca ulang materi tersebut pada bahan ajar ini.	Sayang sekali Ananda harus membaca dan mengerjakan ulang bahan ajar ini. Mintalah bantuan pada guru, orang tua, atau kakak agar lebih mudah memahami materi ini.

## MODUL 4 BUMIKU SEMAKIN PANAS



- 3.9. Menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem.
- 4.9. Membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/ penanggulangan masalah perubahan iklim.

## Pembelajaran 1



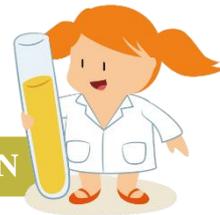
### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui percobaan, Ananda dapat mendefinisikan efek rumah kaca.
2. Melalui percobaan, Ananda dapat menjelaskan proses terjadinya efek rumah kaca.
3. Melalui percobaan, Ananda dapat menjelaskan dampak efek rumah kaca.

### B. Peran Guru dan Orang tua

1. Guru mengorganisasi proses pembelajaran jarak jauh.
2. Guru membantu Ananda memahami materi pembelajaran.
3. Guru menerima, menilai dan memberitahukan hasil penugasan yang dilakukan oleh Ananda.
4. Orang tua membantu guru dalam mengawasi Ananda belajar.
5. Orang tua mencari bahan praktikum untuk Ananda.

### C. Aktivitas Pembelajaran



**AYO KITA LAKUKAN**

### **EFEK RUMAH KACA**

- ✚ Alat dan Bahan
  - a. Gelas bening 2 buah
  - b. Sendok logam 2 buah
  - c. Plastik bening 1 lembar
  - d. Karet gelang 1 buah
  - e. *Stopwatch* (boleh menggunakan *stopwatch* HP)
  - f. Alat tulis
- ✚ Langkah kerja
  - a. Siapkan alat dan bahan
  - b. Beri label pada setiap gelas, yaitu Gelas A dan Gelas B
  - c. Masukkanlah 1 buah sendok ke dalam masing-masing gelas
  - d. Tutup Gelas B dengan menggunakan plastik dan rapatkan menggunakan karet gelang
  - e. Letakkan kedua gelas tersebut di bawah sinar matahari langsung selama 15 menit
  - f. Buka penutup plastik pada Gelas B

- g. Pegang sendok pada Gelas A dan sendok pada Gelas B, rasakan perbedaannya
- h. Catat hasil kegiatanmu pada tabel

 Data Hasil Pengamatan

No	Sendok	Keterangan
1.	A	
2.	B	

 Diskusi

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah Ananda lakukan, diskusikan pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

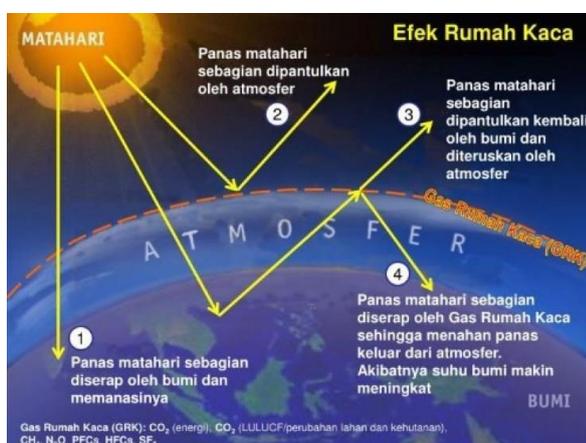
1. Apa yang tanganmu rasakan ketika memegang sendok A ?  
Jawab:  
.....
2. Apa yang tanganmu rasakan ketika memegang sendok B ?  
Jawab:  
.....
3. Apakah terdapat perbedaan ketika memegang Sendok A dan Sendok B ?  
Jika iya, tuliskan apa perbedaannya!  
Jawab:  
.....
4. Apakah yang menyebabkan perbedaan tersebut?  
Jawab:  
.....
5. Jika dikaitkan dengan adanya efek rumah kaca di permukaan bumi pada percobaan di atas, maka apa yang dimaksud dengan efek rumah kaca?  
Jawab:  
.....
6. Apa saja penyebab efek rumah kaca?  
Jawab:  
.....
7. Menurut pendapatmu, efek rumah kaca berdampak positif atau negatif pada kehidupan di bumi?  
Mengapa bisa berpendapat demikian? Tuliskan analisisnya!  
Jawab:  
.....  
.....  
.....  
.....

## ✚ Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, apa kesimpulannya?

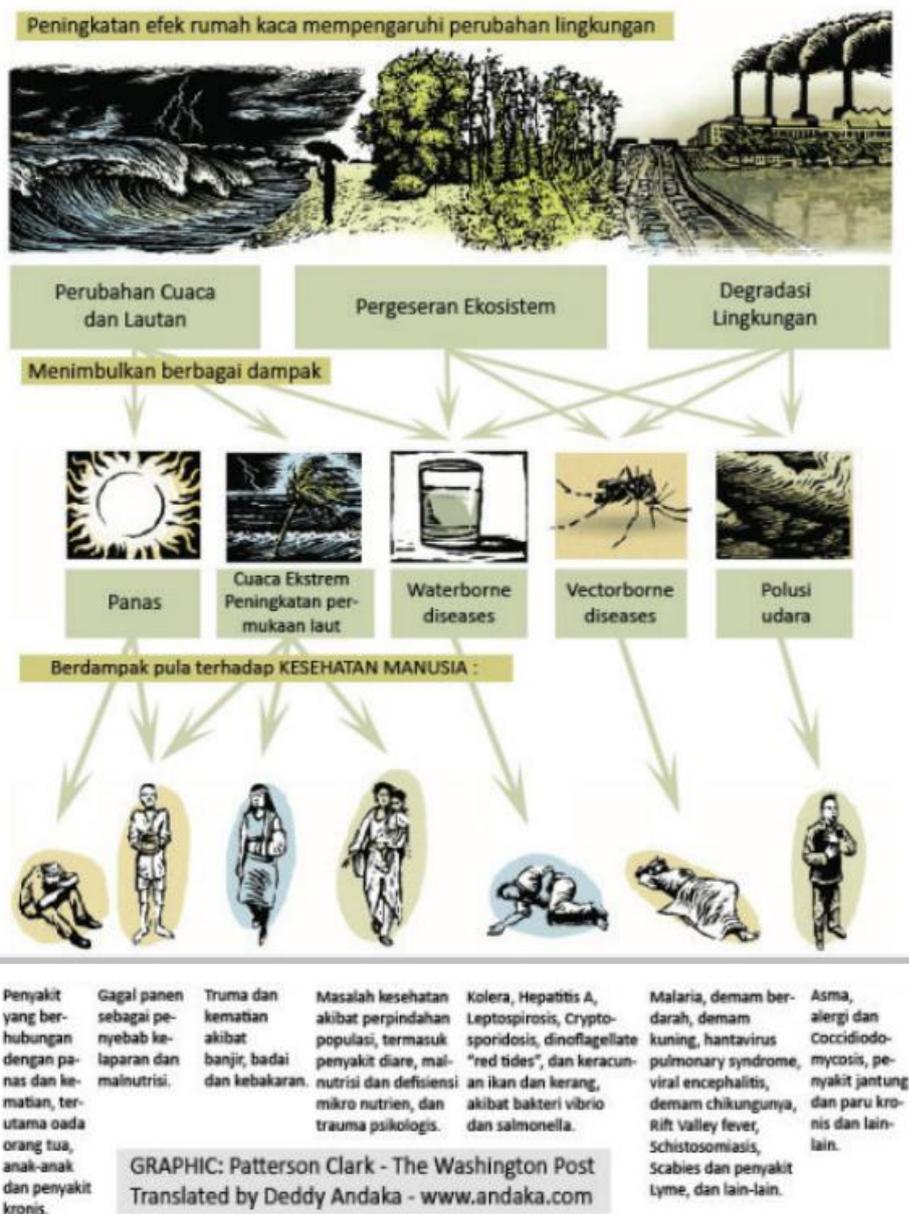
.....  
.....

Di atmosfer Bumi terdapat banyak gas-gas rumah kaca alami. Siklus air, karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), dan metana adalah beberapa bagian penting yang ada di dalamnya. Tanpa adanya gas-gas rumah kaca tersebut, kehidupan di Bumi tidak akan terjadi. Seperti halnya planet Mars, Bumi juga akan menjadi sangat dingin apabila tidak terdapat gas-gas rumah kaca di atmosfernya. Efek rumah kaca adalah proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas tertentu di atmosfer Bumi memerangkap panas. Proses efek rumah kaca seperti pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Proses Efek Rumah Kaca  
Sumber: Slideshare.net

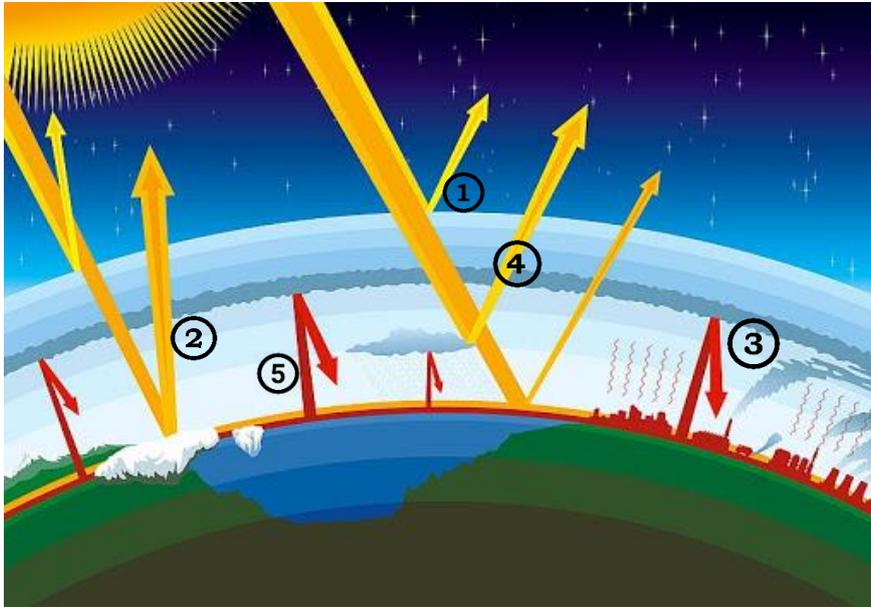
Proses ini akan menahan beberapa panas yang terperangkap dan kemudian menyebabkan suhu bumi meningkat. Para ilmuwan telah mempelajari efek rumah kaca sejak tahun 1824. Joseph Fourier menyatakan bahwa Bumi akan jauh lebih dingin jika tidak memiliki atmosfer. Adanya gas-gas rumah kaca inilah yang membuat iklim Bumi layak huni. Tanpa adanya efek rumah kaca, permukaan Bumi akan berubah sekitar  $15,6^\circ\text{C}$  lebih dingin. Akan tetapi, efek rumah kaca yang berlebihan juga dapat memberikan dampak negatif. Dampak negatif dari gas efek rumah kaca yang berlebihan adalah seperti gambar 3 berikut.



Gambar 3. Dampak Negatif Efek Rumah Kaca  
Sumber: Slideshare.net

#### D. Latihan

Lengkapilah keterangan pada gambar berikut ini!



Jawab:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

#### E. Rangkuman

1. Efek rumah kaca adalah proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas tertentu di atmosfer Bumi memerangkap panas.
2. Gas rumah kaca, CO<sub>2</sub>, metana
3. Proses efek rumah kaca Ketika radiasi sinar matahari masuk ke permukaan Bumi terpantulkan Kembali ke atmosfer akan tetapi karena adanya gas efek rumah kaca maka sinar tersebut dipantulkan Kembali ke permukaan Bumi sehingga suhu Bumi meningkat.

#### F. Refleksi

Tuliskan materi yang telah Ananda pelajari dan materi baru Ananda pelajari tentang suhu dan kalor dalam kehidupan sehari hari di pembelajaran 1 pada kolom-kolom berikut.

Hal-hal yang sudah saya pelajari pada materi ini:

---

---

---

---

---

Hal-hal baru yang saya pelajari pada materi ini:

---

---

---

---

---

Saya ingin tahu lebih banyak tentang:

---

---

---

---

---

---

### G. Rubrik Penilaian

- Kunci jawaban:
  1. **Panas matahari** sebagian **dipantulkan oleh atmosfer**
  2. **Panas matahari** mengenai **es** kemudian **dipantulkan** menuju **keluar** atmosfer
  3. **Panas matahari** sebagian **diserap oleh gas rumah kaca** sehingga **menahan panas** keluar dari atmosfer
  4. **Sinar inframerah dipantulkan** kembali oleh awan
  5. **Sinar matahari dipantulkan** oleh permukaan **air** kemudian **dipantulkan kembali** oleh **gas rumah kaca**

Kata kunci bercetak tebal

- Skor jawaban sama dengan kata kunci pada kunci jawaban adalah 2, skor jawaban dengan kata kunci tidak lengkap adalah 1 dan skor tidak dijawab adalah 0.
- Pedoman penilaian  
$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{10} \times 100$$

## Pembelajaran 2



### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui studi literasi, Ananda dapat menjelaskan definisi pemanasan global.
2. Melalui studi literasi, Ananda dapat menjelaskan dampak pemanasan global
3. Melalui studi literasi, Ananda dapat menjelaskan cara menanggulangi pemanasan global.
4. Melalui studi literasi, Ananda dapat membuat poster menanggulangi pemanasan global.
5. Melalui studi literasi, Ananda dapat melakukan upaya menanggulangi pemanasan global di lingkungan rumah.

### B. Peran Guru dan Orang tua

1. Guru mengorganisasi proses pembelajaran jarak jauh.
2. Guru membantu Ananda memahami materi pembelajaran.
3. Guru menerima, menilai dan memberitahukan hasil penugasan yang dilakukan oleh Ananda.
4. Orang tua membantu guru dalam mengawasi Ananda belajar.
5. Orang tua membantu mencari bahan praktikum untuk Ananda.

### C. Aktivitas Pembelajaran

#### Bacalah uraian materi berikut ini!

Pernahkah kalian mengamati perubahan musim yang terjadi akhir-akhir ini. Dalam pelajaran IPS kita ketahui bahwa pada bulan Mei-September di Indonesia berlangsung musim kemarau dan pada bulan Oktober-April berlangsung musim penghujan. Akan tetapi, beberapa tahun terakhir ini perubahan musim di negara kita tidak dapat diprediksi, terkadang bulan Mei di Indonesia masih turun hujan dan di bulan November di Indonesia masih berlangsung musim kemarau.



Gambar 1. Salju yang turun di Arab  
Sumber: Geocenter.info

Adapun yang lebih menakjubkan lagi, peristiwa tidak dapat diprediksikannya musim ini tidak hanya terjadi di Indonesia, tetapi juga di negara-negara lain di dunia. Pernahkah kalian mendengar berita turunnya salju di Arab? Berita tentang munculnya matahari ketika musim salju di Cina. Mengapa hal ini dapat terjadi? Apakah yang terjadi pada Bumi kita? Hal tersebut akan kita bahas melalui modul pembelajaran ini mengenai **PERUBAHAN IKLIM**.

### AKTIVITAS 1

- Menjelaskan definisi pemanasan global.
- Menjelaskan dampak pemanasan global
- Menjelaskan cara menanggulangi pemanasan global.

### AYO KITA LAKUKAN



Amatilah video di bawah ini!

<https://www.youtube.com/watch?v=PqxMzKLYrZ4&t=16s>

Berdasarkan video yang telah Ananda amati, jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. Apakah yang dimaksud dengan pemanasan global?
2. Apa dampak pemanasan global untuk kehidupan di Bumi?
3. Bagaimana cara menanggulangi pemanasan global?

Jawab:

- 1.
- 2.
- 3.

Pasangkanlah sisi kiri dan sisi kanan dengan tepat!

Gas rumah kaca yang paling banyak



CFCs

Penanaman pohon



Metana

Penebangan liar



Reboisasi

Gas dalam refrigator



Deforation

Emisi dari hewan dan lahan pertanian



Uap air

Kenaikan suhu rata-rata di Bumi yang disebabkan karena meningkatnya gas rumah kaca disebut juga pemanasan global atau *global warming*. Pemanasan global merupakan proses naiknya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi. Kenaikan suhu akibat adanya *global warming* akan berdampak pada perubahan iklim di Bumi.

Kenaikan suhu secara global akibat *global warming* diperkirakan menimbulkan perubahan yang lain seperti halnya menyebabkan cuaca yang ekstrim dan menaikkan tinggi permukaan air laut. Selain itu, pengaruh yang lain juga dapat dilihat dengan punahnya berbagai macam hewan, berpengaruh terhadap hasil pertanian, dan hilangnya gletser. Pemanasan global memerlukan penanganan dalam mencegah, mengurangi, dan mengatasi dampak dari pemanasan global. Salah satu penyebabnya adalah penggunaan bahan bakar fosil dengan meningkatnya kadar CO<sub>2</sub> di atmosfer. Konsumsi total bahan bakar fosil (batubara dan minyak bumi) di dunia akan meningkat sekitar 1% per tahun. Langkah-langkah yang dilakukan atau yang sedang didiskusikan saat ini tidak dapat mencegah pemanasan global di masa depan. Tantangan yang ada adalah mengatasi efek yang timbul sambil melakukan langkah-langkah untuk mencegah semakin berubahnya iklim di masa depan.

Pemanasan global (*global warming*) memberikan dampak yang sangat luas dan memengaruhi kehidupan makhluk hidup di bumi baik itu hewan, tumbuhan, dan manusia. Dampak pemanasan global dapat terjadi karena berbagai penyebab dari tingkah laku manusia dalam memanfaatkan segala sumber daya alam, dan tidak mengenal batas serta kesehatan Bumi ini. Pemanasan global sudah lama dan telah terjadi. Jika dilihat dari gejala-gejala yang ditimbulkan ini dapat dilihat dari berbagai perubahan-perubahan yang tidak biasa.



Gambar 4. Melelehnya Es di Kutub Menyebabkan Punahnya Beruang Kutub  
Sumber: [travel.tribunnews.com](http://travel.tribunnews.com)

Penyebab terbesar pemanasan global adalah karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang dilepaskan ketika bahan bakar fosil seperti minyak dan batubara yang dibakar untuk menghasilkan energi. Besarnya penggunaan bahan bakar fosil untuk aktivitas kita akan menyumbang peningkatan CO<sub>2</sub> di udara. Kerusakan lapisan ozon adalah salah satu

contoh dampak dari aktivitas manusia yang mengganggu keseimbangan ekosistem dan biosfer. Kondisi tingginya gas polutan di udara menyebabkan terjadinya pemanasan global.

Beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pemanasan global, diantaranya adalah sebagai berikut.

- a. Menggunakan energi terbarukan dan mengurangi penggunaan batu bara, bahan bakar minyak, kayu, dan bahan bakar organik lainnya.
- b. Meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan.
- c. Mengurangi deforestasi.
- d. Mengurangi penggunaan produk-produk yang mengandung *chlorofluorocarbons* (CFCs) dengan menggunakan produk-produk yang ramah lingkungan.
- e. Mendukung dan turut serta pada kegiatan penghijauan.
- f. Penelitian dari Louisiana Tech University menemukan bahwa setiap pepohonan hijau dapat menangkap karbon yang cukup untuk mengimbangi emisi yang dihasilkan dari pengendara mobil selama setahun.

## AKTIVITAS 2

- Membuat poster menanggulangi pemanasan global.
- Melakukan upaya menanggulangi pemanasan global di lingkungan rumah.



### AYO JADI AGEN PERUBAHAN

Setelah Ananda mempelajari tentang pemanasan global dan dampak yang akan dirasakan makhluk hidup di bumi. Apa yang akan Ananda lakukan untuk mengurangi pemanasan global?

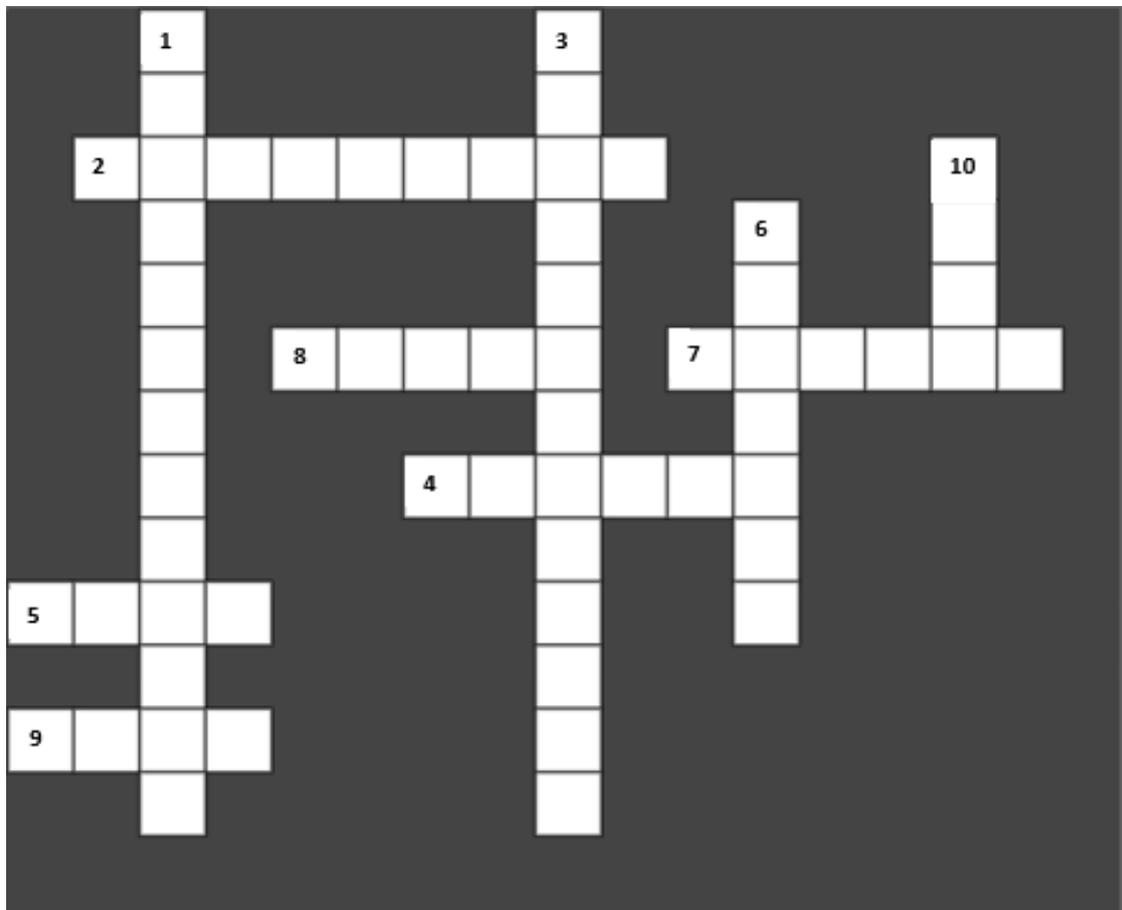
Ajaklah anggota keluarga turut serta menjadi agen perubahan pemanasan global!

Dokumentasikan kegiatan Ananda bersama keluarga!



#### D. Latihan

Isilah teka teki silang di bawah ini!



NO MENDATAR

- 2 Penghijauan
- 4 Bahan bakar ramah lingkungan
- 5 Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
- 7 Emisi yang dikeluarkan hewan
- 8 Peningkatan suhu menyebabkan hilangnya spesies
- 9 *Chlorofluorocarbons*

NO MENURUN

- 1 Proses pemanasan alami yang terjadi di bumi
- 3 Ilmuwan yang mempelajari efek rumah kaca
- 6 Dampak pemanasan global di kutub adalah mencairnya ....
- 10 Lapisan pelindung sinar UV

### E. Rangkuman

1. Efek rumah kaca adalah proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas tertentu di atmosfer Bumi memerangkap panas.
2. Pemanasan global adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan peningkatan suhu rata-rata atmosfer Bumi dan lautan secara bertahap, serta sebuah perubahan yang diyakini secara permanen mengubah iklim Bumi.
3. Faktor yang menyebabkan pemanasan global diantaranya adalah emisi CO<sub>2</sub> , emisi metana, *deforestation* dan pembakaran lahan hutan, penggunaan *chlorofluorocarbons* (CFCs), dan meningkatnya penggunaan pupuk kimia dalam pertanian.
4. Dampak pemanasan global yang telah nampak, diantaranya adalah temperatur Bumi menjadi semakin tinggi, penguapan, dan curah hujan yang tidak menentu, mencairnya gletser yang menyebabkan kadar air laut meningkat, hilangnya terumbu karang, kepunahan spesies yang semakin meluas, kegagalan panen besar-besaran, dan penipisan lapisan ozon.
5. Usaha-usaha untuk menanggulangi pemanasan global, diantaranya menggunakan energi terbarukan, meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan, mengurangi *deforestation*, mengurangi penggunaan *chlorofluorocarbons* (CFCs), mendukung, dan turut serta pada kegiatan penghijauan.

### F. Refleksi

Tuliskan materi yang telah Ananda pelajari dan materi baru Ananda pelajari tentang suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari di pembelajaran 1 pada kolom-kolom berikut.

Hal-hal yang sudah saya pelajari pada materi ini:

---

---

---

---

---

---

Hal-hal baru yang saya pelajari pada materi ini:

---

---

---

---

---

---

Saya ingin tahu lebih banyak tentang:

---

---

---

---

---

---

---

---

### G. Rubrik Penilaian

- Kunci jawaban:

No	Kunci	No	Kunci
1	EFEK RUMAH KACA	6	GLETSER
2	REBOISASI	7	METANA
3	JOSEPH FOURIER	8	PUNAH
4	BIOGAS	9	CFCS
5	BMKG	10	OZON

- Skor jawaban benar adalah 1, dan skor jawaban salah adalah 0.

- Pedoman penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{10} \times 100$$



## EVALUASI

- A. Pilihlah salah satu pilihan jawaban yang paling tepat.
1. Efek rumah kaca adalah istilah untuk menggambarkan pemanasan alami yang terjadi akibat pemantulan gas tertentu yang kemudian terperangkap di atmosfer. Efek rumah kaca dapat menjadi masalah lingkungan secara global jika terjadi ....
    - A. Kenaikan kadar karbondioksida
    - B. Kenaikan kelembaban udara
    - C. Radiasi sinar ultraviolet
    - D. Penurunan suhu lingkungan
  2. Perhatikan beberapa peristiwa berikut!
    - (1) Mencairnya es di kutub
    - (2) Terjadinya perubahan iklim
    - (3) Suhu lingkungan menjadi sejuk
    - (4) Berkurangnya flora dan fauna
    - (5) Banyaknya tumbuhan baruDampak dari pemanasan global ditunjukkan oleh nomor ....
    - A. 1, 2, dan 4
    - B. 2, 3, dan 5
    - C. 2, 3, dan 4
    - D. 3, 4, dan 5
  3. Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor mengakibatkan naiknya suhu udara di daerah perkotaan yang dapat mengganggu proses pernafasan makhluk hidup. Gas buangan dari kendaraan tersebut bersifat sebagai gas rumah kaca dan racun bagi tubuh. Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah tersebut yang paling tepat adalah ....
    - A. Membuat saringan CO<sub>2</sub> ditempat tempat tertentu
    - B. Membuat alat deteksi CO<sub>2</sub> pada kendaraan bermotor
    - C. Memberi penyuluhan tentang kesehatan lingkungan
    - D. Menggalakkan kegiatan penghijauan di kota besar
  4. Pemanasan global juga berdampak serius terhadap ekologi. Salah satu contoh dampak pemanasan global di bidang ekologi adalah ....
    - A. Perubahan habitat beruang laut
    - B. Penipisan lapisan ozon
    - C. Mencainya es dan gletser
    - D. Perubahan pola cuaca

5. Berikut ini yang *bukan* merupakan sumber energi alternative yang dapat membantu mengurangi polusi lingkungan berupa emisi karbon adalah....
- PLTB
  - PLTU
  - PLTA
  - PLTGL
6. Perhatikan pernyataan berikut!
- Hemat dalam memakai kertas
  - Menanam pohon di rumah dan sekolah
  - Memakai sepeda ke sekolah
  - Memakai motor ke sekolah
- Pernyataan yang merupakan upaya siswa untuk mengurangi pemanasan global adalah pernyataan nomor ...
- 1,3 dan 4
  - 2,3 dan 4
  - 1,2 dan 3
  - 1,2,3, dan 4
7. Peranan tumbuhan dalam mengatasi dampak pemanasan global adalah...
- Menyerap energi cahaya matahari dalam proses fotosintesis sehingga mengurangi panas
  - Meneduhkan jalan sehingga panas berkurang
  - Menggunakan karbondioksida untuk fotosintesis sehingga mengurangi gas rumah kaca
  - Menyerap energi cahaya matahari dalam fotosintesis sehingga mengurangi panas
8. Tanpa efek rumah kaca, berapakah kisaran suhu permukaan bumi?
- 15 derajat Celcius lebih dingin
  - 18 derajat Celcius lebih dingin
  - 15 derajat Celcius lebih panas
  - 18 derajat Celcius lebih panas
9. Gas-gas yang *bukan* merupakan penyebab pemanasan global adalah..
- Metana
  - Oksigen
  - Nitrogen dioksida
  - CFCs

10. Mencairnya gletser bisa mengakibatkan...

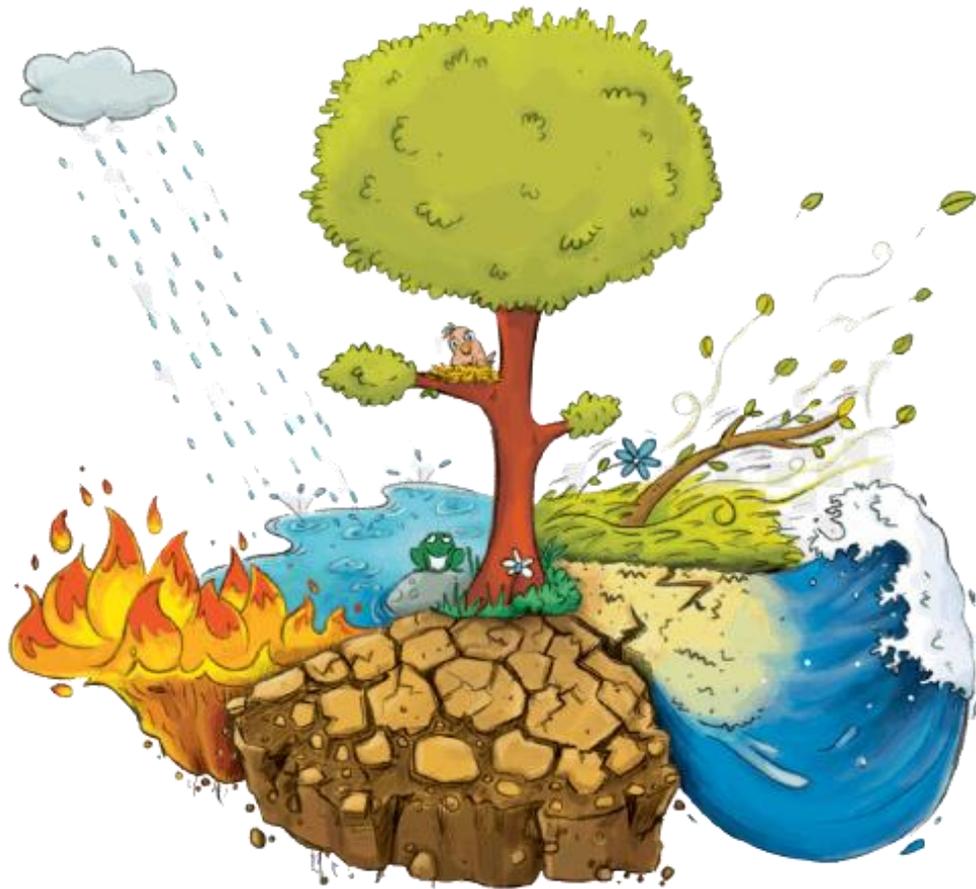
- A. Naiknya permukaan laut
- B. Turunnya suhu bumi
- C. Naiknya permukaan tanah
- D. Persediaan air bersih berkurang

B. Soal Uraian

1. Sebutkan gas yang ada pada efek rumah kaca!
2. Jelaskan pengertian pemanasan global!
3. Sebutkan faktor yang menjadi penyebab terjadinya pemanasan global!
4. Sebutkan dampak pemanasan global!
5. Sebutkan usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pemanasan global!

# MODUL 5

## AKU DAN BUMIKU



- 3.10 Menjelaskan lapisan bumi, gunung api, gempa bumi, dan tindakan pengurangan resiko sebelum, pada saat, dan pasca bencana sesuai ancaman bencana di daerahnya
- 4.10 Mengomunikasikan upaya pengurangan resiko dan dampak bencana alam serta tindakan penyelamatan diri pada saat terjadi bencana sesuai dengan

## Pembelajaran 1



### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui studi literatur, Ananda dapat mengidentifikasi komposisi gas pada atmosfer Bumi
2. Melalui studi literatur, Ananda dapat mengidentifikasi lapisan penyusun atmosfer Bumi
3. Melalui studi literatur, Ananda dapat menjelaskan ciri lapisan penyusun atmosfer Bumi
4. Melalui percobaan, Ananda dapat menjelaskan proses pergerakan lempeng pada lapisan litosfer Bumi
5. Melalui studi literatur, Ananda dapat menemukan kata dalam proses siklus hidrologi
6. Melalui studi literatur, Ananda dapat mengurutkan proses siklus hidrologi
7. Melalui studi literatur, Ananda dapat menjelaskan proses siklus hidrologi

### B. Peran Guru dan Orang tua

1. Guru mengorganisir proses pembelajaran jarak jauh.
2. Guru membantu Ananda memahami materi pembelajaran.
3. Guru menerima, menilai dan memberitahukan hasil penugasan yang dilakukan oleh Ananda.
4. Orang tua membantu guru dalam mengawasi Ananda belajar.
5. Orang tua mencari bahan praktikum untuk Ananda.

### C. Aktivitas Pembelajaran

#### **Bacalah uraian materi berikut ini.**

Pernahkan Ananda memakan *rainbow cake* ? Coba perhatikan, saat kue dipotong seperti pada Gambar 5.1 apa yang Ananda lihat ? Ya betul ada lapisan lapisan berwarna yang saling bertumpuk. Jika misalkan ada *rainbow cake* yang berbentuk bumi seperti pada Gambar 5.2 maka tetap ada lapisan yang saling bertumpuk? Iya benar tetap ada. Lalu bagaimana keadaan bumi yang sebenarnya, apakah ada lapisannya juga ? Nah pada pembelajaran ini akan mempelajari **BUMI DAN DINAMIKANYA**.



Gambar 5.1. *Rainbow Cake*  
Sumber: costto.com



Gambar 5.2. *Rainbow Cake Bumi*  
Sumber: today.line.me

### Aktivitas 1

- Mengidentifikasi komposisi gas pada atmosfer bumi
- Mengidentifikasi lapisan penyusun atmosfer bumi
- Menjelaskan ciri lapisan penyusun atmosfer bumi

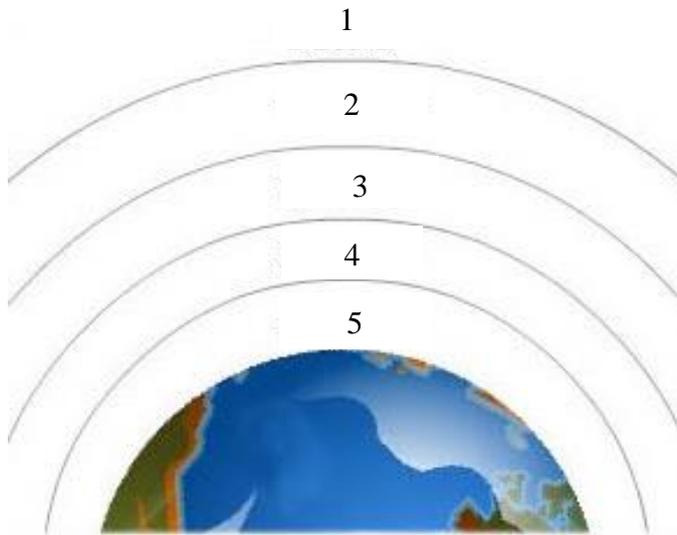
AYO KITA LAKUKAN



### LAPISAN ATMOSFER BUMI

- ✚ Alat dan Bahan
  - a. Alat tulis
  - b. Kuota internet
  - c. Buku paket IPA kelas VII semester 2 revisi 2016
- ✚ Langkah kerja
  - a. Siapkanlah alat dan bahan
  - b. Amatilah video pada link berikut ini  
<https://www.youtube.com/watch?v=SYucAQFPRmU>
  - c. Bacalah literatur tambahan pada buku paket IPA halaman 86 – 82
  - d. Isilah hasil identifikasi berdasarkan video pada data hasil pengamatan di bawah ini

✚ Data Hasil Pengamatan



**Lapisan atmosfer:**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

✚ Diskusi

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah kalian lakukan, diskusikanlah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Apa saja komposisi gas pada atmosfer Bumi?

