

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(SELEKSI SIMULASI MENGAJAR GURU PENGAJAR PENGGERAK)

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Atambua
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas / Semester : X / 2
Materi : Perubahan Lingkungan
Sub Materi : Pencemaran Lingkungan
Alokasi Waktu : 10 menit

A. KOMPETENSI DASAR

- 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan dan penyebab terjadinya serta dampak dari perubahan-perubahan lingkungan bagi kehidupan.
4.11 Mengajukan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan sesuai konteks permasalahan lingkungan di daerah.

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik menggunakan metode diskusi, tanya jawab, study literatur, dan model pembelajaran *Problem Base Learning* peserta didik dapat menganalisis data perubahan lingkungan dan penyebabnya, serta mengajukan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan sehingga peserta didik dapat membangun kesadaran akan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa, menumbuhkan perilaku disiplin, ingin tahu, kritis, aktif, bertanggung jawab dan kerja sama selama proses pembelajaran.

C. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pendahuluan	(Alokasi Waktu : 2 menit) <ul style="list-style-type: none">• Guru memberikan salam kepada peserta didik• Guru Bersama peserta didik melakukan doa Bersama• Guru mempresensi kehadiran siswa• Guru memberikan pertanyaan apersepsi ‘mengapa akhir-akhir ini wilayah Indonesia sering dilanda oleh bencana banjir?’• Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran yang akan disajikan
Kegiatan Inti	(Alokasi Waktu : 6 menit) <ul style="list-style-type: none">• Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan saling bertukar informasi mengenai kerusakan lingkungan (<i>Creative</i>)• Peserta didik dikelompokkan secara heterogen, masing-masing mengkaji LKPD tentang kerusakan lingkungan, faktor-faktor penyebabnya dan dampaknya bagi kehidupan makhluk hidup (<i>Collaboration</i>)• Peserta didik berdiskusi dalam kelompok mengumpulkan informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri dalam merumuskan masalah terkait dengan LKPD (<i>Critical Thinking</i>)

Penutup	(Alokasi Waktu : 2 menit) <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi kelangsungan hidup organisme • Guru Bersama peserta didik melakukan penilaian dan evaluasi • Guru memberikan tugas pada peserta didik untuk membuat satu produk dari bahan bekas • Guru Bersama peserta didik melakukan doa penutup • Guru menutup pertemuan dengan salam
---------	---

D. PENILAIAN

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Pengetahuan	Tes Tulis, Tes Lisan, Penugasan	Soal pilihan ganda dan Soal Lisan
2	Keterampilan	Laporan hasil diskusi	Rubrik penilaian
3	Sikap	Langsung	Jurnal

E. LAMPIRAN

- Materi Pembelajaran tentang Perubahan Lingkungan
- Alat Penilaian dan kriteria penilaian
- LKPD

Mengetahui,
Kepala Sekolah SMAN 1
Atambua

Atambua, Juni 2021
Guru Mata Pelajaran Biologi

Drs. Marianus Antoni
NIP. 196203051994121001

Victoria M. Asih Triastuti, S.Pd
NIP.198412222009042005

LAMPIRAN 1 (MATERI PEMBELAJARAN)

A. Perubahan Lingkungan

Lingkungan hidup dapat diartikan sebagai lingkungan fisik yang mendukung kehidupan serta proses-proses yang terlibat dalam aliran energi dan siklus materi. Karenanya keseimbangan lingkungan secara alami dapat berlangsung apabila komponen yang terlibat dalam interaksi dapat berperan sesuai kondisi keseimbangan serta berlangsungnya aliran energi dan siklus biogeokimia. Keseimbangan lingkungan dapat terganggu jika terjadi perubahan berupa pengurangan fungsi dari komponen atau hilangnya sebagian komponen yang dapat menyebabkan putusannya rantai makanan dalam ekosistem di lingkungan itu.

Perubahan lingkungan yang menyebabkan kerusakan lingkungan bisa terjadi karena faktor alam maupun faktor manusia.

a) Kerusakan Lingkungan Karena Faktor Manusia

Manusia memiliki berbagai jenis kebutuhan, baik kebutuhan pokok atau kebutuhan lainnya. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut manusia memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia. Semakin banyak jumlah manusia, semakin banyak pula sumber daya alam yang digali. Kerusakan lingkungan yang diakibatkan pencemaran terjadi dimana-mana berdampak pada menurunnya kemampuan lingkungan menimbulkan dampak buruk bagi manusia seperti penyakit dan bencana alam. Beberapa kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan yaitu:

- 1) Penebangan hutan
- 2) Penambangan liar
- 3) Pembangunan perumahan
- 4) Penerapan intensifikasi pertanian

b) Perubahan Lingkungan Karena Faktor Alam

Sadar atau tidak lingkungan yang kita tempati sebenarnya selalu berubah. Pada awal pembentukannya bumi sangat panas sehingga tidak ada satupun bentuk kehidupan yang berada didalamnya. namun dalam jangka waktu yang sangat lamadan berangsur-angsur lingkungan bumi berubah menjadi lingkungan yang memungkinkan adanya bentuk kehidupan. Perubahan lingkungan itu terjadi karena adanya faktor-faktor alam. Beberapa faktor alam yang dapat mempengaruhi berubahnya kondisi lingkungan antara lain bencana alam, seperti gunung meletus, tsunami, tanah longsor, banjir, dan kebakaran hutan.

B. Pencemaran lingkungan

Pencemaran adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Menurunnya kualitas lingkungan terlihat dari melemahnya fungsi atau menjadi kurang dan tidak sesuai lagi dengan kegunaannya, berkurangnya pertumbuhan serta menurunnya kemampuan reproduksi. Pada akhirnya ada kemungkinan terjadinya kematian pada organisme hidup dalam lingkungan tersebut. Segala sesuatu yang dapat menimbulkan pencemaran disebut dengan polutan atau bahan pencemar. Syarat-syarat suatu zat dapat disebut polutan adalah jika

keberadaannya dapat merugikan makhluk hidup karena jumlahnya melebihi batas normal, berada pada waktu yang tidak tepat, atau berada pada tempat yang tidak tepat.

Berdasarkan tempat terjadinya pencemaran dibedakan menjadi:

a. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah akibat masuknya organisme atau zat tertentu yang menyebabkan menurunnya kualitas air tersebut. Cottam (1969) mengemukakan bahwa pencemaran air adalah bertambahnya suatu material atau bahan dan setiap tindakan manusia yang mempengaruhi kondisi perairan sehingga mengurangi atau merusak daya guna perairan. Danau, sungai, lautan dan air tanah adalah bagian penting dalam siklus kehidupan manusia dan merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Selain mengalirkan air juga mengalirkan sedimen dan polutan. Berbagai macam fungsinya sangat membantu kehidupan manusia.



Penyebab pencemaran air diantaranya:

1. Pembuangan limbah industri ke perairan (sungai, danau, laut).
2. Pembuangan limbah rumah tangga (domestik) kesungai, seperti air cucian, air kamar mandi.
3. Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan.
4. Terjadinya erosi yang membawa partikel-partikel tanah ke perairan.
5. Penggunaan racun dan bahan peledak dalam menangkap ikan.
6. Pembuangan limbah rumah sakit, limbah peternakan ke sungai.
7. Tumpahan minyak karena kebocoran tanker atau ledakan sumur minyak lepas pantai.

b. Pencemaran udara

Pencemaran udara adalah masuknya atau tercampurnya unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan, gangguan pada kesehatan manusia secara umum serta menurunkan kualitas lingkungan. Akibat aktifitas perubahan manusia, udara seringkali menurun kualitasnya. Perubahan kualitas ini dapat berupa perubahan sifat-sifat fisis maupun sifat-sifat kimiawi. Perubahan kimiawi, dapat berupa pengurangan maupun penambahan salah satu komponen kimia yang terkandung dalam udara, yang lazim dikenal sebagai pencemaran udara. Kualitas udara yang dipergunakan untuk kehidupan tergantung dari lingkungannya. Kemungkinan disuatu tempat dijumpai debu yang

bertebaran dimana-mana dan berbahaya bagi kesehatan. Demikian juga suatu kota yang terpolusi oleh asap kendaraan bermotor atau angkutan yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan.



Beberapa kegiatan yang dapat menimbulkan polusi udara diantaranya berikut ini:

- 1) Asap dari cerobong pabrik, kendaraan bermotor, pembakaran atau kebakaran hutan, asap rokok, yang membebaskan CO dan CO₂ ke udara.
 - 2) Asap vulkanik dari aktivitas gunung berapi dan asap letusan gunung berapi yang menebarkan partikel-partikel debu ke udara. Bahan dan partikel-partikel radioaktif dari bom atom atau percobaan nuklir yang membebaskan partikel-partikel debu radioaktif ke udara. Asap dari pembakaran batu bara pada pembangkit listrik atau pabrik yang membebaskan partikel, nitrogen oksida, dan oksida sulfur.
 - 3) *Chloro Fluoro Carbon* (CFC) yang berasal dari kebocoran mesin pendingin ruangan, kulkas, AC mobil.
- c. Pencemaran tanah

