

LAMPIRAN I

SILABUS PEMBELAJARAN MAN 1 KONAWE SELATAN

Mata pelajaran : Biologi
Satuan pendidikan : SMA
kelas/semester : X/Ganjil
Tahun pelajaran : 2019/2020

KI 1	:	1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
KI 2	:	2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
KI 3	:	3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
KI 4	:	4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	MEDIA, ALAT, BAHAN
10. Perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah						
1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.	Keseimbangan lingkungan • Kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan. ▪ Pelestarian lingkungan Limbah dan daur ulang. ▪ Jenis-jenis limbah. ▪ Proses daur ulang	Mengamati Membaca hasil studi dari berbagai laporan media mengenai perusakan lingkungan, mendiskusikan secara kelompok untuk menemukan faktor penyebab terjadinya perusakan. Menanya Apa yang dimaksud dengan ketidakseimbangan lingkungan dan apa saja penyebabnya Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi) • Melakukan percobaan polusi air /udara untuk menemukan daya tahan makhluk untuk kelangsungan kehidupannya. Melalui kerja kelompok. • Mengumpulkan informasi sebagai bahan diskusi atau sebagai topic yang	Tugas • Membuat karya daur ulang limbah dari mulai mendesain, memilih bahan, membuat, menaksir harga satuan produk yang dihasilkan, mengkomunikasikan hasil karya • Membuat laporan media informasi populer tentang kerusakan alam yang terjadi di wilayahnya baik laporan lisan, tulisan, dalam	4 minggu x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Foto perubahan lingkungan • Charta lingkungan alami dan lingkungan yang rusak • LKS percobaan pengaruh polutan terhadap makhluk hidup
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses					
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya					
2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam					

KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	MEDIA, ALAT, BAHAN
<p>observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium</p>		<p>akan didiskusikan mengenai masalah kerusakan lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat usulan cara pencegahan dan pemulihan kerusakan lingkungan akibat polusi • Studi literature tentang jenis-jenis limbah serta pengaruhnya terhadap kesehatan dan perubahan lingkungan • Mendiskusikan tentang pemanasan global, penipisan lapisan ozon dan efek rumah kaca apa penyebabnya dan bagaimana mencegah dan menanggulangnya. • Membuat daur ulang limbah 	<p>bentuk video, atau lukisan/banner/poster</p> <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah dalam mengamati, berdiskusi, membuat karya, dan merefleksikan diri terhadap perilaku pengrusakan lingkungan 		
<p>2.2. Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar</p>		<p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan hasil pengamatan, diskusi, pengumpulan informasi serta studi literature tentang dampak kerusakan lingkungan penyebab, pencegahan serta penanggulangnya. <p>Mengkomunikasikan</p>	<p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usulan/ide/gagasan tindakan nyata upaya pelestarian 		

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	MEDIA, ALAT, BAHAN
3.10.	Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan		<ul style="list-style-type: none"> • Usulan / himbauan tindakan nyata pelestarian lingkungan dan hemat energi yang harus dilakukan di tingkat sekolah dan tiap individu siswa yang dilakukan di rumah, sekolah, dan area pergaulan siswa • Laporan hasil pengamatan secara tertulis • Presentasi secara lisan tentang kerusakan lingkungan dan daur ulang limbah 	<p>lingkungan dan budaya hemat energi</p> <p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman tentang konsep kerusakan lingkungan dan upaya pelestarian dengan menggunakan bagan/diagram • Konsep-konsep baru tentang pelestarian lingkungan dan pembuatan produk daur ulang 		
4.10.	Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.					



LAMPIRAN 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

MAN 1 KONSEL

Kelas Eksperimen

Kelas/ semester : X MIA /2 (Ganjil)
Mata Pelajaran : BIOLOGI
Tema Pelajaran : Keseimbangan Lingkungan
Alokasi waktu : 3 x 45 menit
Pertemuan : Pertama (1)

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4	:	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 3.10. Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan
- 4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

1. Mendeskripsikan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah kerusakan lingkungan.
2. Mendeskripsikan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah pencemaran lingkungan.
3. Menemukan faktor-faktor penyebab dan dampak terjadinya perusakan.
4. Menentukan upaya penanggulangan pelestarian lingkungan.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah kerusakan lingkungan
2. Siswa mampu menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah pencemaran lingkungan
3. Siswa dapat Menemukan faktor-faktor penyebab dan dampak terjadinya perusakan.

4. Siswa dapat Menentukan upaya penanggulangan pelestarian lingkungan.

D. MATERI PEMBELAJARAN

- Kerusakan lingkungan/ pencemaran lingkungan
- Faktor penyebab kerusakan lingkungan
- Pelestarian lingkungan

E. MEDIA, ALAT dan BAHAN dan SUMBER BELAJAR

1. Media

- LKS

2. Alat

- Papan tulis
- Spidol

3. Sumber belajar

- Sukoco, Teo. Dkk. 2016. *Pegangan Guru Biologi Peminatan Matematika dan Ilmu- ilmu Alam*. Klaten : PT. Intan Pariwara
- Sumber materi lain yang relevan.
- Internet

F. PENDEKATAN, METODE, MODEL PEMBELAJARAN


Pendekatan : Saintifik

Metode : Pengamatan, diskusi kelompok, tanya jawab dan presentasi

Strategi : *Mind Mapping*

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan I

Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi waktu
Pendahuluan	a. Guru membuka pelajaran, kemudian mengecek kehadiran siswa dan memastikan kesiapan siswa untuk memulai pelajaran. b. Guru menyuruh siswa untuk memimpin doa sebelum memulai proses pembelajaran c. Guru memberikan apersepsi dengan bertanya apa komponen makhluk hidup ? d. Guru memberikan motivasi kepada siswa - Tentang pentingnya mempelajari lingkungan hidup. e. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	20 menit
Kegiatan Inti	1. Guru menyampaikan kompetensi yang ingin dicapai. - Menyimak tayangan video / gambar tentang kerusakan lingkungan akibat pencemaran lingkungan 	110 menit

	<p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Bertanya tentang dampak yang ditimbulkan dari kerusakan lingkungan bagi manusia dan makhluk hidup. b. Menanyakan tentang upaya penanggulangan. <p>2. Guru mengemukakan konsep/permasalahan yang akan ditanggapi oleh peserta didik dan sebaiknya permasalahan yang mempunyai alternative jawaban.</p> <p>3. Membentuk kelompok yang anggotanya 2-3 orang</p> <p>4. Tiap kelompok menginventarisasi/mencatat alternative jawaban hasil diskusi</p> <p>5. Tiap kelompok atau diacak kelompok tertentu membaca hasil diskusinya dan guru mencatat dipapan dan mengelompokkan sesuai kebutuhan guru.</p> <p>6. dari data-data dipapan peserta didik diminta membuat kesimpulan atau guru memberi perbandingan sesuai konsep yang disediakan guru.</p>	
<p>Penutup</p>	<ol style="list-style-type: none"> a. Membimbing siswa untuk mengambil kesimpulan terhadap materi yang sudah di pelajari. b. Guru memberikan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas (secara berkelompok) c. Guru menjelaskan informasi rencana kegiatan pembelajaran 	<p>5 menit</p>

Pertemuan 2

Kelas/ semester : X MIA /2 (Ganjil)

Mata Pelajaran : BIOLOGI

Tema Pelajaran : limbah dan Daur Ulang

Alokasi waktu : 3 x 45 menit

Pertemuan : kedua (II)

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4	:	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 3.10. Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan
- 4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

1. Menjelaskan pengertian limbah, karakteristik dan jenis-jenisnya
2. Menjelaskan tentang pemanasan global, penipisan lapisan ozon dan efek rumah kaca apa penyebabnya dan bagaimana cara mengulanginya
3. Menjelaskan pengertian reuse, reduce, dan recycle.
4. Menentukan tahap-tahap pembuatan produk limbah.
5. Membuat produk daur ulang limbah.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian limbah, karakteristik dan jenis-jenisnya
2. Siswa dapat Menjelaskan tentang pemanasan global, penipisan lapisan ozon dan efek rumah kaca apa penyebabnya dan bagaimana cara mengulanginya
3. Siswa dapat Menjelaskan pengertian reuse, reduce, dan recycle.
4. Siswa dapat Menentukan tahap-tahap pembuatan produk limbah.
5. Siswa dapat Membuat produk daur ulang limbah

E. MATERI PEMBELAJARAN

- Jenis-jenis limbah.
- Pemanasa global
- Proses daur ulang

F. MEDIA, ALAT dan BAHAN dan SUMBER BELAJAR

1. Media

- LKS

2. Alat

- Papan tulis
- Spidol

3. Sumber belajar

- Sukoco, Teo. Dkk. 2016. *Pegangan Guru Biologi Peminatan Matematika dan Ilmu- ilmu Alam*. Klaten : PT. Intan Pariwara
- Sumber materi lain yang relevan.
- Internet

G. ENDEKATAN, METODE, MODEL PEMBELAJARAN

Pendekatan : Saintifik, lingkungan



Metode : Pengamatan, diskusi kelompok, tanya jawab dan demonstrasi

Strategi : Pembelajaran *Mind Mapping*

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan II

Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">Guru membuka pelajaran, kemudian mengecek kehadiran siswa dan memastikan kesiapan siswa untuk memulai pelajaran.Guru menyuruh siswa untuk memimpin doa sebelum memulai proses pembelajaran.Guru memberikan apersepsi dengan bertanya sebutkan aktivitas manusia yang dapat merusak lingkungan ?Guru memberikan motivasi kepada siswa<ul style="list-style-type: none">- Tentang pengelolaan limbah.Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	10 menit

<p>Kegiatan Inti</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru Mengecek pengetahuan sebelumnya yang dimiliki oleh peserta didik berkaitan dengan tugas belajar baru yang akan diberikan, dilakukan secara perseorangan melalui interaksi langsung dengan masing-masing peserta didik. <p style="text-align: center;">CONTOH LIMBAH BERDASARKAN JENISNYA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">Menanya .</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menanyakan tentang jenis-jenis limbah b. Menanyakan tentang pemanasan global <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru mengemukakan konsep/permasalahan yang akan ditanggapi oleh peserta didik dan sebaiknya permasalahan yang mempunyai alternative jawaban. 3. Membentuk kelompok yang anggotanya 2-3 orang 4. Tiap kelompok menginventarisasi/mencatat alternative jawaban hasil diskusi 5. Tiap kelompok atau diacak kelompok tertentu membaca hasil diskusinya dan guru mencatat dipapan dan mengelompokkan sesuai kebutuhan guru. 6. dari data-data dipapan peserta didik diminta membuat kesimpulan atau guru memberi 	

	perbandingan sesuai konsep yang disediakan guru.	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> a. Membimbing siswa untuk mengambil kesimpulan terhadap materi yang sudah di pelajari. b. Guru menyampaikan kegiatan tindak lanjut sebagai persiapan untuk ulangan harian. c. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam 	5 menit



LAMPIRAN 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

MAN 1 KONAWE SELATAN

Kelas Kontrol

Kelas/ semester : X MIA /2 (Ganjil)

Mata Pelajaran : BIOLOGI

Tema Pelajaran : Keseimbangan Lingkungan

Alokasi waktu : 3 x 45 menit

Pertemuan : Pertama (1)

A. KOMPETENSI INTI (KI)

KI 1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4	:	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.
------	---	--

B. KOMPETENSI DASAR (KD)

- 3.10. Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan
- 4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

1. Mendeskripsikan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah kerusakan lingkungan.
2. Mendeskripsikan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah pencemaran lingkungan.
3. Menemukan faktor-faktor penyebab dan dampak terjadinya perusakan.
4. Menentukan upaya penanggulangan pelestarian lingkungan.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa mampu menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah kerusakan lingkungan.
2. Siswa mampu menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah pencemaran lingkungan.
3. Siswa dapat Menemukan faktor-faktor penyebab dan dampak terjadinya perusakan.
4. Siswa dapat Menentukan upaya penanggulangan pelestarian lingkungan.