Jawab:

.....

2. Ada berapa lapisan atmosfer Bumi?

Jawab:

.....

3. Apa ciri dari lapisan troposfer?

Jawab:

.....

.....

4. Apa ciri dari lapisan stratosfer?

Jawab:

.....

.....

5. Apa ciri dari lapisan mesosfer?

Jawab:

.....

.....

6. Apa ciri dari lapisan termosfer ?

Jawab:

.....

.....

7. Apa ciri dari lapisan eksosfer ?

Jawab:

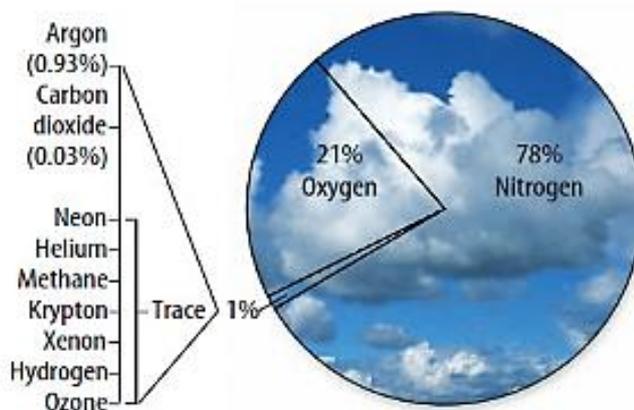
.....  
.....

**✚ Kesimpulan**

Berdasarkan kegiatan, apa kesimpulannya? (Ingat! Kesimpulan itu menjawab dari tujuan)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Istilah atmosfer berasal dari 2 kata Yunani, yakni *atmos* yang berarti uap dan *sphaira* yang berarti lapisan. Sehingga dapat dikatakan atmosfer adalah lapisan Bumi yang berupa uap. Atmosfer sendiri memiliki banyak sekali lapisan dan komponen penyusun, tetapi komponen penyusun terbanyak adalah nitrogen dan oksigen yang paling dibutuhkan oleh makhluk hidup dalam mempertahankan hidupnya.



Sumber: Snyder dkk, 2005

Gambar 5.3. Komposisi gas pada atmosfer

Salah satu komposisi dari atmosfer adalah Ozon (O<sub>3</sub>) yang membentuk suatu lapisan tersendiri yang berfungsi sebagai penyerap radiasi Matahari yang berupa radiasi Ultraviolet. Atmosfer sendiri juga mempunyai lapisan-lapisan yang dibagi menurut ketinggian dari lapisan atmosfer itu sendiri, lapisan-lapisan tersebut dibagi menjadi dua, yaitu sebagai berikut.

- 1) Lapisan Atas Lapisan ini memiliki ketinggian dari 50 sampai lebih dari 500 km dpl, yang dibagi lagi menjadi tiga bagian utama, yaitu mesosfer, termosfer, dan eksosfer yang masing- masing lapisan tersebut memiliki ketinggian yang juga berbeda.
- 2) Lapisan Bawah Lapisan ini memiliki ketinggian dari 0 km - hingga lebih dari 50 km dpl, yang dibagi lagi menjadi dua bagian utama yaitu troposfer dan stratosfer yang masing-masing lapisan tersebut memiliki ketinggian yang juga berbeda.

Dikarenakan lapisan dari atmosfer yang banyak tersebut, maka tekanan dan suhu yang berada pada tiap lapisan juga berbeda menurut ketinggiannya. Hal ini dikarenakan gravitasi Bumi akan menghasilkan gaya tarik molekul gas mengarah ke permukaan Bumi di mana semakin tinggi posisi dari lapisan tersebut, maka jumlah molekul udara termasuk oksigen semakin sedikit. Sedangkan untuk suhunya, karena semakin jauh jarak lapisan tersebut dari matahari maka suhu akan semakin rendah. Atau dapat diungkapkan jika semakin tinggi lapisan atmosfer dari bumi, maka suhunya akan semakin tinggi.

## Aktivitas 2

- Mengidentifikasi proses konveksi pada inti Bumi dalam peristiwa pergerakan lempeng

**Bacalah uraian materi berikut ini.**

Istilah litosfer berasal dari bahasa Yunani yakni *lithos* (batuan) dan *sphaira* (lapisan). Litosfer artinya lapisan batuan. Di lain sisi, lapisan batuan yang dimaksud merupakan lapisan padat yang berada di Bumi ini, yang bisa berupa tanah, batuan yang berada di kerak Bumi, mantel Bumi, atau bahkan di inti Bumi. Jika dilihat dalam strukturnya, Bumi merupakan suatu kesatuan antara lempengan-lempengan litosfer yang menyatu dan dipisahkan oleh lapisan hidrosfer (air). Perbedaan permukaan akibat lempengan-lempengan tersebut diulas dalam dua teori, yaitu teori pergerakan benua (*continental drift*) dan teori *Seafloor Spreading*. Dalam teori pergerakan benua, Wegener menjelaskan bahwa pada zaman dahulu semua benua di Bumi menyatu membentuk sebuah daratan yang sangat luas (*Pangeae*). Sekitar 200 juta tahun lalu benua tersebut terpisah dan bergerak menjauh secara perlahan. Teori yang kedua adalah Teori dari Harry Hess, yaitu teori *Seafloor Spreading* atau pergerakan dasar laut. Hess menjelaskan bahwa di bawah kerak Bumi terdiri atas material yang panas dan memiliki massa jenis yang rendah. Akibatnya, material tersebut naik ke punggung kerak samudera. Kemudian, material bergerak ke samping bersama dasar kerak samudera. Dengan demikian, bagian dasar kerak samudera tersebut menjauh dari punggung kerak samudera dan membentuk sebuah patahan. Dari kedua teori tersebut, para peneliti mengembangkan teori yang dikenal dengan teori tektonik lempeng.

## AYO KITA LAKUKAN



Tambahan peran orang tua: mendampingi saat Ananda menggunakan kompor

### KONVEKSI INTI BUMI

- ✚ Alat dan Bahan
  - a. Kertas HVS secukupnya
  - b. Bolpoin 1 buah
  - c. Gunting 1 buah
  - d. Pewarna makanan secukupnya
  - e. Wajan atau panci 1 buah
  - f. Air secukupnya
  - g. Kompor
- ✚ Langkah kerja
  - a. Siapkan alat dan bahan
  - b. Gambar bentuk benua pada kertas HVS menggunakan bolpoin
  - c. Potong kertas sesuai bentuk benua dengan menggunakan gunting
  - d. Isi wajan atau panci dengan air hingga hampir penuh
  - e. Letakkan wajan atau panci tersebut di atas kompor
  - f. Teteskan pewarna makanan ke dalamnya. Jangan diaduk
  - g. Letakkan kertas benua di atas permukaan air, hati hati jangan sampai kertas tenggelam
  - h. Nyalakan kompor. Mintalah bantuan orang tua jika tidak bisa menyalakan kompor
  - i. Amati aliran pewarna makanan dan kertas benua sampai air mendidih. Catat hasil pengamatan pada data hasil pengamatan
- ✚ Data Hasil Pengamatan  
Gambar proses yang terjadi saat pengamatan

✚ Diskusi

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah Ananda lakukan, jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Kaitkan rangkaian pengamatan yang sudah Ananda lakukan dengan peristiwa konveksi yang terjadi pada inti Bumi!

Jawab:

- a. Kompor sebagai .....
- b. Air sebagai .....
- c. Kertas benua sebagai .....
- d. Pewarna makanan sebagai .....

2. Bagaimana posisi kertas sebelum dan sesudah air mendidih?

Jawab:

.....

3. Bagaimana proses aliran konveksi yang terjadi di lapisan Bumi dalam peristiwa pergerakan lempeng?

Jawab:

.....  
.....

✚ Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan apa kesimpulannya? (Ingat! Kesimpulan itu menjawab dari tujuan)

.....  
.....  
.....

Inti Bumi yang memiliki suhu hingga  $6.000^{\circ}\text{C}$  akan memanaskan material mantel Bumi bagian bawah, sehingga massa jenis material tersebut berkurang. Akibatnya, material tersebut bergerak naik dari dasar ke permukaan mantel. Sesampainya di permukaan, material tersebut akan mengalami penurunan suhu, sehingga massa jenis material akan bertambah. Karena massa jenisnya bertambah, maka material tersebut akan turun ke dasar mantel. Di dasar mantel, material tersebut akan terkena panas Bumi kembali, sehingga proses konveksi terjadi terus menerus seperti pada percobaan. Berdasarkan teori ini, ilmuwan berhipotesis bahwa konveksi inti Bumi menyebabkan pergerakan lempeng.

Bumi merupakan planet yang dinamis dengan bagian inti yang panas. Panas dari inti Bumi akan berpindah secara konveksi, sehingga mengakibatkan pergerakan lempeng. Ketika lempeng bergerak, maka akan terjadi interaksi antarlempeng. Interaksi tersebut dapat membentuk sebuah palung laut, pegunungan, maupun sebuah gunung berapi. Ketika lempeng bergerak, maka sebuah energi akan dilepaskan berupa gelombang seismik atau yang dikenal dengan gempa. Kamu dapat melihat efek dari pergerakan lempeng di daerah pegunungan, erupsi gunung berapi, atau sebuah tempat yang berubah setelah terjadi gempa atau aktivitas gunung berapi.

### Aktivitas 3

- Menemukan kata dalam proses siklus hidrologi
- Mengurutkan proses siklus hidrologi
- Menjelaskan proses siklus hidrologi

**Bacalah uraian materi berikut ini.**



Gambar 5.4. Foto Bumi  
Sumber: dlpng.com

Perhatikan warna foto Bumi pada Gambar 5.4 di samping ini. Warna apa yang dominan pada bola dunia tersebut? Kita juga dapat mengamati bentuk 3 dimensi Bumi dengan aplikasi atau menggunakan globe. Dari hasil pengamatan, dapat kita ketahui bahwa warna biru merupakan warna yang dominan. Kita akan menemukan bahwa hampir 70% bagian Bumi berwarna biru. Seolah-olah Bumi terselimuti warna biru. Berdasarkan fakta tersebut, Bumi juga sering disebut planet biru. Apakah sebenarnya warna biru itu?

Warna biru menggambarkan perairan yang ada di Bumi. Dengan kata lain, Bumi yang kita huni diselimuti oleh air, atau yang sering disebut Hidrosfer. Hidrosfer berasal dari kata *hidros* yang berarti air dan *shapaira* yang berarti selimut. Jadi, hidrosfer merupakan lapisan air yang menyelimuti Bumi. Hidrosfer tidak hanya meliputi perairan yang luas seperti laut dan samudra. Hidrosfer juga meliputi air di danau, sungai, air tanah, dan uap air yang ada di udara. Air sangat penting bagi kehidupan. Hampir setiap elemen kehidupan memerlukan air untuk melangsungkan kehidupannya. Tumbuhan memerlukan air untuk berfotosintesis, sedangkan manusia memerlukan air untuk metabolisme dan memenuhi kebutuhan hidup. Tidak ada makhluk hidup yang dapat hidup tanpa air. Jika semua makhluk di Bumi menggunakan air untuk melangsungkan kehidupannya, apakah air yang ada di Bumi akan berkurang dan habis? Atau jumlah air akan bertambah karena adanya hujan? Ataupun jumlah air di Bumi tetap? Air yang ada di Bumi memiliki sebuah siklus yang dinamakan siklus hidrologi atau siklus air.



## AYO KITA LAKUKAN

Temukan 9 kata yang digunakan dalam proses **SIKLUS HIDROLOGI!**

D	Q	A	I	Q	F	T	A	P	P	J	J
H	E	I	Q	G	I	R	L	Y	R	T	O
D	M	S	I	H	N	A	K	U	E	A	U
J	N	K	S	U	F	N	O	I	S	U	U
K	X	E	A	A	I	S	N	S	I	L	Z
O	F	V	M	Q	L	P	D	A	P	I	J
J	I	D	I	J	T	I	E	R	I	M	Q
Q	O	A	L	B	R	R	N	O	T	P	U
G	V	D	B	D	A	A	S	P	A	A	A
J	K	L	U	Z	S	S	A	A	S	S	Z
V	O	M	S	I	I	I	S	V	I	A	E
E	F	J	O	I	A	T	I	E	Z	N	M

1.

2.

3.

4.

5.

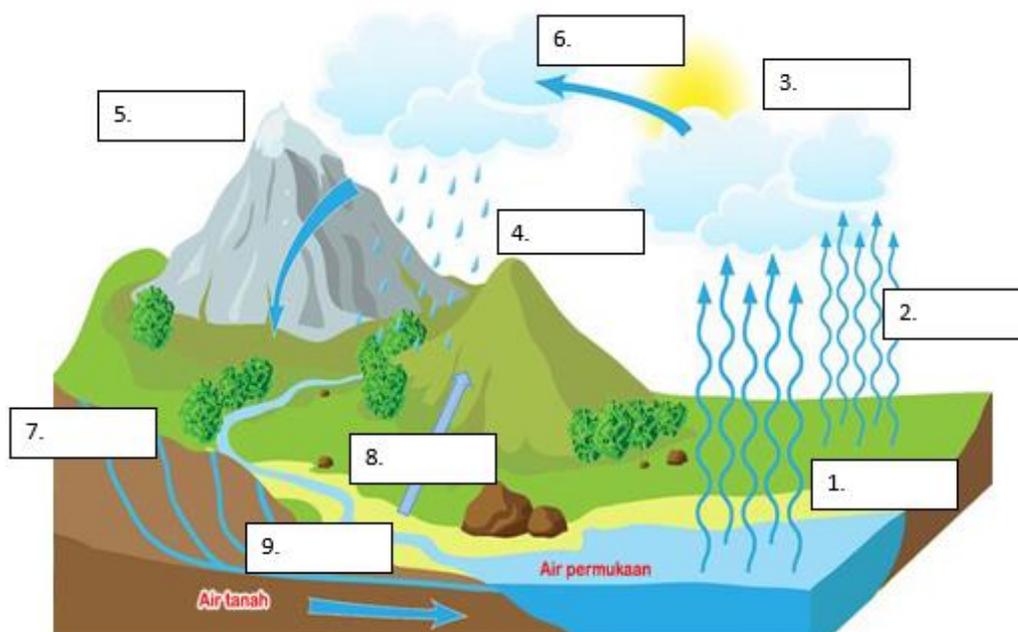
6.

7.

8.

9.

Setelah menemukan 9 kata di atas, lengkapilah siklus hidrologi di bawah ini dengan menggunakan kata yang sudah Ananda temukan.



Setelah bagan siklus hidrologi di atas sudah lengkap, jelaskan proses hidrologi tersebut dengan bahasa Ananda sendiri

.....

.....

.....

.....

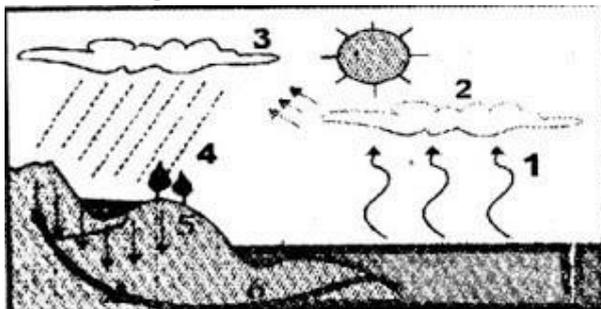
.....

.....

Seperti yang telah kamu pelajari bahwa air memiliki siklus daur ulang yang berlangsung terus menerus. Dimulai dengan proses evaporasi hingga akhirnya air jatuh kembali ke Bumi dalam bentuk hujan. Siklus air ini menjaga ketersediaan air di Bumi. Akan tetapi, curah hujan yang terjadi setiap tahun tidak sama. Ada kalanya curah hujan rendah (sedikit) dan ada kalanya curah hujan tinggi. Apabila curah hujan tinggi, simpanan air di permukaan Bumi seperti waduk, danau, atau sungai meluap, sehingga berpotensi banjir.

#### D. Latihan

1. Lapisan yang berada di atas Bumi adalah lapisan yang mengandung unsur yang tepat untuk kehidupan di Bumi. Lapisan udara yang mengelilingi bumi disebut ....  
A. Atmosfer  
B. Hidrosfer  
C. Ionosfer  
D. Litosfer
2. Lapisan atmosfer yang besar pengaruhnya terhadap kehidupan di muka Bumi karena pada lapisan ini terjadi semua peristiwa cuaca adalah lapisan ....  
A. Stratosfer  
B. Mesosfer  
C. Troposfer  
D. Eksosfer
3. Alat yang digunakan untuk mengukur tekanan udara disebut ....  
A. Anemometer  
B. Barometer  
C. Termometer  
D. Seismograf
4. Gas yang terkandung dalam udara terdiri atas beberapa unsur. Akan tetapi, gas yang paling banyak terkandung dalam udara adalah gas ....  
A. Oksigen  
B. Nitrogen  
C. Hidrogen  
D. Helium
5. Bagian kulit Bumi yang berbentuk padat dan terdiri atas berbagai macam batuan kerak Bumi, disebut ....  
A. Litosfer  
B. Hidrosfer  
C. Atmosfer  
D. Mesosfer
6. Perhatikan gambar berikut!



Proses evaporasi dan presipitasi dari siklus hidrologi pada gambar di atas ditunjukkan angka ....