Pencemaran darat atau tanah adalah semua keadaan dimana polutan masuk kedalam lingkungan tanah sehingga menurunkan kualitas tanah tersebut. Dimana Polutan bisa berupa zat-zat bahan pencemar baik berupa zat kimia, debu, panas, suara, radiasi, dan mikroorganisme. Sebelum adanya kemajuan teknologi dan industri manusia hanya membuang sampah dan limbah organik. Sampah atau limbah tersebut mudah diurai oleh mikroorganisme sehingga menjadi bahan yang mudah menyatu kembali dengan alam. Namun, dewasa ini perkembangan teknologi dan industri sangat pesat berkembang. Dan sampah serta limbah yang dibuang bukan hanya sampah organik, melainkan sampah organik juga. Sampah organik sangat sulit untuk diurai oleh mikroorganisme, sehingga memerlukan waktu yang lama untuk hancur dan menyatu kembali dengan alam. Contoh sederhana sampah anorganik yaitu plastik yang dapat terurai dalam waktu 240 tahun, sedangkan sampah kaleng yang terbuat dari aluminium memerlukan waktu 500 tahun untuk dapat diuraikan.



Menurut sumbernya, penyebab pencemaran tanah dibagi menjadi 3 golongan yaitu, limbah domestik, limbah industri dan limbah pertanian.

- 1) Limbah domestik. Limbah jenis ini berasal dari pemukiman penduduk; perdagangan/pasar/tempat usaha hotel dan lain-lain. Kebanyakan limbah domestik merupakan sampah basah atau organik yang mudah diurai.
- 2) Limbah industri, yaitu limbah padat hasil buangan industri berupa padatan, lumpur, bubur yang berasal dari proses pengolahan. Misalnya sisa pengolahan pabrik gula, pulp, kertas, rayon, plywood, pengawetan buah, ikan daging dll.
- 3) Limbah pertanian, seperti pestisida atau DDT (*Dikloro Difenil Trikloroetana*) yang sering digunakan oleh petani untuk memberantas hama tanaman juga dapat berakibat buruk terhadap tanaman dan organisme lainnya.

LAMPIRAN 2 (FORMAT PENILAIAN DAN KRITERIA PENILAIAN)

➤ **Lembar Penilaian Pengetahuan** - Tes tertulis (Pilihan ganda)

Pilih satu jawaban yang paling tepat!

1. Menipisnya lapisan ozon akan mengakibatkan radiasi sinar ultra violet langsung mengenai bumi. Hal tersebut akan berdampak pada...
 - a. meningkatnya intensitas cahaya
 - b. meningkatnya risiko penyakit kanker
 - c. berkurangnya sinar inframerah
 - d. bertambahnya energi matahari di permukaan bumi
 - e. terbunuhnya virus dan bakteri
2. Suatu jenis polutan udara yang dapat berikatan dengan hemoglobin dalam darah sehingga mengurangi kemampuan darah mengikat oksigen adalah....
 - a. karbon dioksida
 - b. sulfur oksida
 - c. nitrogen dioksida
 - d. klorofluorokarbon
 - e. karbon monoksida

Pedoman Penskoran :

No	Jawaban	Skor
1	Jawaban: B Pembahasan: Lapisan ozon merupakan lapisan yang melindungi bumi dari radiasi sinar ultra violet. Lapisan ini dapat mengalami penipisan karena emisi gas CFC yang dihasilkan dari mesin pendingin seperti AC dan kulkas. Menipisnya lapisan ozon akan berdampak pada semakin tingginya paparan sinar ultra violet ke bumi. Tingginya radiasi sinar ultra violet akan meningkatkan resiko penyakit kanker karena sinar ultraviolet dapat menyebabkan mutasi pada sel tubuh. Selain itu semakin tipisnya lapisan ozon akan berdampak pada semakin tingginya intensitas cahaya matahari yang mengenai bumi. Hal tersebut akan menyebabkan suhu bumi menjadi lebih panas dan meningkatkan laju mencairnya es di kutub utara dan selatan.	1
2	Jawaban: E Pembahasan: Karbon monoksida berasal dari pembakaran yang tidak sempurna. Jika terhirup oleh manusia maka karbon monooksida akan masuk ke dalam darah. Hemoglobin mempunyai afinitas lebih tinggi	1

	untuk berikatan dengan karbon monoksida dari pada oksigen. Sehingga apabila terdapat karbon monoksida di dalam darah, maka hemoglobin otomatis akan berikatan dengan karbon monoksida dari pada oksigen. Selanjutnya hemoglobin dan karbon monoksida akan membentuk senyawa yang stabil yaitu karboksihemoglobin (HbCO). Adanya senyawa karboksihemoglobin akan berdampak pada menurunnya kemampuan darah untuk mengikat oksigen.	
	Jumlah Skor	2