E. MATERI PEMBELAJARAN

- Kerusakan lingkungan/ pencemaran lingkungan
- Faktor penyebab kerusakan lingkungan
- Pelestarian lingkungan

F. MEDIA, ALAT dan BAHAN dan SUMBER BELAJAR

1. Media

- LKS

2. Alat

- Papan tulis
- Spidol

3. Sumber belajar

- Sukoco, Teo. Dkk. 2016. *Pegangan Guru Biologi Peminatan Matematika dan Ilmu- ilmu Alam*. Klaten : PT. Intan Pariwara
- Sumber materi lain yang relevan.
- Internet

G. PENDEKATAN, METODE, MODEL PEMBELAJARAN

Pendekatan : konseptual

Metode : Ceramah,diskusi dan Tanya Jawab

Model : pembelajaran langsung (Direct Intruction)

Pertemuan I

Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">Guru membuka pelajaran, kemudian mengecek kehadiran siswa dan memastikan kesiapan siswa untuk memulai pelajaran.Guru menyuruh siswa untuk memimpin doa sebelum memulai proses pembelajaranGuru memberikan soal pre-tes kepada siswaGuru memberikan apersepsi dengan bertanya apa komponen makhluk hidup ?Guru memberkan motivasi kepada siswa Tentang pentingnya mempelajari lingkungan hidup.Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	20 menit

Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru menyajikan gambar tentang pencemaran lingkungan. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengamati gambar yang ditayangkan <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> Bertanya tentang pencemaran lingkungan Bertanya tentang dampak yang ditimbulkan dari kerusakan lingkungan bagi manusia dan makhluk hidup . Menanyakan tentang upaya penanggulangannya. <p>Mengumpulkan data</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengumpulkan data tentang penyebab dan dampak pencemaran lingkungan pada berbagai bidang kehidupan. Mengupulakan informasi tambahan tentang upaya penanggulangan pencemaran dari sumber lain. <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Menganalisis data hasil pengamatan tentang pencemaran lingkungan karena aktivitas manusia dan faktor alam Menganalisis tentang faktor-faktor penyebab penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan Menganalisi upaya pencemaran lingkungan. <p>Mengkomunikasikan</p>	110 menit

	<ul style="list-style-type: none"> a. Menyampaikan hasil pengamatan tentang pencemaran lingkungan karena aktivitas manusia dan faktor alam. b. Menyampaikan data tentang faktor-faktor penyebab penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan. c. Guru menuntun peserta didik untuk melakukan Tanya jawab tentang materi yang sedang dipelajari agar peserta didik dapat lebih memahami. 	
Penutup	<p>Mendorong peserta didik untuk melakukan:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Membimbing siswa untuk mengambil kesimpulan terhadap materi yang sudah di pelajari. b. Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut c. Guru Menutup pelajaran dengan ucapan hamdalah dan salam 	5 menit

Pertemuan 2

Kelas/ semester : X MIA /2 (Genap)

Mata Pelajaran : BIOLOGI

Tema Pelajaran : limbah dan Daur Ulang

Alokasi waktu : 3 x 45 menit

Pertemuan : kedua (II)

A. Kompetensi Inti (KI)

KI 1	:	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2	:	Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3	:	Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4	:	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar (KD)

- 3.10. Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan perubahan tersebut bagi kehidupan
- 4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

1. Menjelaskan pengertian limbah, karakteristik dan jenis-jenisnya
2. Menjelaskan tentang pemanasan global, penipisan lapisan ozon dan efek rumah kaca apa penyebabnya dan bagaimana cara mengulanginya
3. Menjelaskan pengertian reuse, reduce, dan recycle.
4. Menentukan tahap-tahap pembuatan produk limbah.
5. Membuat produk daur ulang limbah.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 5.3 Siswa dapat menjelaskan pengertian limbah, karakteristik dan jenis-jenisnya
- 5.4 Siswa dapat Menjelaskan tentang pemanasan global, penipisan lapisan ozon dan efek rumah kaca apa penyebabnya dan bagaimana cara mengulanginya
- 5.5 Siswa dapat Menjelaskan pengertian reuse, reduce, dan recycle.
- 5.6 Siswa dapat Menentukan tahap-tahap pembuatan produk limbah.
siswa dapat Membuat produk daur ulang limbah

E. MATERI PEMBELAJARAN

- Jenis-jenis limbah.
- Pemanasa global
- Proses daur ulang

F. MEDIA, ALAT dan BAHAN dan SUMBER BELAJAR

a. Media

- LKS
- LCD Proyektor, Video/ gambar

b. Alat

- Papan tulis
- Spidol

c. Sumber belajar

- Sukoco, Teo. Dkk. 2016. *Pegangan Guru Biologi Peminatan Matematika dan Ilmu- ilmu Alam*. Klaten : PT. Intan Pariwara
- Sumber materi lain yang relevan.
- Internet

G. PENDEKATAN, METODE, MODEL PEMBELAJARAN

- Pendekatan : konseptual
Metode : Ceramah, diskusi dan Tanya Jawab
Model : Direct Intruction

Pertemuan II

Kegiatan	Kegiatan Guru	Alokasi waktu
Pendahuluan	a. Guru membuka pelajaran, kemudian mengecek kehadiran siswa dan memastikan kesiapan siswa untuk memulai pelajaran. b. Guru menyuruh siswa untuk memimpin doa sebelum memulai proses pembelajaran. c. Guru memberikan apersepsi dengan bertanya sebutkan aktivitas manusia yang dapat merusak lingkungan ? d. Guru memberikan motivasi kepada siswa Tentang pengelolaan limbah. e. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.	

<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru menyajikan gambar tentang jenis-jenis limbah. Guru mengarahkan peserta didik untuk mengamati gambar yang ditayangkan <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> Bertanya tentang karakteristik, dan jenis-jenis limbah. Bertanya tentang dampak yang Ditimbulkan dari Limbah . Menanyakan tentang upaya penanggulangan Limbah. <p>Mengumpulkan data</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengumpulkan data tentang penyebab dan dampak dari limbah. Mengumpulakan informasi tambahan tentang upaya penanggulangan limbah . <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Menganalisis data hasil pengamatan tentang penyebab dan dampak. Menganalisi upaya pencemaran lingkungan. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil pengamatan tentang jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah. Guru menuntun peserta didik untuk melakukan Tanya jawab tentang materi yang sedang dipelajari agar peserta didik dapat lebih memahami. 	
-----------------------------	---	--

Penutup	<p>Mendorong peserta didik untuk melakukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menyimpulkan tentang jenis-jenis limbah, pemanasan global, adaptasi dan mitigasi bencana alam. b. Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut c. Guru Menutup pelajaran dengan ucapan hamdalah dan salam hamdalah dan salam 	
----------------	---	--



LAMPIRAN 4

MATERI AJAR KESEIMBANGAN LINGKUNGAN

PERTEMUAN I

A. Faktor-faktor penyebab dan dampak kerusakan lingkungan

Faktor penyebab kerusakan lingkungan terdiri atas 2 yaitu: adanya gejala atau peristiwa alam yang terjadi dan aktivitas manusia.

Peristiwa-peristiwa alam yang dapat memengaruhi kerusakan lingkungan, antara lain meliputi hal-hal berikut ini.

1. Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Lingkungan Akibat Proses Alam

a. Letusan Gunung Api

Letusan gunung api dapat menyemburkan lava, lahar, material-material padat berbagai bentuk dan ukuran, uap panas, serta debu-debu vulkanis. Selain itu, letusan gunung api selalu disertai dengan adanya gempa bumi lokal yang disebut dengan gempa vulkanik. Aliran lava dan uap panas dapat mematikan semua bentuk kehidupan yang dilaluinya, sedangkan aliran lahar dingin dapat menghanyutkan lapisan permukaan tanah dan menimbulkan longsor lahan. Uap belerang yang keluar dari pori-pori tanah dapat mencemari tanah dan air karena dapat meningkatkan kadar asam air dan tanah.

Debu-debu vulkanis sangat berbahaya bila terhirup oleh makhluk hidup (khususnya manusia dan hewan), hal ini dikarenakan debu-debu vulkanis mengandung kadar silika (Si) yang sangat tinggi, sedangkan debu-debu vulkanis yang menempel di dedaunan tidak dapat hilang dengan sendirinya.



Gambar 1. Gunung api

b. Gempa Bumi

Gempa bumi adalah getaran yang ditimbulkan karena adanya gerakan endogen. Semakin besar kekuatan gempa, maka akan menimbulkan kerusakan yang semakin parah di muka bumi. Gempa bumi menyebabkan bangunan-bangunan retak atau hancur, struktur batuan rusak, aliran-aliran sungai bawah tanah terputus, jaringan pipa dan saluran bawah tanah rusak, dan sebagainya.

Jika kekuatan gempa bumi melanda lautan, maka akan menimbulkan tsunami, yaitu arus gelombang pasang air laut yang menghempas daratan dengan kecepatan yang sangat tinggi.



Gambar 2: Gempa Bumi

c. Banjir

Banjir merupakan salah satu bentuk fenomena alam yang unik. Dikatakan unik karena banjir dapat terjadi karena murni gejala alam dan dapat juga karena dampak dari ulah manusia sendiri. Banjir dikatakan sebagai gejala alam murni jika kondisi alam memang memengaruhi terjadinya banjir, misalnya hujan yang turun terus menerus, terjadi di daerah basin, dataran rendah, atau di lembah-lembah sungai.

Selain itu, banjir dapat juga disebabkan karena ulah manusia, misalnya karena penggundulan hutan di kawasan resapan, timbunan sampah yang menyumbat aliran air, ataupun karena rusaknya dam atau pintu pengendali aliran air.

Kerugian yang ditimbulkan akibat banjir, antara lain, hilangnya lapisan permukaan tanah yang subur karena tererosi aliran air, rusaknya tanaman, dan rusaknya berbagai bangunan hasil budidaya manusia.



Gambar 3: Banjir

d. Tanah longsor

Karakteristik tanah longsor hampir sama dengan karakteristik banjir. Bencana alam ini dapat terjadi karena proses alam ataupun karena dampak kecerobohan manusia. Bencana alam ini dapat merusak struktur tanah, merusak lahan pertanian, pemukiman, sarana dan prasarana penduduk serta berbagai bangunan lainnya.

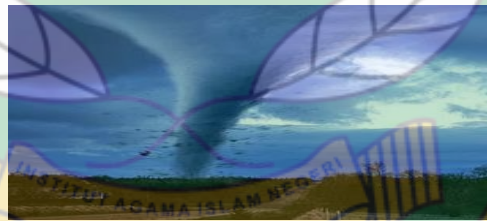
Peristiwa tanah longsor pada umumnya melanda beberapa wilayah Indonesia yang memiliki topografi agak miring atau berlereng curam.



Gambar 4: Tanah longsor

e. **Badai/Angin Topan**

Angin topan terjadi karena perbedaan tekanan udara yang sangat mencolok di suatu daerah sehingga menyebabkan angin bertiup lebih kencang. Di beberapa belahan dunia, bahkan sering terjadi pusaran angin. Bencana alam ini pada umumnya merusakkan berbagai tumbuhan, memporandakan berbagai bangunan, sarana infrastruktur dan dapat membahayakan penerbangan.



Gambar 5: Angin Topan

f. **Kemarau Panjang**

Bencana alam ini merupakan kebalikan dari bencana banjir. Bencana ini terjadi karena adanya penyimpangan iklim yang terjadi di suatu daerah sehingga musim kemarau terjadi lebih lama dari biasanya.

Bencana ini menimbulkan berbagai kerugian, seperti mengeringnya sungai dan sumber-sumber air, munculnya titik-titik api penyebab kebakaran hutan, dan menggagalkan berbagai upaya pertanian yang diusahakan penduduk.



Gambar 6: kemarau panjang

2. kerusakan lingkungan hidup karena aktivitas manusia

Dalam memanfaatkan alam, manusia terkadang tidak memerhatikan dampak yang akan ditimbulkan. Beberapa bentuk kerusakan lingkungan yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia, antara lain, meliputi hal-hal berikut ini.

a. Pencemaran Lingkungan

Peristiwa pencemaran lingkungan disebut polusi. Zat atau bahan yang dapat mengakibatkan pencemaran disebut polutan. Syarat-syarat suatu zat disebut polutan bila keberadaannya dapat menyebabkan kerugian terhadap makhluk hidup. Contohnya, karbon dioksida dengan kadar 0,033% di udara berfaedah bagi tumbuhan, tetapi bila lebih tinggi dari 0,033% dapat memberikan efek merusak.

Pencemaran lingkungan merupakan perbuatan yang menyebabkan lingkungan menjadi berbeda dengan kondisi normal. Dan tentu saja kondisi yang dimaksud adalah kondisi yang lebih buruk daripada kondisi yang biasanya. Pencemaran lingkungan bisa disebabkan oleh alam atau karena manusia. Beberapa peristiwa alam yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan adalah bencana alam seperti banjir, tanah longsor, gempa bumi, tsunami dan lain sebagainya. Sementara itu pencemaran lingkungan juga dapat disebabkan oleh beragam kegiatan manusia seperti kegiatan industri, transportasi, aktivitas perekonomian atau perdagangan, dan lain sebagainya.