- A. 1 dan 2
- B. 1 dan 3
- C. 1 dan 4
- D. 2 dan 5

7. Lapisan yang berfungsi sebagai selimut Bumi dan mengandung silikon, aluminium, dan magnesium adalah ....
  - A. Atmosfer
  - B. Mantel Bumi
  - C. Kerak Bumi
  - D. Inti Bumi
8. Zaman dahulu, semua benua di Bumi menyatu membentuk sebuah daratan yang sangat luas disebut ....
  - A. Lempeng
  - B. Benua
  - C. *Pangeae*
  - D. Benua
9. Pegunungan Himalaya terbentuk karena adanya peristiwa interaksi lempeng yang saling ....
  - A. Mendekat
  - B. Menjauh
  - C. Menyamping
  - D. Menyerong
10. Air di Bumi tidak pernah habis karena adanya peristiwa ....
  - A. Hujan
  - B. Siklus air
  - C. Hemat air
  - D. Penyerapan

#### **E. Rangkuman**

1. Atmosfer adalah lapisan Bumi yang berupa uap.
2. Lapisan atmosfer meliputi troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer, eksosfer.
3. Litosfer artinya lapisan batuan.
4. Hidrosfer merupakan lapisan air yang menyelimuti Bumi.
5. Bumi bagian es disebut kriosfer.
6. Bumi tempat berlangsungnya kehidupan dinamakan biosfer.

## F. Refleksi

Tuliskan materi yang telah Anda pelajari dan materi baru Anda pelajari tentang struktur Bumi dan dinamikanya di pembelajaran 1 pada kolom-kolom berikut.

Hal-hal yang sudah saya pelajari pada materi ini: _____ _____ _____ _____
Hal-hal baru yang saya pelajari pada materi ini: _____ _____ _____ _____
Saya ingin tahu lebih banyak tentang: _____ _____ _____ _____

## G. Rubrik Penilaian

- Kunci jawaban:

No	Kunci	No	Kunci
1	A	6	C
2	C	7	B
3	A	8	C
4	B	9	A
5	A	10	B

- Skor jawaban benar adalah 1, dan skor jawaban salah adalah 0.
- Pedoman penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{10} \times 100$$

## Pembelajaran 2



### A. Tujuan Pembelajaran

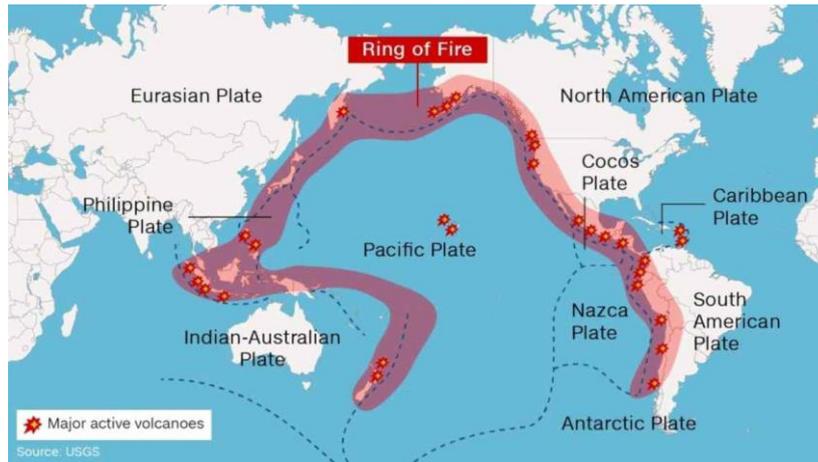
1. Melalui percobaan, Ananda dapat mendefinisikan pengertian gempa bumi.
2. Melalui percobaan, Ananda dapat menganalisis akibat yang ditimbulkan akibat gempa bumi.
3. Melalui studi literatur, Ananda dapat mengidentifikasi tindakan penanggulangan bencana gempa bumi.
4. Melalui studi literatur, Ananda dapat mensimulasikan mitigasi gempa bumi.
5. Melalui percobaan, Ananda dapat mengidentifikasi pengertian erupsi .
6. Melalui percobaan, Ananda dapat menjelaskan proses erupsi gunung berapi.
7. Melalui studi literatur, Ananda dapat mengidentifikasi material yang dikeluarkan saat erupsi.
8. Melalui studi literatur, Ananda dapat mengidentifikasi tindakan mengurangi resiko erupsi.
9. Melalui studi literatur, Ananda dapat mengidentifikasi pengertian banjir.
10. Melalui studi literatur, Ananda dapat menjelaskan penyebab banjir.
11. Melalui studi literatur, Ananda dapat menjelaskan tindakan penanggulangan banjir.

### B. Peran Guru dan Orang tua

1. Guru mengorganisir proses pembelajaran jarak jauh.
2. Guru membantu Ananda memahami materi pembelajaran.
3. Guru menerima, menilai, dan memberitahukan hasil penugasan yang dilakukan oleh Ananda.
4. Orang tua membantu guru dalam mengawasi Ananda belajar.
5. Orang tua mencari bahan praktikum untuk Ananda.

### C. Aktivitas Pembelajaran

Tahukah Ananda, Indonesia kaya akan sumber daya alam yang sangat mengagumkan. Dari Sabang hingga Merauke, Indonesia tersusun atas banyak pulau, berjajar gunung-gunung menjulang tinggi, tumbuh subur tanaman perdu hingga tingkat tinggi. Akan tetapi dibalik kekayaan yang indah itu, Indonesia adalah termasuk negara yang masuk dalam rangkaian “*ring of fire*” atau cincin api pasifik. Jauh di bawah tanah yang kita pijak saat ini terdapat banyak lempeng lempeng.



Gambar 5. 1 Rangkaian Cincin Api Pasifik  
 Sumber: www.geologyind.com

Lempeng bumi tersebut dapat saling berinteraksi sehingga dapat menyebabkan terjadinya bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, terbentuknya gunung berapi, serta dalam siklus hidrologi, dapat menyebabkan adanya banjir. Lalu bagaimana kita menyikapi hal tersebut? Pembelajaran 2 ini akan membahas mengenai potensi bencana alam yang dapat terjadi serta penanggulangan bencana tersebut.

### Aktivitas 1

- Mendefinisikan pengertian gempa bumi
- Menganalisis akibat yang ditimbulkan akibat gempa bumi
- Mengidentifikasi tindakan penanggulangan bencana gempa bumi
- Mensimulasikan mitigasi gempa bumi



**AYO KITA LAKUKAN**

#### ✚ Alat dan Bahan

- a. Kegiatan 1
  - 1) Nampan kecil 1 buah
  - 2) Pasir atau tanah secukupnya
  - 3) Rumput kecil 3 buah
  - 4) Balok kecil 2 buah
  - 5) Miniatur hewan 2 buah (jika ada)
  - 6) Palu 1 buah
- b. Kegiatan 2
  - 1) Kuota YouTube
  - 2) Alat tulis
  - 3) Buku paket IPA kelas VII halaman

✚ Langkah kerja

a. Kegiatan 1

1. Siapkan alat dan bahan
2. Masukkan pasir atau tanah sampai nampan terisi penuh
3. Tanam rumput kecil ke dalam tanah
4. Letakkan balok kecil di atas tanah
5. Letakkan miniatur hewan di atas tanah
6. Pukul sisi samping nampan dengan palu selama 1 menit
7. Perhatikan apa yang terjadi

b. Kegiatan 2

1. Siapkan alat dan bahan
2. Amati video pada link berikut  
<https://www.youtube.com/watch?v=nk38uvgEWkM>
3. Tuliskan hasil pengamatan pada video di tabel data hasil pengamatan

✚ Data Hasil Pengamatan

a. Kegiatan 1

Kondisi Sebelum Dipukul	Kondisi Sesudah Dipukul

b. Kegiatan 2

Penanggulangan Bencana yang Dilakukan		
Sebelum	Saat	Sesudah

 Diskusi

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah kalian lakukan, jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Berdasarkan kegiatan 1 yang sudah dilakukan, apakah terdapat perbedaan antara sebelum dan sesudah nampan dipukul dengan palu?

Jawab:

.....

2. Kegiatan 1 yang telah dilakukan merupakan simulasi gempa yang dapat terjadi kapan saja, jadi apa yang dimaksud dengan gempa bumi ?

Jawab:

.....

3. Apa akibat yang ditimbulkan setelah terjadinya gempa bumi?

Jawab:

.....

4. Berdasarkan video penanggulangan gempa bumi oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana yang sudah Ananda amati pada kegiatan 2, apa pentingnya kita melakukan langkah penanggulangan tersebut?

Jawab:

.....

.....

.....

 Kesimpulan

Berdasarkan percobaan, apa kesimpulannya? (Ingat! Kesimpulan itu menjawab dari tujuan)

.....

.....

.....

.....

## AYO JADI AGEN PENYELAMAT KEHIDUPAN

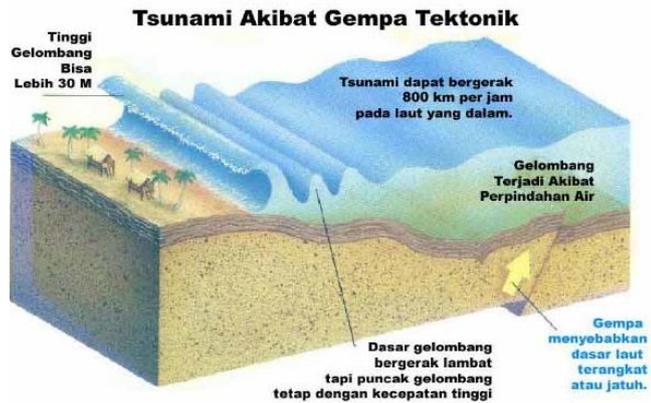


Setelah Ananda mempelajari tentang gempa bumi dan penanggulangannya. Apa yang akan Ananda lakukan untuk menyelamatkan diri sendiri dan keluarga? Komunikasikan yang sudah Ananda ketahui dari pembelajaran ini kepada seluruh anggota keluarga. Ajaklah anggota keluarga turut serta menjadi agen penyelamat kehidupan! Dokumentasikan kegiatan Ananda bersama keluarga!

Pergerakan lempeng memberikan efek getaran yang sama seperti mematahkan ranting. Ketika terdapat gaya yang cukup besar yang berasal dari pergerakan lempeng, maka bebatuan di lempeng akan menegang. Akibatnya, lempeng tersebut berubah bentuk. Bahkan, lempeng dapat patah atau kembali ke bentuk semula jika gaya tersebut hilang.

Batuan pada lempeng mengalami perubahan bentuk atau deformasi secara perlahan dalam jangka waktu tertentu. Ketika batuan tersebut mengeras/menegang maka energi potensialnya terus bertambah. Ketika lempeng bergerak atau patah, maka energi tersebut dilepaskan. Energi tersebut mengakibatkan terjadinya getaran yang merambat melalui material Bumi lainnya. Getaran ini disebut **Gempa Bumi**. Semakin besar energi yang dilepaskan, maka getarannya akan semakin terasa.

Sebagian besar kerusakan akibat gempa Bumi diakibatkan oleh gelombang yang merambat di permukaan Bumi. Bangunan serta jalan raya dapat rusak. Ketika gempa terjadi di dasar laut, gerakan lempeng tersebut akan mendorong air laut ke atas, sehingga timbul gelombang yang besar dan kuat. Gelombang air laut dapat mengalir ratusan kilometer ke segala arah dari episentrum. Gelombang air laut ini disebut **tsunami**.



Gambar 5.6. *Tsunami*  
Sumber: geologi.co.id

Pusat gelombang tsunami adalah episentrum yang berada di laut yang jauh dari pantai. Ketinggian gelombang tsunami di tengah lautan, hanya sekitar 1 meter. Namun, gelombang tersebut dapat merambat dengan kecepatan 500-1.000 km/jam. Ketika mendekati pantai, kecepatan gelombang tsunami menurun hingga sekitar 30 km/jam. Akan tetapi, tinggi gelombang tsunami di dekat pantai meningkat hingga puluhan meter. Sebelum gelombang tsunami sampai di pantai, air laut yang ada di pantai surut seketika. Hal tersebut merupakan pertanda bahaya akan terjadi gelombang tsunami.

## Aktivitas 2

- Mengidentifikasi pengertian erupsi
- Menjelaskan proses erupsi gunung berapi
- Mengidentifikasi material yang dikeluarkan saat erupsi
- Mengidentifikasi tindakan mengurangi resiko erupsi



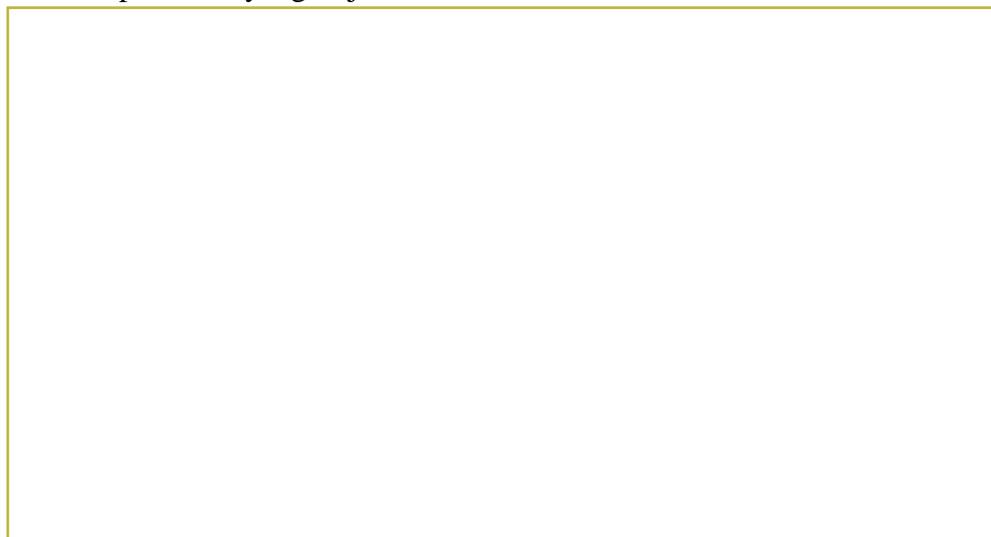
## AYO KITA LAKUKAN

- ✚ Alat dan Bahan
  - a. Tanah secukupnya
  - b. Nampan 1 buah
  - c. Botol air mineral bekas kecil ukuran 330ml 1 buah
  - d. Cuka makan 3 sendok makan
  - e. Soda kue 1 sendok makan
  - f. Detergen 1 sendok makan
  - g. Pewarna makanan merah secukupnya
  - h. Lidi 1 buah

- ✚ Langkah kerja
  - a. Siapkan alat dan bahan
  - b. Letakkan botol di atas nampan, lalu bentuk gunung menggunakan tanah sampai botol tertutup tanah
  - c. Masukkan cuka, detergen, pewarna makanan ke dalam botol aduk dengan menggunakan lidi sampai tercampur
  - d. Masukkan soda kue ke dalam botol
  - e. Amati apa yang terjadi, tulis di data hasil pengamatan

✚ Data Hasil Pengamatan

Gambar peristiwa yang terjadi saat soda kue dimasukkan ke dalam botol.



✚ Diskusi

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah kalian lakukan, jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, apa pengertian erupsi gunung berapi ?

Jawab:

.....

2. Jika proses yang terjadi pada percobaan dikaitkan dengan teori erupsi, bagaimana proses terjadinya erupsi pada gunung berapi?

Jawab:

.....

3. Jika proses yang terjadi pada percobaan dikaitkan dengan teori erupsi, apa saja yang dikeluarkan saat erupsi terjadi?

Jawab:

.....

4. Berdasarkan kegiatan tersebut, Ananda sudah mengamati yang terjadi saat erupsi. Apa yang harus Ananda lakukan jika erupsi tersebut terjadi?

Jawab:

.....  
.....  
.....

 **Kesimpulan**

Berdasarkan percobaan, apa kesimpulannya? (Ingat! Kesimpulan itu menjawab dari tujuan)

.....  
.....  
.....

Aktivitas lempeng dapat membentuk serangkaian gunung api. Salah satu rangkaian gunung api yang dikenal adalah cincin api pasifik. Cincin api pasifik merupakan pusat gempa dan rangkaian gunung berapi di sekitar samudra Pasifik. Hampir 90% pusat gempa berada di sepanjang cincin api Pasifik. Indonesia terletak di dalam cincin api pasifik. Akibatnya, di Indonesia banyak terbentuk gunung api. Hal tersebut dikarenakan letak Indonesia berada di jalur pertemuan lempeng Eurasia dan IndoAustralia. Gunung api tersebut membentuk sebuah barisan yang membentang dari bagian barat hingga timur Indonesia. Rangkaian gunung berapi membentang dari pulau Sumatra, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi hingga kepulauan Maluku.

Erupsi merupakan keluarnya magma dan material lainnya dari dalam Bumi oleh letusan gunung berapi. Namun, istilah erupsi di masyarakat lebih dikenal dengan gunung meletus. Letusan gunung api akan memuntahkan material dengan kekuatan yang dahsyat dan lava pijar maupun lahar dingin yang keluar akan menyapu segala sesuatu yang dilewatinya. Akibatnya, letusan gunung berapi dapat mengakibatkan kerusakan yang sangat besar.

Material yang dikeluarkan saat letusan gunung berapi meliputi material padat, cair, dan gas. Letusan gunung berapi akan mengeluarkan material padatan berupa batuan dan mineral dari dalam Bumi. Hasil lainnya dari letusan gunung api adalah lava dan lahar. Lahar merupakan lava yang telah bercampur dengan batuan, air, dan material lainnya. Selain itu, letusan gunung berapi juga menghasilkan gas beracun, yakni Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ), Sulfur dioksida ( $SO_2$ ), dan Nitrogen dioksida ( $NO_2$ ).

Selain material tersebut, letusan gunung berapi juga menghasilkan awan panas (aliran piroklastik) atau yang dikenal oleh masyarakat dengan nama “*wedhus gembel*”. Awan panas merupakan hasil letusan seperti awan yang mengalir bergulung. Awan panas terdiri atas batuan pijar, gas panas, serta material lainnya. Awan panas memiliki suhu yang mencapai  $700^\circ C$ . Awan panas ini mengalir menuruni lereng gunung api dengan kecepatan mencapai 200 km/ jam.