Suatu zat dapat disebut polutan apabila :

1. Jumlahnya melebihi jumlah normal.
2. Berada pada waktu yang tidak tepat
3. Berada pada tempat yang tidak tepat

Sifat polutan adalah :

1. Merusak untuk sementara, tetapi bila telah bereaksi dengan zat lingkungan tidak merusak lagi
2. Merusak dalam jangka waktu lama.

Contohnya Pb tidak merusak bila konsentrasinya rendah. Akan tetapi dalam jangka waktu yang lama, Pb dapat terakumulasi dalam tubuh sampai tingkat yang merusak.

Berdasarkan jenisnya, pencemaran dapat dibagi menjadi empat, yaitu pencemaran udara, pencemaran tanah, pencemaran air, dan pencemaran suara.

1. pencemaran udara

Pencemaran udara yang ditimbulkan oleh ulah manusia antara lain, disebabkan oleh asap sisa hasil pembakaran, khususnya bahan bakar fosil (minyak dan batu bara) yang ditimbulkan oleh kendaraan bermotor, mesin-mesin pabrik, dan mesin-mesin pesawat terbang atau roket. Dampak yang ditimbulkan dari pencemaran udara, antara lain, berkurangnya kadar oksigen (O_2) di udara, menipisnya lapisan ozon (O_3), dan bila bersenyawa dengan air hujan akan menimbulkan hujan asam yang dapat merusak dan mencemari air, tanah, atau tumbuhan.

2. pencemaran tanah

Pencemaran tanah disebabkan karena sampah plastik ataupun sampah anorganik lain yang tidak dapat diuraikan di dalam tanah. Pencemaran tanah juga dapat disebabkan oleh penggunaan pupuk atau obat-obatan kimia yang digunakan secara berlebihan dalam pertanian, sehingga tanah kelebihan zat-zat tertentu yang justru dapat menjadi racun bagi tanaman. Dampak rusaknya ekosistem tanah

adalah semakin berkurangnya tingkat kesuburan tanah sehingga lambat laun tanah tersebut akan menjadi tanah kritis yang tidak dapat diolah atau dimanfaatkan.

3. pencemaran air

Pencemaran air terjadi karena masuknya zat-zat polutan yang tidak dapat diuraikan dalam air, seperti deterjen, pestisida, minyak, dan berbagai bahan kimia lainnya, selain itu, tersumbatnya aliran sungai oleh tumpukan sampah juga dapat menimbulkan polusi atau pencemaran. Dampak yang ditimbulkan dari pencemaran air adalah rusaknya ekosistem perairan, seperti sungai, danau atau waduk, tercemarnya air tanah, air permukaan, dan air laut.

4. pencemaran suara

Pencemaran suara adalah tingkat kebisingan yang sangat mengganggu kehidupan manusia, yaitu suara yang memiliki kekuatan > 80 desibel. Pencemaran suara dapat ditimbulkan dari suara kendaraan bermotor, mesin kereta api, mesin jet pesawat, mesin-mesin pabrik, dan instrumen musik. Dampak pencemaran suara menimbulkan efek psikologis dan kesehatan bagi manusia, antara lain, meningkatkan detak jantung, penurunan pendengaran karena kebisingan (noise induced hearing damaged), susah tidur, meningkatkan tekanan darah, dan dapat menimbulkan stres.

b . Degradasi Lahan

Degradasi lahan adalah proses berkurangnya daya dukung lahan terhadap kehidupan. Degradasi lahan merupakan bentuk kerusakan lingkungan akibat pemanfaatan lingkungan oleh manusia yang tidak memerhatikan keseimbangan lingkungan. Bentuk degradasi lahan, misalnya lahan kritis, kerusakan ekosistem laut dan kerusakan hutan.

- 1) Lahan kritis dapat terjadi karena praktik ladang berpindah ataupun karena eksploitasi penambangan yang besar-besaran.
- 2) Rusaknya ekosistem laut terjadi karena bentuk eksploitasi hasil-hasil laut secara besar-besaran, misalnya menangkap ikan dengan menggunakan jala

pukat, penggunaan bom, atau menggunakan racun untuk menangkap ikan atau terumbu karang. Rusaknya terumbu karang berarti rusaknya habitat ikan, sehingga kekayaan ikan dan hewan laut lain di suatu daerah dapat berkurang.

- 3) Kerusakan hutan pada umumnya terjadi karena ulah manusia, antara lain, karena penebangan pohon secara besar-besaran, kebakaran hutan, dan praktik peladangan berpindah. Kerugian yang ditimbulkan dari kerusakan hutan, misalnya punahnya habitat hewan dan tumbuhan, keringnya mata air, serta dapat menimbulkan bahaya banjir dan tanah longsor.

2. Dampak Kerusakan Lingkungan

Berikut ini adalah dampak dari pencemaran lingkungan.

1. Punahnya Spesies

Polutan sangat berbahaya untuk biota air dan darat. Berbagai jenis hewan mengalami keracunan dan tidak sedikit yang mati karenanya. Berbagai spesies hewan mempunyai kekebalan yang tidak sama. Ada yang peka dan ada pula yang tahan terhadap polutan tersebut.

2. Peledakan Hama

Penggunaan insektisida bisa pula membunuh predator pada rantai makanan tertentu. Karena predator punah, maka serangga akan berkembang dengan pesat tanpa terkendali.

3. Gangguan Keseimbangan Lingkungan

Punahnya spesies tertentu bisa merubah pola interaksi di dalam suatu ekosistem. Akibatnya, keseimbangan lingkungan akan menjadi terganggu dan tidak stabil.

4. Kesuburan Tanah Berkurang

Penggunaan insektisida bisa mematikan fauna tanah. Hal ini dapat menyebabkan kesuburan tanah menurun. Selain itu menggunakan pupuk secara berlebihan dapat menyebabkan tanah menjadi asam. Hal ini juga bisa menurunkan kesuburan pada tanah. Untuk mengatasi hal tersebut maka hendaknya dilakukan

pemupukan dengan menggunakan pupuk kandang, sistem penanaman selang-seling (tumpang sari), dan rotasi tanaman.

5. Terbentuk Lubang Ozon

Terbentuknya lubang ozon ini merupakan salah satu permasalahan dari pemanasan global. Hal ini disebabkan oleh bahan pencemar yang bisa merusak lapisan ozon seperti CFC.

6. Efek Rumah Kaca

Permasalahan global lainnya adalah efek rumah kaca. Gas CO₂ yang dihasilkan dari proses pembakaran akan meningkatkan kadar CO₂ pada atmosfer bumi. Hal ini menyebabkan suhu bumi akan meningkat.

B. Pelestarian lingkungan

Pelestarian berasal dari kata “lestari” yang berarti tetap seperti keadaan semula, tidak berubah, bertahan kekal. Kemudian mendapat tambahan pe dan akhiran an, menjadi pelestarian yang berarti proses, cara, perbuatan melestarikan, perlindungan dari kemusnahan dan kerusakan, pengawetan, konservasi, pengelolaan sumber daya alam yang menjamin pemanfaatannya secara bijaksana dan menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keanekaragamannya

Sedangkan lingkungan hidup berarti; kesatuan ruang dengan semua benda, daya keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya yang mempengaruhi peri kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya, lingkungan di luar suatu organisme yang terdiri atas organisme hidup seperti tumbuh-tumbuhan, hewan dan manusia.

❖ Upaya Pelestarian Lingkungan Hidup

Tujuan pembangunan di samping membentuk manusia Indonesia seutuhnya juga mengatasi dan menjaga agar sumber daya alam dan lingkungan tetap lestari. Untuk itu masyarakat harus:

- Menjaga agar tidak merusak lingkungan.
- Memelihara dan mengembangkan agar sebagai sumber daya alam tetap tersedia.
- Daya guna dan hasil guna harus dilihat dalam batas-batas yang optimal.
- Tidak mengurangi kemampuan dan kelestarian sumber alam lain.
- Dan pilihan penggunaan sumber daya alam guna persiapan di masa depan.



MATERI AJAR LIMBAH DAN DAUR ULANG

PERTEMUAN II

1. Menjelaskan pengertian limbah, karakteristik dan jenis-jenisnya.

1. Pengertian limbah

limbah adalah buangan atau material sisa yang dianggap tidak memiliki nilai yang dihasilkan dari suatu proses produksi, baik industri maupun domestik (rumah tangga).

definisi limbah adalah semua material sisa atau buangan yang berasal dari proses teknologi maupun dari proses alam dimana kehadirannya tidak bermanfaat bagi lingkungan dan tidak memiliki nilai ekonomis.

2. Karakteristik limbah

Limbah memiliki ciri-ciri tertentu yang membedakannya dengan benda lainnya. Adapun beberapa karakteristik limbah adalah sebagai berikut:

1. Berukuran Mikro, limbah memiliki ukuran kecil atau partikel-partikel kecil yang masih dapat dilihat oleh mata manusia.
2. Bersifat dinamis, limbah selalu bergerak sesuai dengan lingkungan sekitarnya. Misalnya, ketika limbah masuk ke sungai maka limbah tersebut akan mengikuti arah aliran sungai tersebut.
3. Penyebarannya berdampak luas, dampak yang ditimbulkan oleh limbah pada lingkungan dan manusia efeknya beragam. Ketika kontaminasi limbah sudah berat maka akan menyebabkan kerusakan bagi lingkungan dan manusia.
4. Berdampak jangka panjang, limbah dapat menimbulkan dampak yang cukup lama di wilayah yang terkontaminasi. Sehingga dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengembalikan kondisi wilayah tersebut.

3. Jenis-jenis limbah

Jenis-jenis limbah dapat dibedakan dalam tiga kategori, yaitu berdasarkan wujudnya, berdasarkan sumbernya, berdasarkan senyawanya. Adapun penjelasan macam-macam limbah adalah sebagai berikut;

1. Jenis Limbah Berdasarkan Wujudnya

- Limbah padat, yaitu limbah yang wujudnya padat, sifatnya kering, dan tidak dapat berpindah sendiri. Contohnya; sampah, potongan kayu, sisa makanan, logam, dan plastik.
- Limbah cair, yaitu limbah yang wujudnya cair, dapat larut dalam air, dan dapat berpindah sendiri. Contohnya; air cucian piring, air bekas pencucian kendaraan, dan lainnya.
- Limbah gas, yaitu limbah zat yang wujudnya gas yang mengandung racun (CO₂, HCL, SO₂, dan lainnya) dan dapat berpindah-pindah. Contohnya asap kendaraan bermotor, asap pabrik, dan lainnya.

2. Jenis Limbah Berdasarkan Sumbernya

- Limbah industri, yaitu limbah yang berasal dari pembuangan atau sisa kegiatan industri.
- Limbah pertanian, yaitu limbah yang timbul sebagai akibat dari kegiatan pertanian.
- Limbah pertambangan, yaitu limbah yang timbul karena kegiatan pertambangan.
- Limbah domestik, yaitu limbah yang disebabkan oleh kegiatan rumah tangga, restoran, pasar, dan lainnya.

3. Jenis Limbah Berdasarkan Senyawanya

- Limbah organik, yaitu jenis limbah yang dapat diuraikan (mudah membusuk) dan berbau dengan alam. Misalnya kotoran hewan dan kotoran manusia.
- Limbah anorganik, yaitu jenis limbah yang sangat sulit atau bahkan tidak dapat diuraikan. Misalnya sampah plastik, potongan baja, dan lain-lain.

2. Pemanasan Global, penipisan lapisan ozon, efek rumah kaca penyebab, dan cara menanggulangnya

1. Pemanasan global

Pemanasan global atau global warming adalah proses meningkatnya suhu rata-rata pada lapisan atmosfer dan semua dataran bumi serta lautan.

Hal – hal yang dapat menjadi penyebab terjadinya pemanasan global antara lain:

- Efek Rumah Kaca, yaitu yang merupakan proses terjadinya pemantulan panas matahari ke permukaan bumi yang terperangkap oleh gas – gas di atmosfer.
- Penggunaan CFC (Cloro Flour Carbon) yang tidak terkontrol.
- Adanya emisi karbon dioksida dari kendaraan bahan bakar fosil dan juga emisi gas metana dari kegiatan produksi pertanian, perkebunan, dan peternakan.
- Penipisan lapisan ozon
- Terjadinya kerusakan fungsi hutan.
- Adanya pemborosan penggunaan energi listrik.
- Melakukan pembakaran sampah secara berlebihan.
- Adanya peningkatan penggunaan pupuk kimia pada lahan pertanian.

Upaya menanggulangi Pemanasan Global ini bisa dimulai dari diri sendiri dan ruang publik kehidupan serta lingkungan di sekitar kita. Walaupun tidak akan langsung terealisasi atau terlihat langsung dampak dari upaya yang kita lakukan,

tapi jika dilakukan terus menerus dan dilakukan oleh orang banyak, beberapa tahun kedepan pasti akan terlihat perubahan yang telah kita lakukan. Dan walaupun kita tidak dapat menghentikan pemanasan global ini tetapi setidaknya kita dapat memperlambat dampak yang ditimbulkan oleh pemanasan global tersebut. Upaya menanggulangi pemanasan global yang dapat kita lakukan tersebut antara lain:

1. Melakukan penghematan listrik

Dengan berhemat listrik, secara tidak langsung kita telah mengurangi kadar CO₂ pada lapisan atmosfer karena sebagian besar gas CO₂ ini dihasilkan dari pembangkit listrik yang berbahan bakar fosil.

2. Menanam pohon atau reboisasi

Menanam pohon atau reboisasi merupakan langkah untuk menyeimbangkan kadar gas CO₂ di lapisan atmosfer. Karena pohon akan menyerap gas CO₂ untuk melakukan proses fotosintesis dan akan melepaskan oksigen ke udara. Dan hal ini akan membuat udara pada lapisan atmosfer lebih sejuk dan pemanasan global sedikit teratasi

3. Tidak menebang pohon di hutan sembarangan

Seperti disebutkan sebelumnya, pohon merupakan tumbuhan yang menyerap gas CO₂. Jadi, jika kita menebangnya, apalagi menebang dalam jumlah yang sangat banyak, akan menimbulkan bahaya jika hutan di bumi terus dieksploitasi secara berlebihan, dan dampak pemanasan global pun akan semakin buruk karena tidak ada yang menyerap gas CO₂. Dengan mengurangi dampak penebangan hutan secara liar juga kita turut membantu cara menjaga kelestarian hutan yang saat ini banyak mengalami dampak akibat kerusakan hutan.

4. Menggunakan Energi Alternatif

Kita dapat menggunakan energi alternatif guna meminimalisir hal – hal yang dapat menjadi penyebab pemanasan global. Misalnya mengganti pemakaian pembangkit listrik yang berbahan bakar fosil dengan energi yang dikeluarkan oleh sinar matahari, panas bumi, angin atau air.

5. Tidak menggunakan alat yang menghasilkan gas CFC

Gas CFC ini biasanya dihasilkan oleh peralatan pendingin udara. Dan perlu diketahui bahwa saat ini CFC menyumbang 20% proses terjadinya efek rumah kaca. Maka dari itu, penggunaan CFC harus dihentikan. Menghapus penggunaan CFC secara menyeluruh.

6. Mengurangi penggunaan kendaraan bahan bakar fosil

Kendaraan bahan bakar fosil, seperti mobil atau motor merupakan penyumbang CO₂ terbesar di perkotaan. Apalagi jika menggunakan kendaraan pribadi. Dengan banyaknya pemakaian kendaraan pribadi maka akan menyebabkan borosnya penggunaan bahan bakar fosil yang menghasilkan emisi karbon dioksida. Tetapi jika kita mengurangi penggunaan kendaraan, maka sedikitnya kita sudah mengurangi emisi karbon dioksida yang dikeluarkan oleh kendaraan tersebut.

7. Melakukan Reuse, Reduce dan Recycle

- Reuse, merupakan cara pemanfaatan sampah atau memanfaatkan kembali barang yang sudah tidak terpakai atau penggunaan barang – barang yang tidak sekali pakai, jadi barang tersebut masih dapat digunakan dan dimanfaatkan untuk pemakaian kedua dan seterusnya. Misalnya seperti menggunakan kertas bekas untuk kertas corat-coret atau catatan keperluan sehari hari atau menggunakan sapu tangan yang bisa digunakan kembali daripada menggunakan kertas tissue.

- Reduce, yaitu melakukan penghematan dan mengurangi sampah. Misalnya hemat dalam menggunakan kertas dan tissue karena kertas dan tissue terbuat dari kayu yang harus ditebang dari pohon di hutan. Atau bisa juga membeli produk yang berlabel ramah lingkungan dan mengurangi pemakaian produk yang dikemas plastik atau styrofoam. Dan berhenti menggunakan semprotan aerosol untuk mengurangi CFC yang akan mengganggu lapisan Ozon bumi.
- Recycle, yaitu mendaur ulang barang – barang yang sudah tidak dapat digunakan menjadi barang yang memberikan manfaat. Misalnya dengan cara memisahkan barang – barang yang berbahan organik dan bukan organik terlebih dahulu. Lalu yang berbahan organik bisa dimanfaatkan menjadi pupuk kompos dan yang bukan organik seperti botol plastik bisa dikreasikan menjadi kotak pensil atau pot tanaman.

2. Penipisan lapisan ozon

Lapisan ozon adalah salah satu lapisan yang berada di lapisan- lapisan atmosfer. Lapisan ozon ini berada di lapisan stratosfer . Ozon sendiri merupakan suatu gas yang terdapat di atmosfer secara alami, atau ada di atmosfer dengan sendirinya. Sehingga lapisan ozon diartikan sebagai lapisan yang mengandung banyak gas ozon. Ozon ini merupakan suatu gas yang mengandung unsur- unsur kimia. Unsur- unsur kimia yang terdapat dalam lapisan ozon ini terdiri dari tiga macam atom oksigen atau O_3 . Karena memiliki kandungan O_3 dalam jumlah banyak inilah lapisan ini diberi nama sebagai lapisan ozon. Atom oksigen ini mempunyai warna biru dan juga berbau kuat.

Penipisan lapisan ozon ini merupakan suatu wujud dari kerusakan lapisan ozon. Lapisan ozon yang menipis akan mudah berlubang. Ketika lapisan ozon berlubang maka lapisan ozon tidak akan menjalankan fungsinya secara optimal. Akan banyak kerugian yang didapatkan ketika lapisan ozon yang kita miliki menipis, bahkan berlubang. Penipisan lapisan ozon tidak disebabkan oleh waktu, namun disebabkan oleh berbagai gas yang bisa menyebabkan penipisan pada lapisan ozon

tersebut. Beberapa gas yang menyebabkan terjadinya penipisan lapisan ozon antara lain:

- Chlorofluorocarbon atau CFC
- Halons
- Karbon tetraklorida
- Bromida
- Senyawa klorin yang mengandung metil kloroform, dan lain sebagainya yang melepaskan klorin atau bromin ketika pecah.

Gas- gas penyebab terjadinya penipisan lapisan ozon tersebut dapat diproduksi melalui kegiatan sehari- hari maupun penggunaan berbagai alat tertentu, sehingga setiap hari akan terjadi usaha penipisan lapisan ozon. Karena setiap hari terjadi usaha penipisan lapisan ozon, maka secara otomatis hal ini akan membuat lapisan ozon semakin menipis.

Penyebab Penipisan Lapisan Ozon

Setelah kita mengetahui mengenai gas- gas yang menyebabkan terjadinya penipisan lapisan ozon, sekarang kita akan mengetahui tentang apa saja yang menjadi penyebab penipisan lapisan ozon, yang meliputi aktivitas maupun penggunaan benda- benda tertentu. Beberapa aktivitas yang akan menyebabkan penipisan lapisan ozon antara lain.

1.Penggunaan kendaraan yang terlalu banyak

Kendaraan sebagai alat transportasi akan menimbulkan asap sebagai bahan penyebab polusi udara. Asap- asap kendaraan akan menyumbangkan polusi udara yang mengandung berbagai macam gas merugikan yang akan menyebabkan penipisan lapisan ozon. Asap- asap kendaraan tersebut akan naik ke atas hingga kemudian menyebabkan memanasnya suhu Bumi. Hal ini lama- kelamaan akan menyebabkan penipisan lapisan ozon.

2. Penggundulan hutan

Penggundulan hutan berarti mengurangi jumlah pohon yang berfungsi sebagai penetralisir udara yang ada di Bumi. Ketika hutan- hutan digunduli maka proses penetralisasi udara akan sulit dilakukan. Selain itu produksi karbon akan sulit dikendalikan, hal itu akan menyebabkan cepatnya proses penipisan lapisan ozon.

3. Banyaknya asap pabrik

Tidak hanya asap kendaraan saja, asap pabrik juga akan menyebabkan terjadinya penipisan lapisan ozon. Asap pabrik juga mengandung gas- gas berbahaya yang menyebabkan suhu Bumi memanas dan akan menyebabkan penipisan pada lapisan ozon.

4. Penggunaan AC dan hair dryer secara besar- besaran

AC dan hair dryer adalah 2 benda elektronik yang akan memproduksi banyak sekali gas CFC. Penggunaan benda tersebut akan memicu pemanasan suhu Bumi sehingga pada akhirnya akan menyebabkan tipisnya lapisan ozon.

5. Bahan- bahan rumah tangga yang mengandung zat berbahaya

Bahan- bahan rumah tangga, seperti pembersih rumah tangga banyak yang mengandung bahan- bahan kimia. Bahan- bahan kimia ini akan menyumbang pencemar bagi udara yang pada akhirnya akan menyebabkan penipisan lapisan ozon.

6. Penggunaan pestisida yang berlebihan

Pestisida adalah cairan pembasmi hama yang biasa digunakan dalam pertanian. Pestisida ini mengandung berbagai bahan kimia yang akan menyebabkan penipisan pada lapisan ozon.

Cara menanggulagi penipisan lapisan ozon

> Tidak memakai AC / Pendingin Ruangan lainnya

-> Tidak menggunakan SDA Yang Dapat Merusak Ozon.

Misalkan :

. Batu Bara

. Minyak Bumi

-> Menggunakan Alat/ Bahan Alternatif

-> Melakukan Penanaman Kembali Hutan Yang Gundul { Reboisasi }

-> Membatasi pemakaian Filter Berbahaya

3. efek rumah kaca

Efek rumah kaca adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan bumi, seperti memiliki efek rumah kaca yang di mana panas matahari akan terperangkap oleh atmosfer bumi. Normalnya begini sinar matahari di siang hari menyinari bumi dan akan membuat bumi menjadi lebih hangat, akan tetapi permukaan bumi di malam hari menjadi lebih dingin.

Namun akibat dari adanya efek rumah kaca ini maka sebagian panas yang harusnya dipantulkan oleh permukaan bumi, akan terperangkap oleh gas-gas rumah kaca di atmosfer tersebut.

Secara umum pengertian dari efek rumah kaca ini adalah naiknya suhu bumi yang disebabkan oleh adanya perubahan komposisi, yang terdapat pada atmosfer. Hal itu menyebabkan sinar matahari tetap berada di bumi, dan sayangnya tidak dipantulkan dengan sempurna untuk keluar dari atmosfer tersebut.

Hal-hal yang menyebabkan efek rumah kaca adalah gas-gas rumah kaca, yang diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Penebangan dan pembakaran hutan

Pohon memiliki fungsi sebagai mengubah gas karbondioksida menjadi oksigen yang dibutuhkan oleh manusia. Tetapi manusia lebih suka menebang dan membakarnya, untuk kepentingan sendiri misalnya untuk lahan bercocok tanam. Saat hutan dibakar pun akan menghasilkan gas rumah kaca, yang dapat meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca.

2. Penggunaan bahan bakar fosil

Penggunaan bahan bakar fosil misalnya minyak bumi dan batu bara, juga bisa menjadi salah satu penyebab semakin tingginya efek rumah kaca. Karena penggunaan yang berlebihan akan menyebabkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, seperti misalnya karbondioksida dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil.

3. Industri pertanian

4. Limbah industri dan juga tambang
5. Limbah rumah tangga
6. Industri peternakan

3. Pengertian *reuse, reduce dan recycle*

Reuse berarti menggunakan kembali sampah yang masih dapat digunakan untuk fungsi yang sama ataupun fungsi lainnya. **Reduce** berarti mengurangi segala sesuatu yang mengakibatkan sampah. Dan **Recycle** berarti mengolah kembali (daur ulang) sampah menjadi barang atau produk baru yang bermanfaat.

Berikut adalah kegiatan 3R (*Reuse Reduce Recycle*) yang dapat dilakukan di rumah, sekolah, kantor, ataupun di tempat-tempat umum lainnya.