Walaupun efek kerusakan akibat letusan gunung berapi sangat besar, namun letusan gunung berapi juga memberi dampak positif bagi kita. Tanah yang dilalui oleh material vulkanik gunung berapi dapat digunakan sebagai lahan pertanian. Akibat letusan gunung berapi, maka mineral yang berada dalam tanah akan keluar bersama lahar dingin dan material lainnya. Akibatnya, tanah yang dilalui lahar dingin atau material lainnya yang mengandung mineral tinggi akan menjadi tanah yang cukup subur secara alamiah.

### Aktivitas 3

- Mengidentifikasi pengertian banjir
- Menjelaskan penyebab banjir
- Menjelaskan tindakan penanggulangan banjir



### AYO KITA LAKUKAN

#### APAKAH AIR DI BUMI DAPAT HABIS?

Amatilah video pada link berikut

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

Jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. Apa yang disebut banjir?
2. Mengapa dapat terjadi banjir?
3. Bagaimana tindakan yang harus dilakukan saat banjir?
4. Berdasarkan video, jadi apakah air di Bumi dapat habis? apakah air di Bumi dapat bertambah? Jelaskan pendapat Anda!

**Jawab:**

Setelah mengetahui mengapa dapat terjadi banjir, coba Anda amati di sekeliling rumah apakah berpotensi terjadi banjir saat hujan? Yuk komunikasikan kepada Ayah dan Bunda agar mengurangi potensi banjir di lingkungan rumah.

Banjir berasal dari luapan penyimpanan air, baik itu danau, waduk, maupun sungai yang tidak mampu menampung jumlah air yang sangat besar. Ketika penyimpanan air sudah penuh, maka air yang harusnya disalurkan ke penyimpanan akan meluap ke daratan sehingga membanjiri daerah sekitarnya. Banjir dapat diakibatkan oleh beberapa hal. *Pertama*, tingginya curah hujan menjadi salah satu faktor penyebab banjir. Hujan yang terus menerus akan mengakibatkan danau, bendungan, atau sungai penuh dan tidak sanggup lagi menampung air yang masuk. Akibatnya, air akan meluap ke daratan di sekitarnya.

*Kedua*, sistem pengelolaan lingkungan yang buruk. Jika sungai yang ada di tengah pemukiman penuh, kemanakah air akan meluap? Berdasarkan gambar tersebut kamu dapat mengetahui bahwa di daerah tersebut tidak ada tempat resapan air. Akibatnya, jika sungai penuh maka air akan membanjiri pemukiman penduduk. Dengan terus bertambahnya jumlah penduduk akan berdampak pada meningkatnya kebutuhan tempat tinggal di suatu daerah, sehingga pemukiman di daerah tersebut semakin meluas. Akibatnya, daerah resapan air akan berkurang karena permukaan tanah terlapisi beton dan aspal yang tidak dapat menyerap air. Hal tersebut diperparah oleh penataan bangunan dan wilayah yang tidak memerhatikan sistem pembuangan air. Selain itu, kurangnya pepohonan yang dapat menyerap air juga menjadi penyebab terjadinya banjir.

*Ketiga*, perilaku manusia yang membuang sampah di sungai atau saluran pembuangan air akan memicu terjadinya banjir. Sampah yang dibuang sembarangan akan menyumbat aliran air di sungai atau saluran pembuangan. Akibatnya, ketika hujan air tidak akan mengalir. Air terus tertimbun di suatu tempat hingga akhirnya meluap dan menjadi banjir.

#### D. Latihan

1. Gempa bumi disebabkan oleh beberapa faktor. Secara umum, faktor penyebab utama gempa bumi adalah ....
  - A. Lipatan kulit bumi yang terjadi perlahan-lahan
  - B. Letusan gunung berapi
  - C. Runtuhan atau longsor pada lereng-lereng terjal
  - D. Patahan atau pergeseran kulit bumi
2. Faktor penyebab wilayah Indonesia sering dilanda gempa adalah ....
  - A. Hutan di Indonesia sudah gundul
  - B. Dilalui dua pegunungan lipatan muda
  - C. Terletak diantara dua samudera
  - D. Tempat bertemunya tiga lempeng litosfer

3. Gempa bumi yang terjadi karena aktivitas meletusnya gunung berapi adalah ....
  - A. Gempa bumi vulkanik
  - B. Gempa bumi tektonik
  - C. Gempa bumi tumbukan
  - D. Gempa bumi runtunan
4. Saat terjadi gempa di sekitar pantai kemudian diikuti surutnya air laut yang ekstrem menandakan akan terjadi tsunami. Langkah penyelamatan yang dilakukan adalah...
  - A. Menjauhi pantai dan mencari tempat yang tinggi
  - B. Menjauhi pantai dan berlindung dalam rumah
  - C. Berlindung dibawah pohon dan menghindari terjangan air bah
  - D. Menaiki kapal karena lebih aman dan menjauhi pantai
5. Material gas yang dikeluarkan saat gunung api erupsi adalah ....
  - A. Lahar
  - B. Lava
  - C. Hidrogen Sulfida
  - D. Awan panas
6. Perhatikan pernyataan berikut!
  - 1) meningkatkan kesuburan tanah
  - 2) lava pijar merusak lingkungan
  - 3) material merupakan barang tambang golongan C
  - 4) mengganggu kesehatan
  - 5) banjir lahar dinginDampak negatif bencana alam gunung meletus ditunjukkan oleh nomor ....
  - A. 1, 2, dan 4
  - B. 2, 3, dan 4
  - C. 2, 4, dan 5
  - D. 3, 4, dan 5
7. Meningkatkan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan masyarakat dalam mengurangi risiko bencana alam, sehingga masyarakat dapat hidup aman dan nyaman merupakan ...
  - A. Program penanggulangan bencana
  - B. Program mitigasi bencana alam
  - C. Tindakan penanggulangan bencana alam
  - D. Tujuan mitigasi bencana alam

8. Jika pada waktu terjadi gempa bumi dan siswa berada di lantai tiga ruang kelas, maka langkah yang dilakukan adalah ....
  - A. Berlari ke halaman sekolah
  - B. Bersembunyi di bawah meja
  - C. Berlindung di balik lemari
  - D. Menuju ke ruang terbuka di kelas
9. Tindakan yang dapat mencegah terjadinya banjir adalah ....
  - A. Membuang sampah di selokan
  - B. Menebangi hutan sembarangan
  - C. Membakar hutan untuk membuat lahan baru
  - D. Menghijaukan kembali atau reboisasi
10. Contoh bencana alam yang tidak dipengaruhi oleh tindakan manusia, antara lain...
  - A. Gempa bumi, gunung meletus, dan banjir
  - B. Gempa bumi, gunung meletus, angin puting beliung
  - C. Gempa bumi, banjir, tanah longsor
  - D. Gunung meletus, banjir, tanah longsor

#### **E. Rangkuman**

1. Gempa bumi adalah getaran yang merambat karena adanya patahan lempeng.
2. Tsunami adalah gelombang air laut karena adanya gempa kuat di dasar laut.
3. Erupsi gunung berapi adalah keluarnya magma dan material lainnya dari dalam Bumi.
4. Banjir adalah aliran air yang berlebihan hingga meluap ke daratan.
5. Mitigasi bencana bertujuan untuk mengurangi resiko/dampak yang ditimbulkan oleh bencana.

## F. Refleksi

Tuliskan materi yang telah Anda pelajari dan materi baru Anda pelajari tentang struktur Bumi dan Dinamikanya di Pembelajaran 2 pada kolom-kolom berikut.

Hal-hal yang sudah saya pelajari pada materi ini: _____ _____ _____ _____
Hal-hal baru yang saya pelajari pada materi ini: _____ _____ _____ _____
Saya ingin tahu lebih banyak tentang: _____ _____ _____ _____ _____

## G. Rubrik Penilaian

- Kunci jawaban:

No	Kunci	No	Kunci
1	D	6	C
2	D	7	D
3	A	8	B
4	A	9	D
5	C	10	B

- Skor jawaban benar adalah 1, dan skor jawaban salah adalah 0.
- Pedoman penilaian

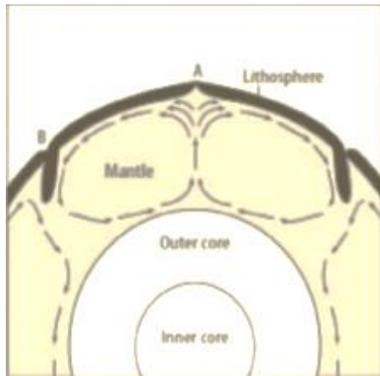
$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{10} \times 100$$



- A. Pilihlah salah satu pilihan jawaban yang paling tepat.
- Perhatikan lapisan-lapisan pada atmosfer berikut!
    - Eksosfer
    - Mesosfer
    - Troposfer
    - Statosfer
    - TermosferUrutan lapisan atmosfer dari yang paling dekat dengan Bumi adalah ....
    - (1) – (2) – (4) – (5) – (3)
    - (3) – (4) – (2) – (1) – (5)
    - (3) – (4) – (2) – (5) – (1)
    - (4) – (5) – (2) – (1) – (3)
  - Sebelum meletus, gunung akan menunjukkan beberapa tanda-tanda yang dapat diamati. Berikut ini yang *bukan* merupakan tanda-tanda akan meletusnya gunung adalah ....
    - Naiknya suhu di sekitar kawah
    - Terdengar suara gemuruh dalam tanah
    - Munculnya sumber-sumber air
    - Terjadi gempa halus
  - Letusan gunung api mengeluarkan material padat, cair, dan gas. Material yang terbentuk akibat terperangkapnya gas di dalam magma disebut ....
    - Lava
    - Bom
    - Lapili
    - Abu vulkanik
  - Peristiwa gunung meletus, gempa bumi, dan tanah longsor sering terjadi di wilayah Indonesia. Hal itu merupakan contoh bencana alam pada lapisan ....
    - Atmosfer
    - Litosfer
    - Hidrosfer
    - Biosfer

5. Lapisan ozon dapat mengalami terganggu konsentrasinya karena adanya gangguan gas yang mampu memecah molekul ozon di atmosfer. Gas yang dapat merusak lapisan ozon tersebut adalah ....
- A. CFC
  - B. CO<sub>2</sub>
  - C. NH<sub>3</sub>
  - D. CO
6. Kegiatan reboisasi dengan menanami pohon pada hutan gundul mempengaruhi proses siklus hidrologi dan berdampak positif bagi pencegahan banjir. Fungsi pepohonan hutan dalam siklus hidrologi adalah...
- A. Mempercepat aliran permukaan
  - B. Memperlambat turunnya hujan
  - C. Mengurangi curah hujan
  - D. Meningkatkan infiltrasi
7. Perhatikan pernyataan berikut ini!
- (1) Keluar dari dalam ruangan;
  - (2) Mencari lapangan yang cukup luas untuk berlindung;
  - (3) Mendekati gedung-gedung yang tinggi;
  - (4) Jika berada dalam ruangan, bersembunyi di bawah meja;
  - (5) Menghubungi pihak tertentu.
- Mitigasi yang dilakukan jika terjadi gempa terdapat pada angka ....
- A. (1), (2), dan (3)
  - B. (1), (2), dan (5)
  - C. (1), (3), dan (4)
  - D. (2), (4), dan (5)
8. Seorang nakoda yang sedang berlayar di tengah samudra lepas tiba-tiba mendapatkan berita ada gempa besar dengan potensi tsunami. Langkah mitigasi yang seharusnya dilakukan nakhoda kapal adalah ....
- A. Mengarahkan kapal untuk tetap di tengah laut lepas jauh dari pantai
  - B. Mempercepat laju kapal untuk segera berlabuh di pantai yang terdekat
  - C. Menghentikan laju kapal sambil menunggu tsunami terjadi
  - D. Menyampaikan berita tsunami kepada seluruh penumpang

9. Perhatikan gambar di bawah ini!



Tanda panah pada gambar di atas menggambarkan aliran konveksi dalam Bumi yang mengakibatkan pergerakan lempeng. Lempeng bergerak sesuai dengan aliran konveksi tersebut. Pernyataan berikut yang benar tentang pergerakan lempeng pada titik A ialah ...

- A. Lempeng bergerak searah
  - B. Lempeng bergerak saling mendekat dan bertumbukan
  - C. Lempeng bergerak saling menjauh
  - D. Lempeng tidak bergerak
10. Pergerakan lempeng jenis yang terjadi pada bagian B adalah ...
- A. Divergen
  - B. Konvergen
  - C. Transformasi
  - D. Tidak jadi pergerakan

B. Soal Uraian

1. Sebutkan lapisan penyusun atmosfer dan ciri – cirinya dimulai dari tingkat paling bawah!
2. Jelaskan proses siklus hidrosfer!
3. Jelaskan proses terjadinya tsunami!
4. Jelaskan tindakan yang harus dilakukan saat terjadi gempa bumi di rumah saat malam hari ketika sudah tidur!
5. Apa yang harus dilakukan agar siklus hidrosfer tidak terganggu!

## MODUL 6 KEHIDUPAN RUANG ANGKASA



- 3.11 Menganalisis sistem tata surya, rotasi dan revolusi bumi, rotasi dan revolusi bulan, serta dampaknya bagi kehidupan di bumi
- 4.11 Menyajikan karya tentang dampak rotasi dan revolusi bumi dan bulan bagi kehidupan di bumi, berdasarkan hasil pengamatan atau penelusuran berbagai sumber



### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui studi literatur, Ananda dapat mendeskripsikan ciri – ciri susunan sistem tata surya.
2. Melalui percobaan, Ananda dapat menyelidiki gerak yang dilakukan oleh Bumi.
3. Melalui percobaan, Ananda dapat menyelidiki akibat dari gerak rotasi Bumi.
4. Melalui studi literatur, Ananda dapat menyelidiki akibat dari gerak revolusi Bumi.
5. Melalui studi literatur, Ananda dapat mengidentifikasi fase bulan.

### B. Peran Guru dan Orang tua

1. Guru mengorganisasi proses pembelajaran jarak jauh.
2. Guru membantu Ananda memahami materi pembelajaran.
3. Guru menerima, menilai dan memberitahukan hasil penugasan yang dilakukan oleh Ananda.
4. Orang tua membantu guru dalam mengawasi Ananda belajar.
5. Orang tua mencari bahan praktikum untuk Ananda.

### C. Aktivitas Pembelajaran

Apakah Ananda pernah mengamati langit saat pagi, siang, sore, dan malam? Apa yang Ananda temukan? Ya betul benda benda langit. Apakah pada waktu tersebut benda langit yang Anda temukan sama? Tidak, karena saat malam hari mataharinya tidak kelihatan. Lalu apakah benda benda langit tersebut saling mempengaruhi satu sama lain dan berdampak pada kehidupan kita di Bumi?

Peristiwa tersebut di atas akan kita pelajari dalam Modul 6 ini, yaitu **Kehidupan Ruang Angkasa**. Segala sesuatu yang berkaitan dengan sistem kehidupan ruang angkasa akan berpengaruh terhadap sistem kehidupan di Bumi. Maha besar Tuhan yang telah menciptakan alam dengan begitu agungnya. Oleh karena itu, marilah belajar dengan sungguh-sungguh, senantiasa bersyukur serta berusaha untuk menjaga karunia-Nya sebagai wujud ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa agar kelak menjadi manusia yang cerdas dan peduli terhadap semua ciptaan Tuhan SWT.

Saat ini Ananda adalah seorang murid kelas VII. Pada masing masing kelas pasti terdapat anggota kelas. Coba hitung ada berapa anggota dalam kelasmu? Sampai hari ini apakah Ananda belum mempunyai teman di kelas? Pasti sudah ya. Bagaimana rasanya mempunyai banyak teman, belajar dan bermain menjadi lebih

menyenangkan bukan? Lalu dalam kehidupan tata surya apakah juga mempunyai anggota yang menjadi teman di ruang angkasa? Tentu saja ada, contohnya Bumi yang kita tinggali saat ini, tidak mungkin hanya ada Bumi saja tapi pasti ada teman temannya. Lalu siapakah itu? Mari kita pelajari lebih lanjut pada **Pembelajaran 1** kali ini.

### Aktivitas 1



#### AYO KITA LAKUKAN

#### Tujuan:

1. Menemukan 12 anggota sistem tata surya
2. Mendeskripsikan ciri – ciri tiap anggota sistem tata surya
3. Mengurutkan anggota sistem tata surya

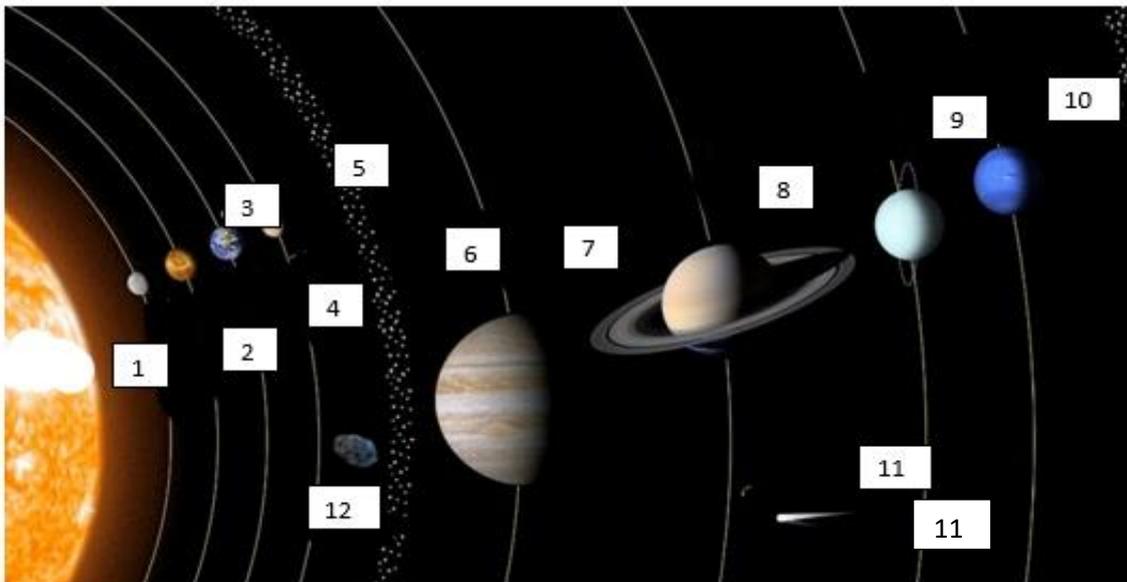
Temukan 12 “Anggota Sistem Tata Surya” pada kotak kata acak di bawah ini!