Contoh kegiatan *reuse* sehari-hari:

- Pilihlah wadah, kantong atau benda yang dapat digunakan beberapa kali atau berulang-ulang. Misalnya, pergunakan serbet dari kain dari pada menggunakan tisu, menggunakan baterai yang dapat di *charge* kembali.
- Gunakan kembali wadah atau kemasan yang telah kosong untuk fungsi yang sama atau fungsi lainnya. Misalnya botol bekas minuman digunakan kembali menjadi tempat minyak goreng.
- Gunakan alat-alat penyimpan elektronik yang dapat dihapus dan ditulis kembali.
- Gunakan sisi kertas yang masih kosong untuk menulis.
- Gunakan email (surat elektronik) untuk berkirim surat.
- Jual atau berikan sampah yang terpilah kepada pihak yang memerlukan

Contoh kegiatan *reduce* sehari-hari:

- Pilih produk dengan kemasan yang dapat didaur ulang.
- Hindari memakai dan membeli produk yang menghasilkan sampah dalam jumlah besar.
- Gunakan produk yang dapat diisi ulang (*refill*). Misalnya alat tulis yang bisa diisi ulang kembali).
- Maksimumkan penggunaan alat-alat penyimpan elektronik yang dapat dihapus dan ditulis kembali.
- Kurangi penggunaan bahan sekali pakai.
- Gunakan kedua sisi kertas untuk penulisan dan fotokopi.
- Hindari membeli dan memakai barang-barang yang kurang perlu.

Contoh kegiatan *recycle* sehari-hari:

- Pilih produk dan kemasan yang dapat didaur ulang dan mudah terurai.
- Olah sampah kertas menjadi kertas atau karton kembali.
- Lakukan pengolahan sampah organik menjadi kompos.
- Lakukan pengolahan sampah non organik menjadi barang yang bermanfaat.

4. Tahapan-tahapan pembuatan produk daur ulang limbah ada kulit pisang

Secara umum, kulit pisang banyak mengandung karbohidrat, air, vitamin, kalium, lutein, antioksidan, kalsium, vitamin B, lemak, protein, beragam vitamin B kompleks diantaranya vitamin B9, minyak nabati, serat, serotonin dan banyak lagi lainnya. Semua komponen senyawa ini memiliki beragam khasiat yang baik bagi tubuh.

Berikut ini manfaat kandungan limbah kulit pisang adalah:

a. Penghasil enzim xylanase

Kulit pisang yang dijadikan media fermentasi mikroorganisme *Bacillus* akan menghasilkan enzim Xylanase. Hal tersebut dikarenakan dalam kulit pisang substrat yang berupa xilan (silan).

Agar enzim yang dihasilkan tahan lama maka langkah yang tepat adalah diletakkan pada kamar dan dalam bentuk tepung. Enzim Xylanase mempunyai banyak manfaat di antaranya adalah sebagai pengganti chlorine pada industri kertas, deinking atau fungsi pelepasan tinta pada proses pengolahan daur ulang kertas.

b. Pupuk organik

Kulit pisang juga merupakan bahan organik yang mengandung unsure kimia seperti magnesium, sodium, fosfor, sulfur yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

Pembuatan pupuk organik dengan bahan kulit pisang dapat dalam bentuk padat atau cair.

1. Bentuk cair

- Pembuatan pupuk organik dengan bahan kulit pisang dalam bentuk cair adalah sebagai berikut)
- Kulit pisang diblender atau di tumbuk hingga membentuk cairan. Setiap 10 kg kulit pisang dicampur 10 liter air.

- Cairan kulit pisang tersebut dicampur dengan larutan gula dan bakteri. komposisi bakteri dan larutan gula seperti pada pembuatan pupuk organik dalam bentuk padat.
- Larutan tersebut direndam selama 3-4 hari. setelah 3-4 hari pupuk organik cair siap digunakan. Setiap 1 liter pupuk organik kulit pisang cair dilarutkan dalam 10 liter air



LAMPIRAN 5

LEMBAR KERJA SISWA

Kerusakan Lingkungan/Pencemaran
Lingkungan

Nama Sekolah : MAN I Konsel
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas : X
Kompetensi Dasar : 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan
4.11. Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar.
Alokasi waktu : 1 kali tatap muka

Jika waktu tidak cukup, dapat dijadikan sebagai tugas luar kelas / tugas di rumah

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengerjakan Lembar Kerja Siswa diharapkan:

1. Siswa mampu menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah kerusakan lingkungan.
2. Siswa mampu menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah pencemaran lingkungan.
3. Menemukan faktor-faktor penyebab dan dampak terjadinya perusakan.
4. Menentukan upaya penanggulangan pelestarian lingkungan.

INFORMASI PENDUKUNG

Pencemaran lingkungan merupakan perbuatan yang menyebabkan lingkungan menjadi berbeda dengan kondisi normal. Dan tentu saja kondisi yang dimaksud adalah kondisi yang lebih buruk daripada kondisi yang biasanya. Pencemaran lingkungan bisa disebabkan oleh alam atau karena manusia. Beberapa peristiwa alam yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan adalah bencana alam seperti banjir, tanah longsor, gempa bumi, tsunami dan lain sebagainya. Sementara itu pencemaran lingkungan juga dapat disebabkan oleh beragam kegiatan manusia seperti kegiatan industri, transportasi, aktivitas perekonomian atau perdagangan, dan lain sebagainya

B. MACAM-MACAM PENCEMARAN

Menurut tempat terjadinya, pencemaran dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu pencemaran udara, air, dan tanah.

- 1) Pencemaran air
- 2) Pencemaran udara
- 3) Pencemaran Tanah

Petunjuk Mengerjakan

- 1) Bacalah pertanyaan dengan seksama. Gunakan literatur yang sesuai untuk menjawab pertanyaan di bawah ini Kerjakan pertanyaan-pertanyaan berikut!

Pertanyaan

Perhatikan Gambar



Gambar 1: pencemaran lingkungan



Gambar 2 : pencemaran lingkungan

1. Deskripsikan gambar di atas!
2. Faktor apa saja yang mengakibatkan pencemaran tersebut?
3. Bagaimanakah dampak pencemaran air tersebut bagi makhluk hidup yang terdapat di dalamnya?
4. Bagaimanakah solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut?
5. Diskusikan dengan teman kelompokmu, kemudian presentasikan hasilnya di depan kelas!

Jawaban

1. Gambar tersebut merupakan gambar pencemaran air yang terdapat di sungai. Pencemaran tersebut diakibatkan oleh sampah-sampah yang

dibuang ke sungai baik berupa sampah plastik maupun limbah yang ditunjukkan dengan warna air yang tidak lagi jernih.

2. Faktor yang menyebabkan pencemaran tersebut adalah:
 - Limbah rumah tangga yang berupa sampah-sampah plastik, botol-botol plastik, kayu, serta sisa detergen.
 - Limbah industri yang dibuang kesungai tanpa pengolahan terlebih dulu.
 - Limbah pertanian, yaitu dari pestisida yang kemudian dialirkan ke sungai.
3. Dampak pencemaran air adalah mengganggu kehidupan makhluk hidup di dalamnya. Terjadinya eutrofikasi mengakibatkan berkurangnya kadar oksigen, serta mengganggu keseimbangan ekosistem yang terdapat di dalamnya.
4. Solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah:
 - Secara edukatif, yaitu dengan melakukan penyuluhan kepada masyarakat untuk tidak membuang sampah di sungai, serta dampak yang akan diterima dengan membuang sampah di sungai.
 - Secara teknologi yaitu dengan melakukan pengolahan limbah hasil industri sebelum dibuang ke sungai.
 - Dengan melakukan kerjabakti untuk membersihkan sungai tersebut dari berbagai sampah

LEMBAR KERJA SISWA

Kerusakan Lingkungan/Pencemaran
Lingkungan dan

Nama Sekolah : MAN 1 Konsel

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas : X

Kompetensi Dasar : 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan penyebab,
dan dampaknya bagi kehidupan

4.11. Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan
lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar.

Alokasi waktu : 1 kali tatap muka

Jika waktu tidak cukup, dapat dijadikan sebagai tugas luar kelas / tugas di rumah

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengerjakan Lembar Kerja Siswa diharapkan:

Menjelaskan pengertian limbah, karakteristik dan jenis-jenisnya

1. Menjelaskan tentang pemanasan global, penipisan lapisan ozon dan efek rumah kaca apa penyebabnya dan bagaimana cara mengulanginya
2. Menjelaskan pengertian reuse, reduce, dan recycle.
3. Menentukan tahap-tahap pembuatan produk limbah.
4. Membuat produk daur ulang limbah.

INFORMASI PENDUKUNG

A. Pengertian Limbah, Karakteristik Dan Jenis-Jenisnya.

Limbah memiliki ciri-ciri tertentu yang membedakannya dengan benda lainnya. Adapun beberapa karakteristik limbah yaitu: berukuran mikro, bersifat dinamis, penyebarannya berdampak luas, berdampak jangka panjang.

Jenis-jenis limbah dapat dibedakan dalam tiga kategori, yaitu berdasarkan wujudnya, berdasarkan sumbernya, berdasarkan senyawanya.

B. Pemanasan global

Pemanasan global atau global warming adalah proses meningkatnya suhu rata-rata pada lapisan atmosfer dan semua dataran bumi serta lautan.

Lapisan ozon adalah salah satu lapisan yang berada di lapisan- lapisan atmosfer. Lapisan ozon ini berada di lapisan stratosfer . Ozon sendiri merupakan suatu gas yang terdapat di atmosfer secara alami, atau ada di atmosfer dengan sendirinya.

Secara umum pengertian dari efek rumah kaca ini adalah naiknya suhu bumi yang disebabkan oleh adanya perubahan komposisi, yang terdapat pada atmosfer.

Alat dan bahan :

- sampah (kaleng, bungkus makanan, kertas, sisa pensil, daun/ranting, karet, benda dari kaca, botol bekas air mineral, kulit, buah, bungkus permen, sisa makanan dll)
- alat tulis

Petunjuk mengerjakan :

- 1) Bentuklah kelompok dalam kelas anda (1 kelompok maksimal 5 orang)
- 2) Bersama-sama dengan teman satu kelompok, carilah sampah-sampah yang ada di sekitar kelas anda dan kumpulkan sampah-sampah yang anda dapatkan.
- 3) Identifikasilah jenis-jenis sampah yang anda temukan , mana yang termasuk limbah organik dan yang termasuk limbah anorganik.
- 4) Diskusikan pertanyaan-pertanyaan berikut ini !
 1. Berdasarkan hasil pengamatan, tuliskan 3 macam benda yang termasuk sampah organik berikan alasannya !
 2. Berikan masing-masing satu contoh cara menangani limbah atau sampah dengan prinsip 3 (reuse, reduce, dan recycle) !
 3. Apa yang akan anda lakukan ketika mendapati sampah yang ada di sekitar anda
 4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan pemanasan global ?
 5. Faktor-faktor apa yang penyebab terjadinya pemanasan global ?
 6. Jelaskan 3 cara pengurangan pemanasan global ?

Jawaban

1. Pemanasan global atau global warming adalah proses meningkatnya suhu rata-rata pada lapisan atmosfer dan semua dataran bumi serta lautan.
2. Faktor-faktor apa yang penyebab terjadinya pemanasan global
 - Efek Rumah Kaca, yaitu yang merupakan proses terjadinya pemantulan panas matahari ke permukaan bumi yang terperangkap oleh gas – gas di atmosfer.
 - Penggunaan CFC (Cloro Flour Carbon) yang tidak terkontrol.
 - Adanya emisi karbon dioksida dari kendaraan bahan bakar fosil dan juga emisi gas metana dari kegiatan produksi pertanian, perkebunan, dan peternakan.
 - Penipisan lapisan ozon
 - Terjadinya kerusakan fungsi hutan.
 - Adanya pemborosan penggunaan energi listrik.

- Melakukan pembakaran sampah secara berlebihan.
- Adanya peningkatan penggunaan pupuk kimia pada lahan pertanian.

3. Cara menanggulangi pemanasan global

1. Melakukan penghematan listrik

Dengan berhemat listrik, secara tidak langsung kita telah mengurangi kadar CO₂ pada lapisan atmosfer karena sebagian besar gas CO₂ ini dihasilkan dari pembangkit listrik yang berbahan bakar fosil.