B	T	S	W	A	S	T	E	R	O	I	D
L	L	P	S	U	N	U	T	P	E	N	H
Q	S	G	E	Q	S	U	N	E	V	Q	Z
N	U	U	I	R	A	H	A	T	A	M	P
Q	I	C	M	E	T	E	O	R	O	I	D
N	R	J	U	P	I	T	E	R	G	S	M
G	U	R	C	S	A	T	U	R	N	U	S
Z	K	K	O	M	E	T	B	U	Z	N	V
T	R	O	Q	I	F	M	K	R	K	A	S
H	E	T	J	M	J	Q	G	V	M	R	O
A	M	H	N	U	I	Y	B	T	A	U	J
R	Q	O	C	B	V	V	U	M	K	N	U

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.



Setelah Ananda mengetahui lebih dalam tentang “Anggota Sistem Tata Surya”, lengkapilah gambar berikut!



1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_  
 4. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_  
 7. \_\_\_\_\_ 8. \_\_\_\_\_ 9. \_\_\_\_\_  
 10. \_\_\_\_\_ 11. \_\_\_\_\_ 12. \_\_\_\_\_

**Bacalah uraian berikut ini!**

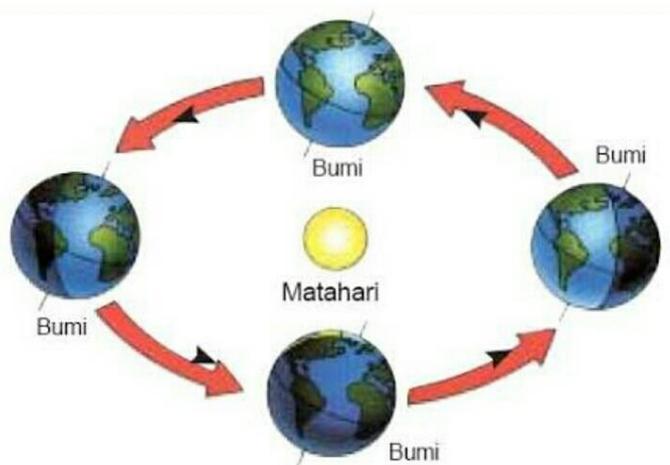
Tata surya adalah kumpulan benda langit yang terdiri atas sebuah bintang yang disebut matahari dan semua objek yang mengelilinginya. Tata surya terletak di dalam satu galaksi. Saat ini manusia mengetahui objek di dalam sistem tata surya mengorbit pada Matahari. Selain itu, gravitasi Matahari juga memengaruhi pergerakan benda-benda dalam sistem tata surya sebagaimana gravitasi Bumi memengaruhi pergerakan Bulan yang mengorbit padanya.

Tata surya adalah susunan benda-benda langit yang terdiri atas matahari sebagai pusat tata surya, planet-planet, komet, meteoroid, dan asteroid yang mengelilingi matahari. Matahari adalah bintang yang terdapat di dalam tata surya yang memiliki empat lapisan, yaitu inti matahari, fotosfer, kromosfer, dan korona. Planet dalam terdiri atas Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars. Planet luar terdiri atas Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus.

Pada awal tahun 1600-an, Johannes Kepler, seorang ahli matematika dari Jerman, mulai mempelajari orbit planet-planet. Kepler menemukan bahwa bentuk orbit planet tidak melingkar, tetapi berbentuk oval atau elips. Perhitungan lebih lanjut menunjukkan bahwa letak Matahari tidak di pusat orbit, tetapi sedikit *offset*. Kepler juga menemukan

bahwa planet bergerak dengan kecepatan yang berbeda dalam orbitnya di sekitar Matahari. Planet yang dekat dengan Matahari bergerak lebih cepat daripada planet yang jauh dari Matahari. Bidang edar planet-planet dalam mengelilingi Matahari disebut bidang edar, dan bidang edar Bumi dalam mengelilingi Matahari disebut dengan bidang *ekliptika*.

Di dalam astronomi dan juga pembelajaran fisika ada tiga hukum gerakan planet Kepler yaitu sebagai berikut.



Gambar 6.1. Gerak Bumi Mengelilingi Matahari  
Sumber : ilmugeografi.com

Setiap planet bergerak dengan lintasan elips, Matahari berada di salah satu fokusnya. Luas daerah yang disapu pada selang waktu yang sama akan selalu sama. Periode kuadrat suatu planet berbanding dengan pangkat tiga jarak rata-ratanya dari Matahari. Johannes Kepler, yang kemudian berhasil merumuskan teori dasar tentang pergerakan planet-planet. Berdasarkan data pengamatan yang dikumpulkan Brahe, yang menjelaskan tentang gerakan planet di dalam tata surya. Hukum di atas menjabarkan gerakan dua benda yang saling mengorbit. Hukum Kepler mempertanyakan kebenaran astronomi dan fisika warisan zaman Aristoteles dan Ptolemaeus. Ungkapan Kepler bahwa Bumi beredar mengelilingi Matahari, berbentuk *elips*, dan bukannya *epicycle* membuktikan bahwa kecepatan gerak planet bervariasi, sehingga mengubah astronomi dan fisika.

## Aktivitas 2

- Menyelidiki gerak yang dilakukan oleh Bumi
- Menyelidiki akibat dari gerak rotasi Bumi

Setelah Ananda mengetahui bahwa setiap planet mengorbit pada matahari. Hal tersebut menandakan bahwa setiap planet juga bergerak. Ada 2 macam gerak yang dilakukan planet yaitu gerak rotasi dan gerak revolusi. Pasti disetiap gerakan tersebut akan menimbulkan efek yang akan dirasakan. Kali ini kita akan mempelajari tentang gerak pada planet khususnya planet Bumi. Efek yang dapat kita rasakan adalah terjadinya siang dan malam. Bagaimana hal tersebut dapat terjadi, Ayo Ananda lakukan kegiatan berikut ini!



### Terjadinya Siang dan Malam

- ✚ Alat dan Bahan
  - a. Senter atau *flash* HP 1 buah
  - b. Bola sepak atau bola mainan sebesar bola sepak 1 buah
  - c. Kertas label ukuran besar 4 buah
  - d. Bolpoin atau spidol 1 buah
- ✚ Langkah kerja
  - a. Siapkanlah alat dan bahan
  - b. Buatlah tulisan A, B, C, D pada kertas label dengan menggunakan bolpoin
  - c. Tempelkan pada masing masing sisi bola
  - d. Nyalakan senter dan letakkan di depan bola
  - e. Putar bola berlawanan jarum jam
  - f. Perhatikan jatuhnya cahaya pada saat bola diputar
  - g. Jawablah pertanyaan analisis di bawah ini
- ✚ Analisis
  1. Apakah setiap sisi bola mendapatkan cahaya terus menerus?  
.....  
.....

2. Apakah setiap sisi bola tidak mendapatkan cahaya terus menerus?  
.....  
.....
3. Jika salah satu sisi bola mendapatkan sinar, apa yang terjadi pada Bumi yang sebenarnya?  
.....  
.....
4. Jika salah satu sisi bola tidak mendapatkan sinar, apa yang terjadi pada Bumi yang sebenarnya?  
.....  
.....
5. Jika diibaratkan kegiatan yang sudah Ananda lakukan adalah gerak yang dilakukan oleh Bumi, gerak apakah itu?  
.....  
.....
6. Pada kehidupan sehari-hari Matahari terlihat bergerak dari timur ke barat. Bagaimana kejadian yang sebenarnya terjadi?  
.....  
.....  
.....
7. Selain terjadinya siang dan malam, apa saja akibat dari gerak tersebut?  
.....  
.....  
.....  
.....
8. Gerak yang dilakukan oleh Bumi ada 2 yaitu  
.....

 **Kesimpulan**

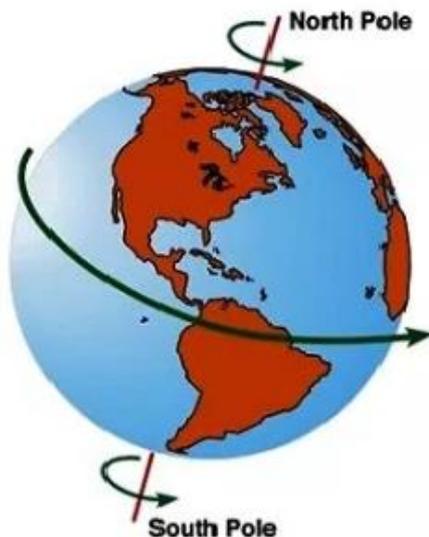
Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, apa kesimpulannya?  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### Bacalah uraian berikut ini!

Bumi adalah salah satu planet yang diketahui dengan adanya kehidupan sampai saat ini. Sifat-sifat Bumi sering digunakan sebagai acuan untuk memahami sifat-sifat planet yang lain. Kebanyakan orang zaman dahulu menyatakan bahwa bentuk Bumi bukan bulat seperti yang diketahui sekarang ini. Mereka berpendapat bahwa Bumi merupakan dataran yang sangat luas.

Pada tahun 1522, Magelhaen mampu membuktikan bahwa Bumi berbentuk bulat. Bukti ini didapatkan ketika ia mengadakan pelayaran dengan arah lurus, kemudian ia kembali ke tempat awalnya berlayar. Bentuk Bumi sebenarnya tidak benar-benar bulat, tetapi agak sedikit lonjong. Diameter bumi jika diukur dari kutub sampai ke kutub yang lain akan lebih pendek dibandingkan diameternya jika diukur dari khatulistiwa.

#### 1. Rotasi Bumi



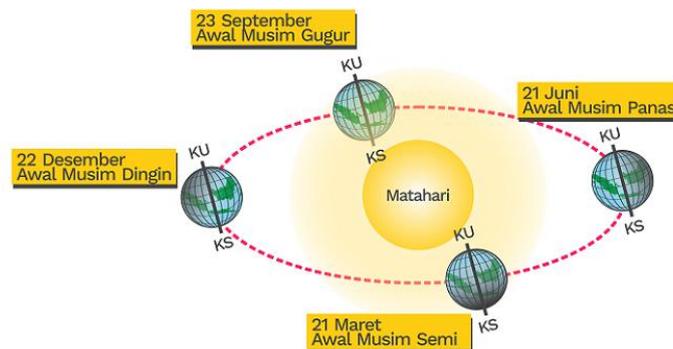
Bumi berputar mengitari garis khayal yang disebut sumbu atau poros. Perputaran Bumi pada porosnya disebut rotasi. Sekali berotasi Bumi membutuhkan waktu 24 jam atau disebut satu hari. Di pagi hari, saat Bumi berotasi, Matahari tampak dalam pandangan. Di siang hari, Bumi terus berotasi, dan Matahari terlihat bergerak melintasi langit. Menjelang malam hari, Matahari terlihat bergerak turun sebab bagian Bumi tempat berdiri telah berotasi menjauhi Matahari dalam arah

Gambar 6.2 Bumi berputar pada porosnya dengan kemiringan  $23,5^\circ$ . Gerakan berlawanan dengan arah jarum jam  
Sumber : [physicalgeography.com](http://physicalgeography.com)

Dampak dari Rotasi Bumi diantaranya adalah gerak semu harian matahari, perbedaan waktu, pembelokan arah angin, dan pembelokan arah arus laut yang berlawanan.

## 2. Revolusi Bumi

Selain berotasi, Bumi ternyata juga bergerak mengelilingi Matahari. Bumi mengitari Matahari pada garis edar yang teratur. Garis edar ini disebut orbit. Gerakan Bumi mengelilingi Matahari disebut revolusi Bumi. Satu tahun di Bumi adalah waktu yang dibutuhkan oleh Bumi untuk mengelilingi Matahari pada orbitnya. Satu kali putaran, lamanya 365  $\frac{1}{4}$  hari atau satu tahun. Waktu untuk berevolusi ini disebut kala revolusi. Dampak dari Revolusi Bumi di antaranya adalah terjadinya gerak semu tahunan matahari, perbedaan lamanya siang dan malam, dan pergantian musim.



Gambar 6.3 Bumi berputar pada porosnya tetapi juga berputar mengelilingi matahari  
Sumber : physicalgeography.com

### Aktivitas 3



**AYO KITA LAKUKAN**

#### **Tujuan: Mengidentifikasi fase bulan**

Pernahkah Ananda mengamati bahwa setiap kita mengamati Bulan dari hari ke hari berbeda? Apa saja yang Ananda ketahui nama-nama dari penampakan Bulan tersebut? Penampakan Bulan yang kita lihat berbeda beda tersebut disebut juga fase Bulan. Lalu apa saja fase-fase Bulan?

**Yuk amatilah video berikut ini!**

<https://www.youtube.com/watch?v=3yYG4Y2Se2w>

Berdasarkan video tersebut, coba identifikasikan dengan menggambar fase fase yang dilakukan oleh Bulan!



Bulan berbentuk bulat mirip seperti planet. Permukaan bulan berupa dataran kering dan tandus, banyak kawah, dan juga terdapat pegunungan dan dataran tinggi. Bulan tidak memiliki atmosfer, sehingga sering terjadi perubahan suhu yang sangat drastis. Selain itu, bunyi tidak dapat merambat, tidak ada siklus air, tidak ditemukan makhluk hidup, dan sangat gelap gulita. Bulan melakukan tiga gerakan sekaligus, yaitu rotasi, revolusi, dan bergerak bersama-sama dengan Bumi untuk mengelilingi Matahari. Kala rotasi Bulan sama dengan kala revolusinya terhadap Bumi, yaitu 27,3 hari. Oleh karena itu, permukaan Bulan yang menghadap ke Bumi selalu sama. Mengapa wajah Bulan selalu berubah dari hari ke hari? Apakah gerak Bulan sama seperti gerak matahari? Bagaimana pengaruh gerak Bulan dan matahari terhadap Bumi?

1. Rotasi Bulan

Sama halnya dengan Bumi dan planet-planet lainnya, Bulan juga berputar pada porosnya atau berotasi. Waktu yang diperlukan Bulan untuk melakukan satu kali rotasi sama dengan waktu yang diperlukan Bulan untuk berevolusi mengelilingi Bumi, sehingga dapat dikatakan bahwa periode rotasi Bulan sama dengan periode revolusinya. Hal itu menyebabkan permukaan Bulan yang menghadap Bumi akan selalu terlihat sama.

2. Revolusi Bulan

Mengelilingi Bumi Selain berputar pada porosnya, Bulan juga bergerak mengelilingi Bumi yang disebut revolusi Bulan. Akibat revolusi Bulan, maka Bulan akan tampak berubah-ubah jika dilihat dari Bumi yang disebut dengan fase Bulan. Fase Bulan dipengaruhi oleh posisi Bulan terhadap Bumi dan Matahari.

#### D. Latihan

1. Pusat tata surya adalah ....
  - A. Planet
  - B. Bulan
  - C. Matahari
  - D. Asteroid
2. Benda langit yang mengelilingi matahari adalah ....
  - A. Meteor
  - B. Planet
  - C. Pelangi
  - D. Asteroid
3. Planet yang letaknya paling jauh dari matahari adalah ....
  - A. Neptunus
  - B. Uranus
  - C. Saturnus
  - D. Merkurius
4. Benda langit yang terlihat berkelip memancarkan cahaya pada malam hari adalah...
  - A. Planet
  - B. Satelit
  - C. Bintang
  - D. Komet
5. Planet yang memiliki ukuran paling besar adalah ....
  - A. Mars
  - B. Bumi
  - C. Saturnus
  - D. Jupiter
6. Berikut ini adalah planet-planet yang termasuk anggota planet dalam adalah ....
  - A. Merkurius dan mars
  - B. Merkurius, Venus dan Mars
  - C. Merkurius, Venus dan Bumi
  - D. Merkurus dan Venus
7. Peristiwa yang disebabkan rotasi bumi adalah..
  - A. Pergantian musim
  - B. Perbedaan lamanya waktu siang dan malam
  - C. Gerak semu tahunan matahari
  - D. Perubahan waktu di berbagai tempat di belahan dunia

8. Di Bulan tidak ada atmosfer sehingga menyebabkan hal-hal berikut, kecuali..
  - A. Suhu di bulan dapat berubah sangat cepat
  - B. Langit di Bulan tampak lebih cerah
  - C. Bunyi tidak dapat merambat di bulan
  - D. Di Bulan tidak ada kehidupan
9. Satelit planet kita dinamakan . . . .
  - A. Bumi
  - B. Matahari
  - C. Bulan
  - D. Ceres
10. Revolusi bumi merupakan perputaran Bumi mengelilingi Matahari. Akibat dari terjadinya revolusi Bumi adalah ....
  - A. Terjadinya perubahan musim
  - B. Terjadinya pembelokan arah angin
  - C. Perbedaan percepatan gravitasi Bumi
  - D. Terjadinya gerak semu bintang

#### **E. Rangkuman**

1. Tata surya adalah susunan benda-benda langit yang terdiri atas Matahari sebagai pusat tata surya, planet-planet, komet, meteoroid, dan asteroid yang mengelilingi Matahari.
2. Planet dalam terdiri atas Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars.
3. Planet luar terdiri atas Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.
4. Komet adalah benda langit yang mengelilingi Matahari dengan orbit yang sangat lonjong.
5. Meteoroid adalah potongan batu atau puing-puing logam yang bergerak di luar angkasa.
6. Meteor adalah meteoroid yang habis terbakar oleh atmosfer bumi.
7. Meteorid adalah meteoroid yang jatuh ke bumi.
8. Asteroid adalah potongan-potongan batu yang mirip dengan materi penyusun planet.
9. Rotasi Bumi adalah perputaran Bumi pada porosnya.
10. Revolusi Bumi adalah pergerakan Bumi untuk mengelilingi Matahari.
11. Bulan melakukan tiga gerakan sekaligus, yaitu rotasi, revolusi, dan bergerak bersama-sama dengan Bumi untuk mengelilingi Matahari. Kala rotasi Bulan sama dengan kala revolusinya terhadap Bumi, yaitu 27,3 hari.

## F. Refleksi

Tuliskan materi yang telah Anda pelajari dan materi baru Anda pelajari tentang kehidupan ruang angkasa pembelajaran 1 pada kolom-kolom berikut.

Hal-hal yang sudah saya pelajari pada materi ini:

---

---

---

---

---

---

Hal-hal baru yang saya pelajari pada materi ini:

---

---

---

---

---

---

Saya ingin tahu lebih banyak tentang:

---

---

---

---

---

---

## G. Rubrik Penilaian

- Kunci jawaban:

No	Kunci	No	Kunci
1	C	6	C
2	B	7	D
3	A	8	B
4	C	9	C
5	D	10	A

- Skor jawaban benar adalah 1, dan skor jawaban salah adalah 0.
- Pedoman penilaian

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{10} \times 100$$

## Pembelajaran 2



### A. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui percobaan, Ananda dapat menyelidi Bumi, Bulan, Matahari posisi saat gerhana Matahari
2. Melalui percobaan, Ananda dapat menyelidi Bumi, Bulan, Matahari posisi saat gerhana Bulan

### B. Peran Guru dan Orang tua

1. Guru mengorganisir proses pembelajaran jarak jauh.
2. Guru membantu Andanda memahami materi pembelajaran.
3. Guru menerima, menilai dan memberitahukan hasil penugasan yang dilakukan oleh Ananda.
4. Orang tua membantu guru dalam mengawasi Ananda belajar.
5. Orang tua mencari bahan praktikum untuk Ananda.

### C. Aktivitas Pembelajaran

Pernahkah Ananda mengalami ketika siang hari tiba-tiba secara tidak terduga Matahari menghilang dari langit, sesaat kemudian suasana berubah menjadi gelap dan kemudian Matahari muncul kembali dan memancarkan sinarnya?

Peristiwa tersebut adalah gerhana. Apakah yang menyebabkan terjadinya gerhana? Gerhana terjadi ketika posisi Bulan dan Bumi menghalangi sinar Matahari, sehingga Bumi atau Bulan tidak mendapatkan sinar Matahari. Gerhana juga merupakan akibat dari pergerakan Bulan. Ada dua jenis gerhana, yaitu gerhana Matahari dan gerhana Bulan.

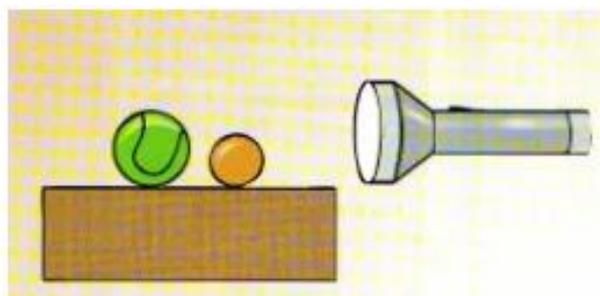
AYO KITA LAKUKAN



### Gerhana Matahari dan Bulan

- ✚ Alat dan Bahan
  - a. Senter atau flash HP 1 buah
  - b. Bola sepak atau bola tenis 1 buah
  - c. Bola pingpong 1 buah

- ✚ Langkah kerja
  - a. Siapkanlah alat dan bahan
  - b. Letakkan alat bahan di atas meja, dengan urutan seperti pada rancangan percobaan di bawah ini



- c. Nyalakan senter dan arahkan kearah bola pingpong
- d. Putar bola pingpong mengelilingi bola tenis, perhatikan bagian yang tidak terkena cahaya
- e. Catat hasil pengamatan pada tabel data hasil

✚ Data Hasil

Gambar dan posisi cahaya saat bola pingpong di depan bola tenis	Gambar dan posisi cahaya saat bola pingpong di belakang bola tenis

 Analisis

1. Berdasarkan alat dan bahan yang digunakan saat percobaan, kaitkan dengan Bumi, Bulan, dan Matahari!

Jawab:

.....  
.....

2. Saat bola pingpong berada diantara bola tenis dan senter, apa yang terjadi? Apakah cahaya senter terhalangi ?

Jawab:

.....  
.....

3. Jika dikaitkan dengan posisi Bumi, Bulan, dan Matahari terjadi peristiwa apa?

Jawab:

.....  
.....

4. Saat bola tenis berada diantara bola pingpong dan senter, apa yang terjadi? Apakah cahaya senter terhalangi ?

Jawab:

.....  
.....

5. Jika dikaitkan dengan posisi Bulan, Bumi, dan Matahari terjadi peristiwa apa?

Jawab:

.....  
.....

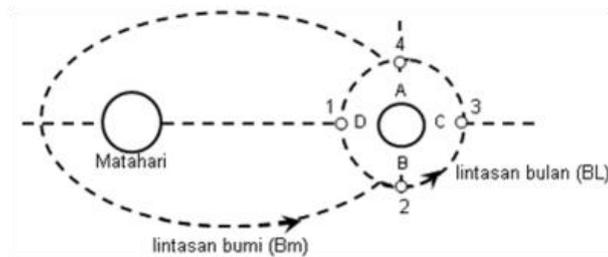
 Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan, apa kesimpulannya?

.....  
.....  
.....  
.....

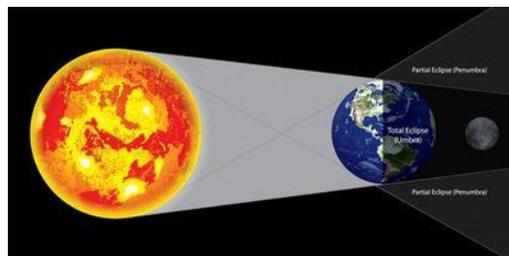
#### D. Latihan

1. Gerhana matahari dan gerhana bulan dapat terjadi jika bulan terletak pada posisi...



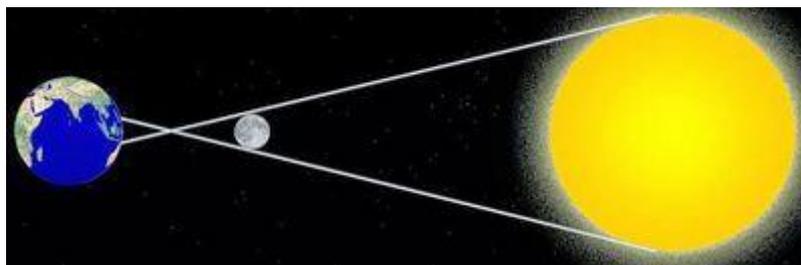
- A. 1 dan 3
- B. 1 dan 4
- C. 2 dan 3
- D. 3 dan 4

2. Penjelasan yang tepat untuk gambar di bawah, adalah ...



- A. Cahaya matahari ke bulan terhalang bumi, maka terjadi gerhana bulan
- B. Cahaya matahari ke bulan terhalang bumi, maka terjadi gerhana matahari
- C. Cahaya matahari ke bumi terhalang bulan, maka terjadi gerhana bulan
- D. Cahaya matahari ke bumi terhalang bulan, maka terjadi gerhana matahari

3. Ketika matahari, bulan dan bumi berada pada posisi di bawah, maka terjadilah ...



- A. Gerhana bulan total
- B. Gerhana matahari total
- C. Gerhana matahari sebagian
- D. Gerhana matahari cincin

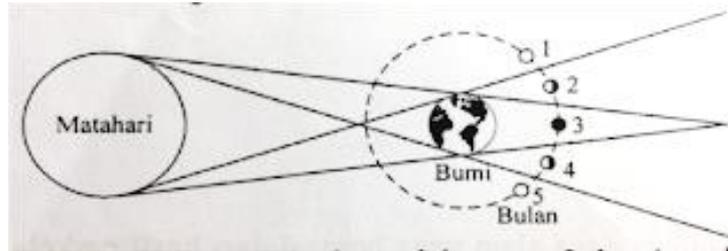
4. Daerah gelap yang dilalui inti bayangan bumi ketika saat gerhana bulan terjadi dinamakan ...
- A. Tumbra
  - B. Sumbra
  - C. Penumbra
  - D. Umbra

5. Penyebab terjadinya gerhana matahari berdasarkan gambar tersebut adalah ...



- A. Matahari, bumi dan bulan sejajar dan bulan berada di titik terjauh dari bumi
  - B. Matahari, bumi dan bulan sejajar dan bulan berada di titik terdekat dari matahari
  - C. Matahari, bulan dan bumi sejajar dan bulan berada di titik terdekat dari bumi
  - D. Matahari, bulan dan bumi sejajar dan bulan berada di titik terjauh dari matahari
6. Gerhana matahari sebagian terjadi pada bagian bumi yang terkena ...
- A. Bayangan inti
  - B. Sinar matahari
  - C. Umbra
  - D. Penumbra
7. Gerhana bulan terjadi ketika ...
- A. Bulan berada di antara bumi dan matahari
  - B. Matahari berada di antara bumi dan bulan
  - C. Posisi bulan, matahari, dan bumi membentuk sudut 90 derajat
  - D. Posisi bumi berada di antara matahari dan bulan pada satu garis lurus
8. Saat bagian bumi terkena umbra bulan, maka akan terjadi ....
- A. Gerhana bulan total
  - B. Gerhana bulan sebagian
  - C. Gerhana matahari total
  - D. Gerhana matahari sebagian

9. Perhatikan gambar berikut ini!



Jika bulan berada pada posisi nomor 2 dan 4, gerhana yang terjadi adalah ...

- A. Gerhana matahari total
- B. Gerhana matahari sebagian
- C. Gerhana bulan total
- D. Gerhana bulan sebagian

10. Gerhana bulan terjadi pada fase bulan ...

- A. Purnama
- B. Baru
- C. Separuh
- D. Sabit

### E. Rangkuman

1. Gerhana Matahari terjadi ketika posisi Bulan berada di antara Matahari dan Bumi, dan ketiganya terletak dalam satu garis.
2. Gerhana Bulan terjadi apabila Bumi berada di antara Matahari dan Bulan.

### F. Refleksi

Tuliskan materi yang telah Ananda pelajari dan materi baru Ananda pelajari tentang kehidupan ruang angkasa di pembelajaran 2 pada kolom-kolom berikut.

Hal-hal yang sudah saya pelajari pada materi ini:

---

---

---

---

---

Hal-hal baru yang saya pelajari pada materi ini:

---

---

---

---

---

Saya ingin tahu lebih banyak tentang:

---

---

---

---

---

---

### G. Rubrik Penilaian

- Kunci jawaban:

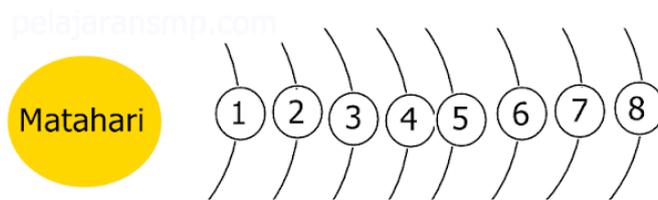
No	Kunci	No	Kunci
1	A	6	D
2	A	7	D
3	D	8	A
4	D	9	D
5	C	10	B

- Skor jawaban benar adalah 1, dan skor jawaban salah adalah 0.
- Pedoman penilaian
- Nilai =  $\frac{\text{Jumlah Skor}}{10} \times 100$



**A. Pilihlah salah satu pilihan jawaban yang paling tepat.**

1. Perhatikan gambar di bawah ini!

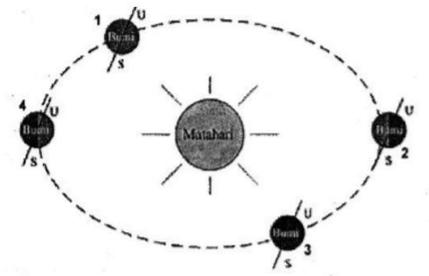


Planet mengelilingi Matahari dengan orbit tertentu. Orbit tersebut tidak membuat tiap planet bertabrakan karena tiap planet mempunyai orbit masing – masing. Orbit planet uranus ditunjukkan oleh nomor ...

- A. 8  
B. 7  
C. 6  
D. 5
2. Perhatikan ciri-ciri sebuah planet berikut!
1. Merupakan sebuah planet terbesar
  2. Mempunyai cincin
  3. Berwarna kemerah-merahan
  4. Bidang edarnya antara Mars dan Saturnus
- Karakteristik planet Yupiter, ditunjukkan pada nomor ...
- A. 1 dan 2  
B. 1 dan 4  
C. 2 dan 3  
D. 3 dan 4
3. Perhatikan pernyataan mengenai benda langit berikut!
- (1) Mempunyai ekor yang arahnya menjauhi matahari.
  - (2) Melakukan tiga gerakan sekaligus.
  - (3) Orbitnya elips dan sangat lonjong.
  - (4) Materinya terdiri dari debu dan es.
  - (5) Berotasi berlawanan dengan jarum jam.
- Pernyataan yang benar mengenai komet adalah ...
- A. (1), (2), dan (5)  
B. (1), (3), dan (4)  
C. (1), (3), dan (5)  
D. (3), (4), dan (5)

4. Pernyataan di bawah ini yang paling tepat tentang tata surya adalah ...
  - A. Bumi dan bulan adalah benda bermassa sehingga timbul gaya tarik menarik antara keduanya
  - B. Bumi dan bulan mempunyai percepatan gravitasi yang sama
  - C. Matahari mempunyai gaya gravitasi hanya pada siang hari
  - D. Bumi dan matahari merupakan benda bermassa sehingga tidak mempunyai gaya gravitasi
  
5. Permukaan Bulan yang selalu menghadap Bumi selalu sama. Hal tersebut disebabkan karena ...
  - A. Jarak bulan yang dekat dengan bumi
  - B. Periode rotasi dan revolusi bulan terhadap bumi sama
  - C. Bulan dan bumi sama-sama mengelilingi matahari
  - D. Bulan adalah satu-satunya satelit yang dimiliki oleh bumi
  
6. Peristiwa pasang surut air laut adalah dampak dari pergerakan bulan. Di bawah ini kegiatan yang memanfaatkan pasang surut air laut adalah ...
 

A. Pembuatan garam	C. Pelayaran kapal ke dermaga
B. Persawahan pasang surut	D. Perkebunan
  
7. Gambar berikut menunjukkan perbedaan bagian bumi yang terkena cahaya matahari pada periode – periode tertentu.



Pada saat bumi pada posisi nomor 2, pernyataan yang tepat di belahan bumi utara dan selatan adalah ...

- A. Belahan bumi selatan sedang mengalami musim dingin sementara belahan bumi utara mengalami musim panas
- B. Belahan bumi utara mengalami malam lebih panjang daripada siang dan belahan bumi selatan waktu malam sama dengan waktu siang
- C. Belahan bumi utara dan selatan mengalami siang dan malam yang sama lamanya
- D. Belahan bumi selatan mengalami waktu siang lebih lama dibandingkan dengan malamnya dan belahan bumi utara waktu malam lebih lama dibanding siang.

8. Fenomena alam berikut yang disebabkan oleh rotasi bumi adalah ...

No	Fenomena Alam	A	B	C	D
(1)	Pergantian siang dan malam	Ya	Tidak	Ya	Tidak
(2)	Perbedaan lamanya siang dan malam	Ya	Ya	Tidak	Tidak
(3)	Perbedaan waktu di berbagai bagian bumi	Ya	Tidak	Ya	Tidak
(4)	Gerak semu harian matahari	Ya	Ya	Ya	Tidak

9. Jika ada meteoroid yang masuk ke dalam atmosfer bumi. Maka, meteoroid tersebut akan terbakar. Penyebab dari terbakarnya meteoroid tersebut karena ...

- A. Adanya sinar uv yang membuat meteoroid terbakar
- B. Meteoroid memiliki temperatur yang tinggi sehingga mudah terbakar
- C. Meteoroid terbakar oleh lapisan mesosfer
- D. Tergantung kecepatan meteoroid yang menyebabkan meteoroid terbakar

10. Perhatikan gambar gerhana Matahari total berikut ini



Terlihat Matahari tertutup sempurna oleh Bulan, akan tetapi masih terlihat lapisan matahari yang terlihat berwarna keabu-abuan. Lapisan apakah itu ? mengapa hal tersebut dapat terjadi ?

- A. Inti Matahari, karena di sekeliling matahari gelap sehingga lapisan tersebut terlihat
- B. Fotosfer, karena di sekeliling matahari gelap sehingga lapisan tersebut terlihat
- C. Kromosfer, karena di sekeliling matahari gelap sehingga lapisan tersebut terlihat
- D. Korona, karena di sekeliling matahari gelap sehingga lapisan tersebut terlihat

### B. Soal Uraian

1. Mengapa matahari sebagai pusat tata surya?
2. Jelaskan perbedaan antara meteoroid, meteor dan meteorit!
3. Sebutkan faktor yang menyebabkan pasang surut air laut!
4. Mengapa bumi bagian utara dan selatan tidak mengalami satu musim yang sama?
5. Mengapa Ketika terjadi gerhana matahari tidak diperbolehkan untuk melihat matahari secara langsung?



## GLOSARIUM

### A

**Abiotik** komponen ekosistem yang terdiri dari benda atau sesuatu yang tak hidup.

**Atmosfer** lapisan uap yang menyelimuti Bumi

### B

**Bidang ekliptika** Bidang edar Bumi mengelilingi matahari

**Biotik** komponen ekosistem yang merupakan makhluk hidup.

### D

**Deforestation** atau deforestasi merupakan penggundulan hutan

### E

**Efek rumah kaca** proses penyimpanan panas oleh gas-gas

**Ekosistem** suatu sistem yang disusun oleh organisme-organisme yang saling berinteraksi satu dengan yang lain dan juga dengan komponen tak hidup untuk membentuk unit kerja.

**Emisi** merupakan pengeluaran

**Erosi** hilangnya tanah akibat pengaruh angin, air, atau es.

**Eukariotik** sel yang memiliki membran inti

### G

**Gletser** sebuah bongkahan es yang besar yang terbentuk di atas permukaan tanah yang merupakan akumulasi endapan salju

### H

**Habibat** lingkungan alami suatu organisme

**Habitat** tempat khusus organisme hidup.

**Herbivora** organisme yang mengkonsumsi hanya tumbuhan atau produsen sebagai sumber energi.

**Hidrosfer** lapisan air yang menyelimuti Bumi

**Hujan asam** air hujan yang bersifat asam karena adanya polutan udara, khususnya sulfur dioksida dan nitrogen oksida sehingga meningkatkan keasaman air hujan.

### I

**Iklim** kondisi rata-rata cuaca berdasarkan waktu yang panjang untuk suatu lokasi di bumi atau planet lain

## J

**Jaring makanan** gabungan dari rantai- rantai makanan yang saling berkaitan dalam Ekosistem

**Jaringan** kumpulan sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama

## K

**Komensalisme** interaksi antara dua organisme yang hidup dalam komunitas, satu organisme mendapat keuntungan sedangkan organisme lain tidak dirugikan.