2. Menanam pohon atau reboisasi

Menanam pohon atau reboisasi merupakan langkah untuk menyeimbangkan kadar gas CO₂ di lapisan atmosfer. Karena pohon akan menyerap gas CO₂ untuk melakukan proses fotosintesis dan akan melepaskan oksigen ke udara. Dan hal ini akan membuat udara pada lapisan atmosfer lebih sejuk dan pemanasan global sedikit teratasi

3. Tidak menebang pohon di hutan sembarangan

Seperti disebutkan sebelumnya, pohon merupakan tumbuhan yang menyerap gas CO₂. Jadi, jika kita menebangnya, apalagi menebang dalam jumlah yang sangat banyak, akan menimbulkan bahaya jika hutan di bumi terus dieksploitasi secara berlebihan, dan dampak pemanasan global pun akan semakin buruk karena tidak ada yang menyerap gas CO₂. Dengan mengurangi dampak penebangan hutan secara liar juga kita turut membantu cara menjaga kelestarian hutan yang saat ini banyak mengalami dampak akibat kerusakan hutan.

4. Menggunakan Energi Alternatif

Kita dapat menggunakan energi alternatif guna meminimalisir hal – hal yang dapat menjadi penyebab pemanasan global. Misalnya

mengganti pemakaian pembangkit listrik yang berbahan bakar fosil dengan energi yang dikeluarkan oleh sinar matahari, panas bumi, angin atau air.



LAMPIRAN 6

Kisi-kisi Instrumen Ranah Kognitif

Kompetensi Dasar	Indikator	Aspek yang dinilai			Jumlah	keterangan
		C4	C5	C6		
3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan	1. membuat pernyataan terkait kasus pencemaran udara berdasarkan gambar yang disajikan.	1			1	Essay
	2. mengemukakan gagasan mengenai cara penanggulangan pencemaran suara berdasarkan artikel yang disajikan			2	1	Essay
4.11. Merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar.	3. membuat pertanyaan terkait kasus pencemaran tanah artikel yang disajikan berdasarkan	3			1	Essay
	4. memberikan macam – macam penafsiran terhadap suatu gambar terkait permasalahan pencemaran air.	4			1	Essay
	5. menggolongkan jenis limbah yang disajikan dalam tabel		5		1	Essay

	6. menggolongkan cara pemecahan permasalahan pencemaran udara menurut pembagian (kategori) yang berbeda – beda		6		1	Essay
	7 memberikan solusi yang baru atau orisinil dalam memecahkan masalah pencemaran udara			7	1	Essay
	8. Membuat desain (rancangan dalam mengatasi permasalahan terkait limbah padat rumah tangga..		8		1	Essay
	9. Memberikan solusi baru atau orisinil dalam memecahkan permasalahan pencemaran air.	9			1	Essay
	10. Memberikan alasan terkait solusi yang diberikan untuk mengatasi permasalahan pencemaran udara.		10		1	Essay
	Jumlah				10	



LAMPIRAN 7

RUBRIK PENILAIAN DAN JAWABAN

No	Jawaban	Skor	Rubrik
1	1. Apa saja menyebabkan terjadinya pencemaran udara?	4	Jika mampu membuat rumusan masalah dalam bentuk kalimat yang baku, menunjukkan satu atau lebih variable dan relevan dengan masalah
	2. Zat-zat apa yang menyebabkan terjadinya pencemaran udara?	3	Jika mampu membuat rumusan masalah dalam bentuk kalimat kurang baku, menunjukkan satu atau lebih variable dan relevan dengan masalah
	3. Bagaimana cara menangani pencemaran udara?	2	Jika mampu membuat rumusan masalah dalam bentuk kalimat kurang baku, tidak menunjukkan satu atau lebih variable dan relevan dengan masalah
	4. Apakah dampak yang ditimbulkan dari udara yang tercemar?	1	Jika mampu membuat rumusan masalah dalam bentuk kalimat yang baku, tidak menunjukkan satu atau lebih variable dan tidak relevan dengan masalah
	5. Apa yang akan terjadi jika pencemaran udara terus berlangsung?	0	Jika siswa tidak menjawab/salah
2.	1. perusahaan furniture harus membuat ruangan kedap suara yang dijadikan sebagai tempat khusus untuk pemotongan kayu sehingga suara mesin pemotong kayu tersebut tidak lagi mencemari lingkungan. 2. Menanam pohon yang lebih banyak lagi disekitar perusahaan tersebut karena pohon berfungsi sebagai perendam suara, sehingga jika dilingkungan perusahaan furniture tersebut ditanami banyak	4	Jika mampu menuliskan pendapat dan solusi dengan benar dan tepat
		3	Jika mampu menuliskan pendapat dengan benar dan solusi kurang tepat atau sebaliknya
		2	Jika mampu menuliskan pendapat dan solusi tetapi kurang tepat
		1	Jika mampu menuliskan pendapat saja dan solusi saja
		0	Jika siswa tidak menjawab/salah

	<p>pepohonan maka suara yang dihasilkan mesin-mesin pemotong kayu akan lebih diredam dengan adanya pepohonan di lingkungan perusahaan.</p> <p>3. Perusahaan furniture lebih memperhatikan lagi mesin pemotong kayu yang digunakan dan mencoba mencari mesin pemotong kayu lain yang tidak menghasilkan suara bising, hal ini dapat dilakukan oleh para usahawan dengan mengajukan persyaratan kebisingan dari mesin sebelumnya sebelum membeli mesin kayu.</p>		
3	1. Apa yang menyebabkan terjadinya pencemaran tanah di cdesa cinangka bogor ?	4	Jika siswa dapat membuat lebih dari 3 pernyataan yang sesuai dengan permasalahan dalam artikel yang disajikan.
	2. Zat kimia apa yang mencemari tanah di desa cinangka bogor ?	3	Jika siswa membuat 3 pernyataan yang sesuai dengan permasalahan dalam artikel yang disajikan.
	3. Hal apa saja yang telah dilakukan pemerintah terkait pencemaran tanah yang terjadi di desa cinangka bogor ?	2	Jika siswa membuat 2 pernyataan yang sesuai dengan permasalahan dalam artikel yang disajikan.
	4. Apakah dampak yang dapat ditimbulkan dari tanah yang tercemar bahan kimia berbahaya?	1	Jika siswa hanya membuat 1 pernyataan yang sesuai dengan permasalahan dalam artikel yang disajikan
	5. Apakah yang terajdi jika pencemaran tanah ini tidak segera ditangani?	0	Jika siswa tidak menjawab/salah
4	1. Sungai yang tercemar oleh sampah akibat perilaku masyarakat yang sering membuang sampah ke sungai.	4	Jika siswa dapat memberikan lebih dari 3 penafsiran terhadap gambar/permasalahan secara logis.
	2. Sampah yang dibuang ke sungai akan mencemari air sungai dan membuat aliran	3	Jika siswa dapat memberikan 3 penafsiran terhadap gambar/penafsiran secara logis.
		2	Jika siswa dapat memberikan 2

	<p>sungai terganggu sehingga saat musim hujan akan menyebabkan banjir.</p> <p>3. Beberapa warga/petugas kebersihan sedang membersihkan sungai untuk mengurangi jumlah sampah yang hamper memenuhi sungai tersebut.</p> <p>4. Seharusnya warga memilah sampah organik dan anorganik yang mereka hasilkan dan tidak membuangnya ke sungai, namun diberikan ke bank-bank sampah untuk dikelola kembali atau dibuang ke tempat pembuangan sampah yang telah disediakan.</p> <p>5. Pemerintah harus bertindak tegas terhadap warga yang membuang sampah ke sungai, karena sungai yang tercemar akan berdampak buruk bagi kesehatan warga, terutama warga-warga yang menggantungkan hidupnya dari sungai tersebut</p>		<p>penafsiran terhadap gambar/penafsiran secara logis.</p>
		1	Jika siswa dapat memberikan 1 penafsiran terhadap gambar/penafsiran secara logis.
		0	Jika siswa tidak menjawab/salah
5	<p>1. Berdasarkan sumbernya :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limbah rumah tangga : sisa sayuran yang terbuang, sisa buah-buahan yang terbuang, plastik bekas kemasan, air bekas memcuci baju. ▪ Limbah perkatoran : kertas, pulpen bekas. ▪ Limbah rumah sakit : jarum suntik, botol infuse, sisa obat – obatan. 	4	Jika siswa dapat menggolongkan semua limbah ke dalam 3 kelompok dengan dasar yang logis.
		3	Jika siswa dapat menggolongkan semua limbah ke dalam 2 kelompok dengan dasar yang logis.
		2	Jika siswa dapat menggolongkan semua limbah ke dalam 1 kelompok dengan dasar yang logis.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limbah pertanian : jerami, sekam padi. ▪ Limbah perkebunan : bonggol jagung. ▪ Limbah industry : kontruksi gedung : paku bekas, potongan besi. ▪ Limbah industry tekstil : cairan kimia beracun. <p>2. Berdasarkan wujudnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limbah padat : sisa sayuran yang terbuang, sisa buah-buahan yang terbuang, kertas pulpen bekas, plastik bekas kemasan, jarum suntik, botol infus, sisa obat-obatan, bonggol jagung, jerami, paku bekas, potongan besi, sekam padi. ▪ Limbah cair : air bekas mencuci baju, cairan kimia beracun. <p>3. Berdasarkan jenis senyawanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limbah organik : sisa sayuran yang terbuang, sisa buah-buahan yang terbuang, bonggol jagung, jerami, sekam pado. ▪ Limbah anorganik: kertas, pulpen bekas, plastic bekas kemasan, botol infus, air bekas mencuci baju, potongan besi. ▪ Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) : jarum suntik, sisa obat-obatan, paku bekas, cairan kimia beracun. 	<p>1</p> <p>0</p>	<p>Jika siswa dapat menggolongkan semua limbah ke dalam 1 kelompok dengan dasar yang logis.</p> <p>Jika siswa tidak menjawab/salah</p>
6	<p>1. Usaha preventif (sebelum pencemaran), yaitu : 1, 4, 5, 7, 9, 11, dan 12.</p> <p>2. Usaha kuratif (setelah</p>	4	<p>Jika siswa dapat menggolongkan semua usaha pemecahan masalah pencemaran udara dalam 2 kelompok dengan tepat.</p>

	terjadi pencemaran) : 2, 3, 6, 8, dan 10.	3	Jika siswa dapat menggolongkan semua usaha pemecahan masalah pencemaran udara dalam 2 kelompok dengan tepat
		2	Jika siswa dapat menggolongkan semua usaha pemecahan masalah pencemaran udara dalam 1 kelompok dengan tepat
		1	Jika siswa dapat menggolongkan semua usaha pemecahan masalah pencemaran udara dalam 1 kelompok dengan tepat
		0	Jika siswa tidak menjawab/salah.
7	Jawaban untuk pertanyaan ini tidak dibatasi karena berdasarkan pemikiran orisinil siswa untuk mengatasi permasalahan yang terdapat pada artikel tersebut. Alternative jawaban yang diberikan misalnya: pemerintah harus membuat kebijakan yang mengatur batas kepemilikan kendaraan bermotor sehingga laju pertumbuhan kendaraan bermotor ditekan, melakukan perbaikan dan peremajaan transportasi umum, melakukan sidak, pemberian surat peringatan atau pencabutan izin bagi pabrik-pabrik yang tidak melakukan penyaringan atau pengelolaan limbahnya, melakukan penyuluhan tentang pencemaran udara.	4	Jika mampu menuliskan pendapat dan solusi dengan benar dan tepat
		3	Jika mampu menuliskan pendapat dengan benar dan solusi kurang tepat atau sebaliknya
		2	Jika mampu menuliskan pendapat dan solusi tetapi kurang tepat
		1	Jika mampu menuliskan pendapat saja dan solusi saja
		0	Jika siswa tidak menjawab/salah
8	Jawaban untuk pertanyaan ini tidak di batasi karena berdasarkan pemikiran orisinil siswa untuk	4	Jika siswa membuat 2 rancangan produk memungkinkan dijadikan produk.

	mengatasi permasalahan yang terdapat pada kasus tersebut. Alternatif jawaban yang diberikan tambahan berupa pernak pernik atau kertas kado agar lebih terlihat cantikkaleng bekas cat jika dibersihkan dapat dijadikan bangku dengan menambahkan bantal pada bagian tasnya, papan tripleks dapat dibuat menjadi kotak penyimpanan make up atau obat dengan di buat menjadi bentuk lemari ukuran mini.	3	Jika siswa membuat 2 rancangan produk memungkinkan dijadikan produk.
		2	Jika siswa membuat 1 rancangan produk memungkinkan dijadikan produk.
		1	Jika siswa membuat 1 rancangan produk memungkinkan dijadikan produk.
		0	Jika siswa tidak menjawab/salah
9	Jawaban untuk pertanyaan ini tidak dibatasi karena berdasarkan pemikiran orisinil siswa untuk mengatasi permasalahan yang terdapat pada kasus tersebut. Alternatif jawaban yang diberikan misalnya : jika sungai didekat tempat tinggal saya tercemar seperti pada gambar tersebut, maka solusi yang akan saya berikan yaitu : 1. Mengajak anggota karang taruna di daerah rumah saya untuk melakukan penyuluhan kepada warga mwngenai dampak dari pencemaran air dengan terlebih dahulu berkoordinasi dengan RT, RW dan kecamatan, melakukan penyuluhan agar warga sadar pentingnya air bagi kehidupan dan untuk tidak membuang sampah ke sungai. 2. Mengajak warga sekitar untuk membersihkan sungai yang telah tercemar oleh sampah tersebut dan	4	Jika siswa mengajukan 2 solusi yang sesuai dengan permasalahan secara logis dan upaya yang dilakukan asli dan belum terpikirkan orang lain.
		3	Jika siswa mengajukan 2 solusi yang sesuai dengan permasalahan secara logis dan upaya yang dilakukan asli dan belum terpikirkan orang lain.
		2	Jika siswa mengajukan 1 solusi yang sesuai dengan permasalahan secara logis dan upaya yang dilakukan asli dan belum terpikirkan orang lain.
		1	Jika siswa mengajukan 1 solusi yang sesuai dengan permasalahan secara logis dan upaya yang dilakukan asli dan belum terpikirkan orang lain.
		0	Jika siswa tidak menjawab/salah

	<p>menjadikan sungai itu sebagai kegiatan rutin bulanan agar sungai tersebut terjaga kebersihannya.</p> <p>3. Mengajak pengurus RT, RW, kecamatan serta warga untuk bermusyawarah membuat peraturan mengenai denda yang diberlakukan bagi siapapun warga yang membuang sampah, dan peraturan-peraturan tersebut dibuat dalam papan reklame yang dipasang di pinggir sungai agar seluruh warga dapat membacanya, dan bagi siapapun warga yang melihat orang yang membuang sampah ke sungai wajib melaporkannya ke pengurus RT atau RW.</p>		
10	<p>Karena dengan banyaknya pepohonan yang ditanam dilingkungan sekitar kita ataupun di pinggir jalan maka suara dari mesin kendaraan ataupun mesin pabrik dan industry dapat direndam oleh banyaknya pepohonan tersebut. Pohon dapat meredam suara dengan cara mengabsorpsi gelombang suara oleh daun, cabang, dan ranting, jenis tumbuhan yang paling efektif meredam suara adalah yang mempunyai tajuk tebal dengan daun yang rindang. Dedaunan tanaman dapat menyerap kebisingan sampai 95% dengan menanam berbagai jenis tanaman dengan berbagai strata yang</p>	4	Jika siswa dapat memberikan alasan yang logis dan dapat dipertanggung jawabkan.
		3	Jika alasan yang diberikan cukup logis dan dapat dipertanggung jawabkan.
		2	Jika alasan yang diberikan kurang logis dan kurang dapat dipertanggung jawabkan
		1	Jika alasan yang diberikan tidak logis dan tidak dapat dipertanggung jawabkan
		0	Jika siswa tidak menjawab/salah

	cukup rapat dan tinggi akan dapat mengurangi kebisingan, khususnya dari kebisingan yang sumbernya berasal dari bawah.		
--	---	--	--



LAMPIRAN 8

SOAL UJI INSTRUMEN

NAMA :

KELAS :

1. Perhatikan gambar berikut ini!



Buatlah rumusan masalah berdasarkan gambar diatas?

2. Perhatikan artikel berikut ini!

Tim koordinasi penanggulangan pencemaran lingkungan hidup (TKP2LH), Pemkot Denpasar memberikan peringatan keras kepada pengelola tsunami Art shop furniture. Pasalnya, aktifitas perusahaan furniture itu yang berlokasi di jalan Athena I padang sambian klod Denpasar Barat ini terbukti mencemari lingkungan, sehingga diprotes warga sekitarnya.

Selain memprotes suara bising dari mesin-mesin pemotong kayu, limbah aktifitas perusahaan berupa serbuk yang berterbangan kemana-mana juga di keluhkan warga.

Dihubungi selasa (4/4) kemarin, kepala dinas lingkungan hidup (DLH) kota Denpasar Ir. Ketut Suandi mengatakan pihaknya sudah turun kelapangan guna menindak lanjuti keluhan warga. Dalam siding yang dilakukan selasa

kemarin, aparat yang tergabung dalam TKP2LH memang mendapati aktifitas perusahaan furniture itu tidak ramah lingkungan dikatakan, tingkat kebisingan akibat raungan suara mesin pemotong kayu yang di operasikan perusahaan itu mencapai 80 dB. Sementara tingkat kebisingan maksimal yang masih bisa di toleransi atau di nilai belum mencemari lingkungan hanya 60 dB. Setelah dilakukan pengecekan, tingkat kebisingan suara yang di timbulkan mesin-mesin yang di operasikan perusahaan furniture itu melampaui standard baku mutu yang di perbolehkan

Kemukakanlah pendapat dan solusimu untuk mengatasi kasus diatas?

3. Perhatikan artikel berikut ini!

Pencemaran timbal di bogor ditangani KLH

Kementrian lingkungan hidup (KLH) akan melakukan penelitian lebih lanjut bersama instansi terkait untuk pemberihan logam berat yang mengontaminasi tanah di Desa Cinangka, Ciampea, Bogor, Jawa Barat.

Asisten deputi perifikasi pengelolaan limbah bahan beracun dan berbahaya KLH wiriono menyatakan, bahwa akan melakukan penelitian lebih lanjut bersama instansi terkait untuk pembersihan logam berat yang mengontaminasi tanah di Desa Cinangka, Ciampea, Bogor.

Pencemaran timbale (timah hitam) pada lapisan tanah di cinangka tersebut mencapai 10000 ppm, jauh melebihi standar batas yang ditetapkan WHO, yakni 400 ppm. Konsentrasi ini dapat bertahan dalam jangka panjang, karena timbal tidak mengalamih degradasi

Pencemaran terjadi akibat aktifitas peleburan aki dan baterai kendaraan yang beroperasi disana selama 10 tahun. Menurut kepala desa cinangka Sholeha Mansur, aktifitas peleburan aki ditutup sejak beberapa tahun lalu. Namun, limbahnya dibuang dan ditimbun dilapangan sebelah kantor desa yang sering menjadi tempat bermain anak-anak sekolah.

“ saat ini kami masih mendiskusikan apakah sudah darurat sehingga harus dilakukan. Kami juga tengah mempersiapkan survei dengan pakar,” kata Wiriono

Buatlah pernyataan terkait permasalahan lingkungan yang sesuai dengan artikel diatas ?

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Cobalah kamu uraikan dengan kata-katamu sendiri tentang limbah berdasarkan gambar diatas ?

5. Perhatikan tabel berikut ini!

Berikut ini merupakan jenis-jenis limbah yang sering kita jumpa:

Sisa sayuran yang terbuang	Jarum suntik	Jerami
Sisa buah-buahan yang terbuang	Botol infuse	Paku bekas
Pulpen bekas	Sisa obat-obatan	Potongan besi
Kertas	Air bekas mencuci baju	Cairan kimia beracun
Pelastik bekas kemasan	Bonggol jagung	Sekam padi

Berdasarkan tabel diatas cobalah kamu golongkan jenis limbah dan pencemaran yang ditimbulkan?

6. Berikut ini disajikan usaha-usaha yang dilakukan untuk mengatasi masalah pencemaran udara:

1. Mewajibkan dilakukannya AMDAL (analisis mengenai dampak lingkungan) bagi industry atau usaha yang menghasilkan limbah.
2. Memberikan surat peringatan kepada pabrik-pabrik atau mencabut izin pabrik yang tidak melakukan penyaringan terhadap asap atau jelaga hasil dari aktivitas pabrik.
3. Menggalang dana untuk mengobati dan merawat korban pencemaran lingkungan
4. Tidak membakar sampah dipekarangan rumah
5. Ikut berpartisipasi dalam kegiatan penghijauan
6. Memberikan hukuman bagi orang – orang yang melakukan pembakaran hutan untuk membuka lahan.
7. Tidak melakukan pembakaran hutan untuk membuka lahan
8. Merelokasi warga dari daerah yang terkena pencemaran udara.
9. Mengembangkan energi alternative dan teknologi yang ramah lingkungan
10. Mengidentifikasi dan menganalisa serta menemukan alat atau teknologi tepat guna yang berwaasan lingkungan setelah adanya musibah/kejadian akibat pencemaran udara, misalnya menemukan bahan bakar dengan kandungan timbale yang rendah (BBG).
11. Menanam tanaman hias dipekarangan atau di pot-pot
12. Mensosialisasikan pelajaran lingkungan hidup (PLH) di sekolah dan masyarakat.

Berdasarkan informasi diatas, cobalah kamu golongan mana yang termaksud usaha preventif (sebelum pencemran) dan usaha kuratif (sesudah pencemaran) ?

7. Perhatikan artikel berikut ini!

70 persen polusi udara akibat kendaraan bermotor

Pertumbuhan kendaraan bermotor yang terus meningkat di ibu kota tiap tahunnya tidak hanya berkontribusi bagi kemacetan lalu lintas, tapi juga berefek

buruk bagi kualitas udara kota Jakarta. Bahkan, kantor lingkungan hidup (KLH) Jakarta timur mencatat setidaknya saat ini udara di Jakarta timur mengandung karbon berat yaitu CO, SO₂ dan MO yang dikeluarkan oleh asap kendaraan bermotor.

“70 persen pencemaran udara akibat asap knalpot yang dikeluarkan kendaraan bermotor yaitu karbon CO, SO₂ dan MO,” ujar kepala bidang pengawasan dan pengendalian lingkungan KLH Jakarta timur, Jumintang, Kamis, (13/11).

Melalui evaluasi kualitas udara perkotaan (EKUP) pihaknya juga mencatat 3 wilayah yang dianggap tinggi pencemaran udaranya yaitu, kecamatan Cakung, kecamatan Jatinegara, dan kecamatan Pasar Rebo, guna mengantisipasi semakin tingginya polusi udara pihaknya sedang mengambil 4 langkah pencegahan yaitu melakukan pengukuran udara, uji emisi kendaraan, pengujian bahan bakar dan traffic quantitas.

“selain benda bergerak seperti kendaraan bermotor, 30 persen pencemaran udara juga disebabkan oleh benda tidak bergerak seperti pabrik. Ada 700 pabrik di Jakarta Timur. Pabrik menyumbang sebesar 30 persen pencemaran udara yaitu kawasan JIEP yang menyumbang SO₂ sebesar 6,80 ug/Nm³, NO sebesar 10,90 sebesar ug/Nm³, PM_{2.5}, dan PM₁₀,” tandasnya.

Berdasarkan artikel di atas, kemukakanlah pendapat dan solusimu untuk mengatasi kasus di atas ?

8. Dibagian belakang rumah Aldo terdapat banyak tumpukan barang bekas seperti gelas plastik bekas minuman kemasan, kaleng bekas minuman ringan, botol plastik bekas air mineral, dus mie, styrofoam, bekas alat – alat elektronik, papan tripleks, keleng cat, tumpukan majalah bekas, segulung kawat, dan segulung tali.

Jika menurutmu barang- barang tersebut masih bisa di manfaatkan kembali berikan solusi apa yang dapat kamu berikan ?

9. Perhatikan gambar berikut ini!



Jika masalah pencemaran air seperti gambar tersebut terjadi disungai dekat tempat tinggal kalian, solusi apa yang akan kalian lakukan untuk mengatasi permasalahan pencemaran air tersebut ?