**Komunitas** populasi yang hidup bersama dan saling berinteraksi antara satu dengan lainnya dalam suatu wilayah.

**Konveksi** perpindahan kalor melalui suatu zat yang disertai perpindahan partikel zat

## L

**Lava** cairan larutan magma pijar yang mengalir keluar dari dalam bumi melalui kawah gunung berapi

**Lempeng** segmen keras kerak bumi yang mengapung diatas astenosfer yang cair dan panas

**Litosfer** lapisan batuan yang ada di Bumi

## M

**Magma** campuran batuan cair atau semi cair yang terletak di dapur **magma** di bawah lapisan kulit bumi.

**Meteor** Meteoroid yang habis terbakar oleh atmosfer Bumi

**Multi seluler** makhluk hidup bersel banyak

**Mutualisme** interaksi antara dua organisme yang hidup dalam suatu komunitas dan dua organisme itu saling tergantung antara satu dengan yang lainnya.

## N

**Nukleus** inti sel yang berfungsi sebagai pusat pengatur kegiatan sel

## O

**Omnivora** organisme yang makan baik produsen dan konsumen sebagai sumber energi.

**Organ** kumpulan beberapa jaringan yang memiliki kesatuan fungsi tertentu

**Organel** bagian sel yang memiliki struktur dan fungsi tertentu

**Organisme** tingkatan tertinggi dalam organisasi kehidupan yang dibentuk dari berbagai sistem organ

**Ozon** satu gas yang membentuk atmosfer

## P

**Parasitisme** interaksi antara dua organisme, organisme yang satu mendapat keuntungan dan organisme lain mendapatkan kerugian

**Pasang** Peristiwa naiknya permukaan air laut

**Pencemaran (polusi)** masuknya bahan-bahan beracun ke dalam lingkungan merupakan sehingga merusak lingkungan.

**Pencemaran air** suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan, dan air tanah akibat aktivitas manusia

**Pencemaran tanah** keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan mengubah lingkungan tanah alami

**Pencemaran udara** kehadiran satu atau lebih bahan kimia di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan

**Penumbra** Bayangan kabur yang terbentuk selama terjadinya gerhana

**Pestisida** suatu bahan yang digunakan membunuh hewan atau tumbuhan pengganggu.

**Polutan** limbah yang menyebabkan polusi.

**Populasi** suatu kelompok individu dari spesies yang sama yang hidup dalam suatu wilayah tertentu pada waktu yang sama.

**Predasi** interaksi antara pemangsa (predator) dengan mangsa (prey).

**Predator** hewan yang memburu, membunuh, dan makan hewan lain

**Prokariotik** sel yang tidak memiliki membran inti

## R

**Rantai makanan** peristiwa makan dan dimakan

**Reboisasi** penanaman kembali hutan yang telah ditebang

**Revolusi Peredaran** mengelilingi Matahari

**Rotasi Peredaran** pada porosnya

## S

**Sel** bagian terkecil dari makhluk hidup

**Simbiosis** interaksi dalam bentuk hidup bersama antara dua individu yang berbeda jenis dalam suatu komunitas.

**Sistem organ** kumpulan beberapa organ yang mempunyai kesatuan fungsi tertentu

**Surut** Peristiwa turunnya permukaan air laut

## U

**Uni seluler** Makhluk hidup bersel satu



## DAFTAR PUSTAKA

- Admiranto, A. Gunawan. 2000. *Tata Surya dan Alam Semesta*. Yogyakarta: Kanisius.
- Andriati, D. (2015). *Struktur organ*. Dipetik November 13, 2020, dari <https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Struktur-Organ-2015/konten8.html>
- Ayoksinau.com. (2017). *Sistem Organ Pada Tubuh Manusia dan Fungsinya*. Dipetik Oktober 5, 2020, dari <https://ayoksinau.teknosentrik.com/sistem-organ-manusia/>
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2020. *Antisipasi Gempa Bumi*. 2020. Diakses pada 24 Oktober 2020 dari <https://www.bmkg.go.id/gempabumi/antisipasi-gempabumi.bmkg>
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. 2019. *Arti Kata Emisi*. Diakses pada 5 Oktober 2020 dari <https://kbbi.web.id/emisi>.
- Badungkab. (2020). *Gambar Pencemaran Udara di Indonesia*. Dipetik Oktober 31, 2020, dari <https://badungkab.go.id/instansi/dislhk/baca-artikel/624/Gambar-Pencemaran-Udara-di-Indonesia.html>
- BelajarBro. (2020). *Soal dan Pembahasan Biologi (Saintek) Bagian 6*. Dipetik Oktober 23, 2020, dari <https://belajarbro.id/sbmptn/soal-dan-pembahasan-detail.php?jenis=Biologi&bagian=6>
- Biologiklaten. (2015). *Bab 10. Ekosistem ( X )*. Dipetik Oktober 23, 2020, dari <https://biologiklaten.wordpress.com/bab-10-ekosistem-x/>
- Biologisel. (2012, Juni 12). *Sel Prokariotik dan Eukariotik (Fungsi dan Struktur)*. Dipetik September 30, 2020, dari <https://www.biologi-sel.com/2012/06/struktur-sel-hewan-dan-sel-tumbuhan.html>
- Blaustein, D., Butler, L., Matthias, W., Hixson, B. 1999. *Science. An Introduction to the Life, Earth, and Physical Sciences*. New York: GLENCOE/McGraw-Hill.
- Bulelengkab, A. (2016, Juli 18). *Tingkat Pencemaran Udara Di Indonesia*. Dipetik Oktober 31, 2020, dari <https://blh.bulelengkab.go.id/artikel/tingkat-pencemaran-udara-di-indonesia-13>
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G. 2000. *Biologi*. Terjemahan oleh Rahayu Lestari. Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G. 2000. *Biologi*. Terjemahan oleh Rahayu Lestari. Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Mitchell, L.G. 2000. *Biologi*. Terjemahan oleh Rahayu Lestari. Jakarta: Erlangga.
- Dlhsemarangkota. (2020, April 22). *Ciri-Ciri Air Yang Tercemar*. Dipetik Oktober 30, 2020, dari <https://dlh.semarangkota.go.id/ciri-ciri-air-yang-tercemar/>

- Dlhsemarangkota. (2020, April 22). *Seperti Apa Ya Ciri-Ciri Udara Yang Tercemar?* Dipetik Oktober 30, 2020, dari <https://dlh.semarangkota.go.id/seperti-apa-ya-ciri-ciri-udara-yang-tercemar/#:~:text=Biasanya%20saat%20berada%20di%20lingkungan,tercemar%2C%20mata%20akan%20menjadi%20merah.&text=Itulah%20ciri%2Dciri%20udara%20tercemar,dapat%20membuat%20napas%20menjadi%20s>
- Dlhsemarangkota.co.id. (2020, April 22). *Apa Saja Sih Ciri-Ciri Tanah Yang Tercemar?* Dipetik Oktober 30, 2020, dari <https://dlh.semarangkota.go.id/apa-saja-sih-ciri-ciri-tanah-yang-tercemar/>
- Dongeng Geologi. 2020. *Gempa Bumi dan Tsunami*. 2020. Diakses pada 24 Oktober 2020 dari <https://geologi.co.id/category/dongeng-geologi/>
- Dosen Pendidikan. (2020, Otober 5). *Pengertian Pencemaran Lingkungan*. Dipetik Oktober 30, 2020, dari <https://www.dosenpendidikan.co.id/pengertian-pencemaran-lingkungan/>
- Dosenpendidikan. (2014). *Jaringan Hewan*. Dipetik Oktober 8, 2020, dari <https://www.dosenpendidikan.co.id/jaringan-hewan/>
- Ensiklopedia Bebas Wikipedia. 2020. *Gletser*. Diakses pada 5 Oktober 2020 dari <https://id.wikipedia.org/wiki/Gletser>.
- Gapki. (2020). *Memahami dan Mencari Penyebab Kebakaran Hutan dan Lahan*. Dipetik Oktober 22, 2020, dari <https://gapki.id/news/1813/memahami-dan-mencari-penyebab-kebakaran-hutan-dan-lahan>
- Gurubiologi. (2019, Agustus 31). *Simbiosis Parasitisme, 20 Contoh, Pengertian, dan Gambar Lengkap*. Dipetik Oktober 21, 2020, dari <https://ekosistem.co.id/simbiosis-parasitisme/>
- Gurupendidikan. (2020, Oktober 15). *Polusi Udara Dan Polusi Tanah*. Dipetik Oktober 28, 2020, dari <https://www.gurupendidikan.co.id/polusi-udara-dan-polusi-tanah/>
- Hewanpedia. (2020). *4 Contoh Simbiosis Komensalisme Pada Hewan Laut Beserta Gambar*. Dipetik Oktober 20, 2020, dari <https://hewanpedia.com/4-contoh-simbiosis-komensalisme-pada-hewan-laut-beserta-gambar/>
- iFabrix.com. (2019). *5 Fungsi Epidermis Pada Tumbuhan Disertai Bentuk dan Ciri-Cirinya*. Dipetik November 13, 2020, dari <https://www.ifabrix.com/2019/09/fungsi-epidermis.html>
- Ilham, M. (2020, April 19). *Jaring-Jaring Makanan – Pengertian, Fungsi, dan Contoh*. Dipetik Oktober 16, 2020, dari <https://www.materi.carageo.com/jaring-jaring-makanan/>
- Ilmu Geografi. 2020. *Akibat Rotasi dan Revolusi Bulan*. Diakses pada 30 Oktober 2020 dari <https://ilmugeografi.com/astronomi/akibat-rotasi-dan-revolusi-bulan>
- Indopos. (2017, Maret 10). *Lingkungan Tercemar, Warga Ngadu ke Bupati*. Dipetik November 5, 2020, dari <https://indopos.co.id/read/2017/03/10/90675/lingkungan-tercemar-warga-ngadu-ke-bupati/>

- Ipalstpfiberglass. (2015, Juni 25). *Instalasi Pengolahan Air Limbah ( IPAL )*. Dipetik November 7, 2020, dari <http://ipalstpfiberglass.blogspot.com/2015/06/instalasi-pengolahan-air-limbah-ipal.html>
- Kelaspintar. (2019, Agustus 19). *5 Contoh Simbiosis Mutualisme, Komensalisme, Parasitisme dan lain-lain*. Dipetik Oktober 18, 2020, dari <https://www.kelaspintar.id/blog/tips-pintar/kelas-5/5-contoh-simbiosis-mutualisme-komensalisme-dan-lain-lain-1254/>
- Kompas.com. (2018, Agustus 15). *Ilmuwan Temukan Alasan di Balik Imunitas Gajah dari Kanker*. Dipetik September 2020, 2020, dari <https://internasional.kompas.com/read/2018/08/15/14173331/ilmuwan-temukanalasan-di-balik-imunitas-gajah-dari-kanker?page=all>
- Kompasiana. (2020, Agustus 11). *Simbiosis Kuda Nil dan Burung Bangau, Konsep Cerdas Mewujudkan Rumah Impian*. Dipetik Oktober 18, 2020, dari <https://www.kompasiana.com/gitaakuan8105/5f325243097f3661903a6832/simbiosis-kuda-nil-dan-burung-bangau-konsep-cerdas-mewujudkan-rumah-impian?page=all>
- Kristo, F. Y. (2020, April 16). *Fakta di Balik Warna Merah Virus Corona*. Dipetik September 30, 2020, dari <https://inet.detik.com/science/d-4978861/fakta-di-balik-warna-merah-virus-corona>
- Materibelajar.co.id. (2019). *Jaringan Hewan – Pengertian, Struktur, Fungsi, Gambar, dan Contoh*. Dipetik Oktober 4, 2020, dari <https://www.materi.carageo.com/jaringan-hewan/>
- Materiipa.com. (2018, Agustus 28). *Rantai Makanan Ekosistem Sawah*. Dipetik Oktober 16, 2020, dari <https://materiipa.com/rantai-makanan-ekosistem-sawah>
- Merdeka.com. (2020, Januari 27). *Penyebab Pencemaran Udara dan 5 Cara Mengatasinya*. Dipetik November 3, 2020, dari <https://www.merdeka.com/trending/penyebab-pencemaran-udara-dan-5-cara-mengatasinya-kln.html>
- Mikirbae.com. (2016). *Sistem Organisasi Kehidupan*. Dipetik Oktober 7, 2020, dari <https://www.mikirbae.com/2016/12/sistem-organ-dan-organisme.html>
- Mulyadi. 2007. *Matahari Bumi dan Bulan*. Jakarta: Sinar Cemerlang Abadi
- Nanosmartfilter. (2015). *Air Bersih dan Sehat*. Dipetik November 2, 2020, dari <http://nanosmartfilter.com/tag/air-bersih-dan-sehat/>
- Pengajarku. (2020, September 23). *Rantai Makanan*. Dipetik Oktober 16, 2020, dari <https://pengajar.co.id/rantai-makanan/>
- Rickylopedia. (2014, Juli 31). *Pengertian Simbiosis, Kompetisi, dan Predasi*. Dipetik Oktober 21, 2020, dari <http://rickysetiawan96.blogspot.com/2014/07/pengertian-simbiosis-kompetisi-dan.html#:~:text=Kompetisi%20adalah%20bentuk%20interaksi%20antara,yang>

- [%20berada%20dalam%20satu%20komunitas.&text=Kompetisi%20ini%20terjadi%20jika%20dua,dan%20memiliki%20kebutuhan%2](#)
- Ruangbiologi. (2020, Januari 22). *Mengenal 10 Tingkat Organisasi Kehidupan Dalam Objek Kajian Biologi Serta Gambarnya Lengkap*. Dipetik Oktober 10, 2020, dari <https://www.ruangbiologi.co.id/tingkat-organisasi-kehidupan/>
- Rumusguru.com. (t.thn.). *Jaring-Jaring Makanan*. Dipetik Oktober 18, 2020, dari <https://rumusguru.com/jaring-jaring-makanan/>
- Saintif. (2020). *5 Jenis Jaringan Tumbuhan Beserta Fungsi dan Gambarnya Lengkap*. Dipetik Oktober 9, 2020, dari <https://saintif.com/jaringan-tumbuhan/>
- Sekolahan.co.id. (2019, Februari 11). *Mata : Pengertian, Struktur Bagian, Fungsi, Cara Kerja dan Penyakit Pada Mata Manusia Lengkap*. Dipetik Oktober 7, 2020, dari <https://www.sekolahan.co.id/pengertian-struktur-bagian-fungsi-cara-kerja-dan-penyakit-pada-mata-manusia/>
- Solopos. (2015, Juli 30). *KEBERSIHAN LINGKUNGAN : Warga Sragen Keluhkan Kali Garuda yang Kotor*. Dipetik Oktober 28, 2020, dari <https://m.solopos.com/kebersihan-lingkungan-warga-sragen-keluhkan-kali-garuda-yang-kotor-628425>
- Staf Editor Dinas Lingkungan Hidup Semarang. 2020. *Reboisasi*. Diakses pada 5 Oktober 2020 dari <https://dlh.semarangkota.go.id/pengertian-dan-manfaat-reboisasi-yang-wajib-anda-ketahui/>.
- Thegorbalsla. (2020). *LIMBAH : Pengertian, Karakteristik, Contoh, dan Jenisnya (Lengkap)*. Dipetik Oktober 30, 2020, dari <https://thegorbalsla.com/limbah/>
- Tunza.eco-generation. (2014, Mei 2). *Chlorofluorocarbons (CFC)*. Dipetik November 6, 2020, dari <https://tunza.eco-generation.org/ambassadorReportView.jsp?viewID=8930>
- Wahono Widodo, Fida Rachmawati, dan Siti Nurul Hidayati. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII Semester 1*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Wasis, Sukarmin, Sudiby, E., Azizah, U., Kuswanto, H., Indana, I., Ibrahim, M., Rahmadiarti, F., Puspitawati, R. P., Rahayu, Y.S., Corebima, A.D.D., Jatmiko, B. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah Kelas VII Edisi 4*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Wening, T. (2020, Juni 12). *3 Peristiwa yang Dapat Menyebabkan Terjadinya Dinamika Populasi*. Dipetik Oktober 22, 2020, dari <https://bobo.grid.id/read/082191893/3-peristiwa-yang-dapat-menyebabkan-terjadinya-dinamika-populasi?page=all>
- Widodo, W., Rachmadiarti, F., Hidayati, S. T. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII Semester 2 Buku Siswa*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Wikipedia. (2019, April 1). *Rantai makanan*. Dipetik 16 Oktober, 2020, dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Rantai\\_makanan#:~:text=Rantai%20makanan%20a](https://id.wikipedia.org/wiki/Rantai_makanan#:~:text=Rantai%20makanan%20a)

[dalam%20perpindahan%20energi,dari%20produsen%20ke%20konsumen%20teratas.](#)

Wikipedia. (2020, September 26). *Limbah*. Dipetik Oktober 30, 2020, dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Limbah#:~:text=Limbah%20adalah%20buangan%20yang%20dihasilkan,domestik%20lainnya%20\(grey%20water\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Limbah#:~:text=Limbah%20adalah%20buangan%20yang%20dihasilkan,domestik%20lainnya%20(grey%20water))

Wikipedia.org. (2011, Januari 3). *Berkas:Destroyed house in Cangkringan Village after the 2010 Eruptions of Mount Merapi.jpg*. Dipetik Oktober 22, 2020, dari [https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Destroyed\\_house\\_in\\_Cangkringan\\_Village\\_after\\_the\\_2010\\_Eruptions\\_of\\_Mount\\_Merapi.jpg](https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Destroyed_house_in_Cangkringan_Village_after_the_2010_Eruptions_of_Mount_Merapi.jpg)

Wisnu Adi. (2020, November 3). *Simbiosis Predasi*. Dipetik November 10, 2020, dari <https://wisnuadi.com/simbiosis-predasi/>

Yubelajaripa. (2016, Juni 15). *Organ dan Sistem Organ*. Dipetik Oktober 4, 2020, dari <http://yubelajaripa.blogspot.com/2016/06/organ-dan-sistem-organ.html>



**Direktorat Sekolah Menengah Pertama  
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini,  
Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI  
2020**