10. Menurut kalian, apakah penanaman pohon yang banyak dapat mengatasi pencemaran udara ? jelaskan ?



LAMPIRAN 9

VALIDITAS

No	Nama Siswa	Butir Soal															JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	A	3	3	2	3	3	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	34
2	A	3	2	0	1	2	3	3	2	1	3	1	1	3	2	1	28
3	A	3	3	1	3	2	3	1	3	3	1	1	4	2	2	1	33
4	A	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	2	0	0	1	3	32
5	A	1	2	0	2	2	2	2	4	2	1	4	2	0	0	2	26
6	A	2	3	3	2	1	4	0	1	3	2	0	1	1	1	2	26
7	A	1	1	2	3	1	0	2	2	1	2	1	2	0	2	0	20
8	A	2	2	1	2	1	3	1	1	1	2	2	1	2	3	0	24
9	A	3	2	3	2	2	1	1	1	2	1	0	0	0	1	2	21
10	A	2	2	2	1	1	2	2	2	4	2	0	1	0	1	0	22
11	A	1	2	3	3	1	3	1	1	2	2	1	1	3	3	2	29
12	A	3	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	0	2	3	1	23
13	A	1	2	2	2	2	3	1	1	1	0	1	2	0	0	1	19
14	A	3	1	1	2	2	2	0	2	1	2	1	2	1	1	2	23
15	A	2	3	1	2	1	1	4	3	2	1	2	1	3	2	2	30
16	A	3	4	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	0	0	23
17	A	2	2	1	1	4	2	1	3	2	2	0	1	2	1	1	25
18	A	4	1	2	2	1	3	2	1	2	1	1	1	0	2	3	26
19	A	2	2	4	4	1	4	3	2	1	3	2	0	1	2	0	31
20	A	1	0	1	1	2	2	1	2	2	1	0	2	0	1	2	18
21	A	1	2	2	0	4	1	1	2	0	1	1	0	0	1	1	17
22	A	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	1	0	1	3	0	24
23	A	2	3	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	24
24	A	2	2	1	3	4	2	1	0	1	2	1	0	2	2	0	23
25	A	1	1	2	1	1	0	3	1	2	1	1	2	0	4	2	22
26	A	3	1	2	2	0	3	2	3	1	2	3	2	1	4	1	30
27	A	2	1	1	2	2	2	3	3	3	2	1	2	1	1	3	29
28	A	2	3	3	1	3	3	1	2	1	1	1	0	3	1	2	27
29	A	2	1	2	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	14
30	A	2	1	3	3	2	1	3	2	1	3	1	0	1	1	2	26
	r tabel	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	0,349	
	r hitung	0.419	0.362	0.089	0.566	-0.153	0.491	0.337	0.468	0.419	0.400	0.412	0.197	0.403	0.316	0.403	

LAMPIRAN 10

RELIABILITAS

No	Nama Siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	JUMLAH
1	A	3	3	3	2	2	3	1	2	1	3	23
2	A	3	2	1	3	2	1	3	1	3	1	20
3	A	3	3	3	3	3	3	1	1	2	1	23
4	A	3	2	3	3	2	3	2	2	0	3	23
5	A	1	2	2	2	4	2	1	4	0	2	20
6	A	2	3	2	4	1	3	2	0	1	2	20
7	A	1	1	3	0	2	1	2	1	0	0	11
8	A	2	2	2	3	1	1	2	2	2	0	17
9	A	3	2	2	1	1	2	1	0	0	2	14
10	A	2	2	1	2	2	4	2	0	0	0	15
11	A	1	2	3	3	1	2	2	1	3	2	20
12	A	3	2	1	1	2	1	1	1	2	1	15
13	A	1	2	2	3	1	1	0	1	0	1	12
14	A	3	1	2	2	2	1	2	1	1	2	17
15	A	2	3	2	1	3	2	1	2	3	2	21
16	A	3	4	2	1	1	1	2	1	1	0	16
17	A	2	2	1	2	3	2	2	0	2	1	17
18	A	4	1	2	3	1	2	1	1	0	3	18
19	A	2	2	4	4	2	1	3	2	1	0	21
20	A	1	0	1	2	2	2	1	0	0	2	11
21	A	1	2	0	1	2	0	1	1	0	1	9
22	A	2	1	2	3	2	2	1	1	1	0	15
23	A	2	3	1	2	2	1	1	2	1	2	17
24	A	2	2	3	2	0	1	2	1	2	0	15
25	A	1	1	1	0	1	2	1	1	0	2	10
26	A	3	1	2	3	3	1	2	3	1	1	20
27	A	2	1	2	2	3	3	2	1	1	3	20
28	A	2	3	1	3	2	1	1	1	3	2	19
29	A	2	1	1	1	0	1	0	1	1	0	8
30	A	2	1	3	1	2	1	3	1	1	2	17
	Varians	0.671	0.783	0.823	1.128	0.833	0.838	0.602	0.786	1.059	1.068	
	jumlah varians	-8.591										
	variens total	504										
		1.130										
	Reliabilitas											

LAMPIRAN 11 OUTPUT SPSS

A. Hipotesis Pertama

1. Uji Normalitas Data

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
N_Gain_Konvensional	.104	30	.200*	.977	30	.734

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji t Satu Sampel

	One-Sample Test					
	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
N_Gain_Konvensional	26.88	29	.000	.61400	.5673	.6607

B. HipotesisKedua

1. Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
N_Gain_Mind Mapping	.157	30	.056	.924	30	.035

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji t Satu Sampel

One-Sample Test

	T	df	Sig. (2-tailed)	Test Value = 0		
				Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper	
N_Gain_Mind Mapping	23.214	29	.000	.67367	.6143	.7330

C. HipotesisKetiga

1. Uji Normalitas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
N_Gain_Mind Mapping	.157	30	.056	.924	30	.035
N_Gain_Konvensional	.104	30	.200*	.977	30	.734

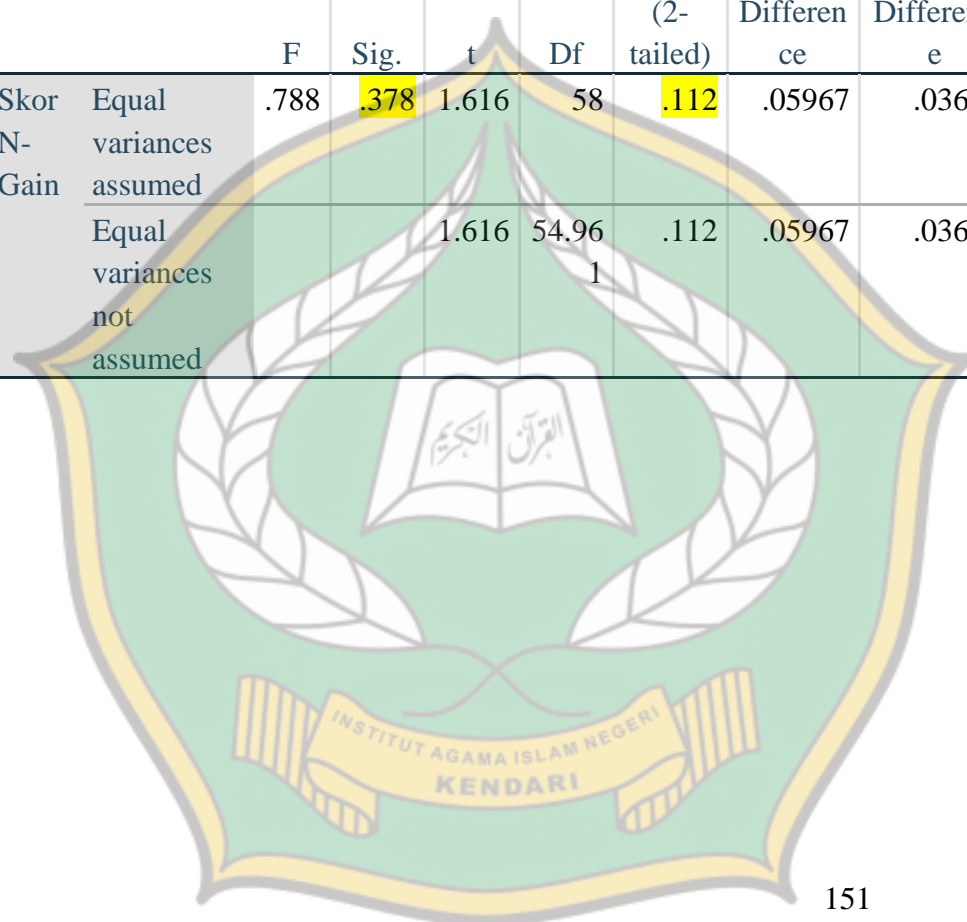
*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji Homogenitas Varians Kedua Kelompok Sampel dan Uji t Dua Sampel Berbeda

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Skor N-Gain	Equal variances assumed	.788	.378	1.616	58	.112	.05967	.03693	-.01425	.13359
	Equal variances not assumed			1.616	54.961	.112	.05967	.03693	-.01434	.13367



LAMPIRAN 12 DATA SISIWA DAN DATA UJI N GAIN

NO		kelas eksperimen		N-Gain	Nama	kelas kontrol		N-Gain
		Pre-test	Pos-tets			Pre-test	Post-test	
1	Muhammad safarudin	60	90	0.75	MAYANG ATRA FIANANDA	40	70	0.50
2	Delima isma yanti	45	85	0.73	DEWI RAHMATIA	30	80	0.71
3	asvi raihandri	40	85	0.75	ULKI SPTIANI	35	90	0.85
4	ilal rahman Al.A	30	75	0.64	FITRI APRIYANTI	35	75	0.62
5	selvi indriyani	45	81	0.65	YUSRIDA PUSPITA DEWI	40	80	0.67
6	inggi kurniati	35	80	0.69	RASTI	35	75	0.62
7	rara agung S	45	87	0.76	ECE PATMAWATI	45	85	0.73
8	enis mayang	40	90	0.83	PEBRIANAWAI. S	45	70	0.45
9	richa dwi susanti	30	90	0.86	LINDA NIRMALA	30	85	0.79
10	abdul rohman	50	80	0.60	SITI SYAMSI AH	55	80	0.56
11	Erna sintia	55	87	0.71	NELISA FITRI	30	75	0.64
12	Armansyah	60	80	0.50	ILDA ROSDIYANTI	55	80	0.56
13	Muh rizal B	55	85	0.67	NAJAS	35	77	0.65
14	rahul ramadan	55	77	0.49	VINGKI APRIANI	45	90	0.82
15	Khalifa Maulana	40	85	0.75	FACHRIZA RAHMADANI .S	65	75	0.29
16	Riki Yanto	65	75	0.29	MAYANG C.	30	80	0.71
17	Evi yanti	45	85	0.73	ABDUL ROCHIM	30	75	0.64
18	rahma nur	65	80	0.43	SERLINA SERIL N	40	75	0.58
19	nur aisyah	55	95	0.89	ANISA ESTIAN TI .S	50	70	0.40
20	eca saskia	45	95	0.91	PUTRIAYANI	30	80	0.71
21	dillah rahmatia	40	80	0.67	IRNA DWI.S	45	80	0.64
22	sartika	45	75	0.55	DEWI LESTARI	30	75	0.64
23	JULFITA	30	80	0.71	YENI RASTIANINGSI	55	80	0.56
24	MELANI APRILIA	55	85	0.67	SERLI NAFIA	45	85	0.73
25	ARDI	35	90	0.85	ABU NAJZAM	40	72	0.53
26	BRIYAN OTNEAL SETO	66	75	0.26	UFRI NOFIKA	65	80	0.43
27	ELIS PANGGE	65	85	0.57	SUCI SEPTIO .S	45	75	0.55
28	MUH.RIFKHY YUDHAWA	50	90	0.80	AL FATIR ADITYA .P	67	85	0.55
29	NURMALINA SARI	30	85	0.79	ICHA SRI AYU	30	70	0.57
30	TARIDALA HASAN	45	84	0.71	GLEDYS MARSITA M. KONGC	32	81	0.72
	JUMLAH	1421	2516			1254	2350	
	RATA - RATA	47.37	83.87	0.67		41.80	78.33	0.61
				152				

LAMPIRAN 13

DOKUMENTASI



PROSES PEMBELAJARAN



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

(CURIKULUM VITAE)

A. Identitas diri

1. Nama : HASNANI
2. Nim : 15010108026
3. Tempat/Tanggal Lahir : Palangga, 12 Maret 1997
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Status Perkawinan : -
6. Agama : Islam
7. Fakultas/Jurusan : Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan / Tadris Biologi
8. Alamat : Desa Kiaea, Kecamatan Palangga, Kabupaten
Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi
Tenggara.
9. Email : ninongnani2021@gmail.com



B. Riwayat Pendidikan

1. 2004-2009 : SDN 2 palangga
2. 2009-2012 : SMP 1 Palangga
3. 2012-2015 : SMA 4 Konawe Selatan

Kendari, 14 juni 2021

Penulis



HASNANI

NIM : 15010108026