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

➤ **Lembar Penilaian Keterampilan**

Membuat Daur Ulang Limbah

Rubrik Penilaian Portofolio		
Kriteria	Skor	Indikator
Persiapan	3	Pemilihan alat dan bahan tepat
	2	Pemilihan alat dan bahan kurang tepat
	1	Pemilihan alat dan bahan tidak tepat
Pelaksanaan	3	Rangkaian alat dan bahan produk benar dan rapi
	2	Rangkaian alat dan bahan produk kurang benar dan rapi
	1	Rangkaian alat dan bahan produk tidak benar dan rapi
	3	Langkah kerja dan waktu pelaksanaan tepat
	2	Langkah kerja dan waktu pelaksanaan kurang tepat
	1	Langkah kerja dan waktu pelaksanaan tidak tepat
	3	Memperhatikan keselamatan kerja dan kebersihan
	2	Kurang memperhatikan keselamatan kerja dan kebersihan
	1	Tidak memperhatikan keselamatan kerja dan kebersihan
Hasil	3	Data akurat
	2	Data kurang akurat
	1	Data tidak akurat
	3	Kesimpulan tepat
	2	Kesimpulan kurang tepat
	1	Kesimpulan tidak tepat
Laporan	3	Tampilan menarik dan bahasa sesuai kaidah
	2	Tampilan kurang menarik dan bahasa kurang sesuai kaidah
	1	Tampilan tidak menarik dan Bahasa tidak sesuai kaidah

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

➤ **Lembar Penilaian Sikap**

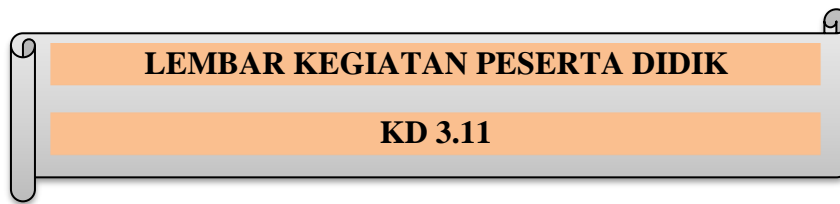
No	Nama Siswa	Kriteria Sikap							Jumlah Skor	Nilai
		disiplin	ingin tahu	kritis	aktif	bertanggung jawab	kerja sama	Percaya diri		

Ketentuan :

- 1 : jika peserta didik tidak konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera pada indicator
- 2 : jika peserta didik belum konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera pada indicator
- 3 : jika peserta didik mulai konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera pada indicator
- 4 : jika peserta didik sudah konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera pada indicator

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100$$

LAMPIRAN 3 (LKPD)



➤ Tujuan

1. Mengidentifikasi kerusakan lingkungan
2. Menjelaskan faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan lingkungan
3. Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan tersebut bagi kehidupan

➤ Alat dan Bahan

1. Kertas Ular tangga
2. Dadu
3. Buku Paket
4. Alat tulis

➤ Cara Kerja

1. Duduklah bersama kelompok Anda
2. Perhatikan aturan main dalam permainan ular tangga dengan seksama
3. Sepakati aturan main dalam permainan ular tangga bersama kelompok Anda
4. Jawablah Pertanyaan yang telah disediakan (kegiatan 1)
5. Buatlah kesimpulan dari kegiatan ini!

➤ Bahan Diskusi



Pertanyaan :

- Tangga Nomor 4 → 34 : Sebutkan factor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan alam
- Tangga Nomor 28 → 47 : Apa yang dimaksud dengan pencemaran air? Sebutkan factor penyebab pencemaran air!
- Tangga Nomor 40 → 63 : Apa yang dimaksud dengan pencemaran udara? Sebutkan factor penyebab pencemaran udara!

- Tangga Nomor 50 → 87 : Apa yang dimaksud dengan pencemaran tanah? Sebutkan factor penyebab pencemaran tanah!
- Tangga Nomor 52 → 85 : Sebutkan upaya yang dapat dilakukan untuk dapat mengurangi pencemaran air?
- Tangga Nomor 59 → 80 : Sebutkan upaya yang dapat dilakukan untuk dapat mengurangi pencemaran udara?
- Tangga Nomor 70 → 88 : Sebutkan upaya yang dapat dilakukan untuk dapat mengurangi pencemaran tanah?
- Tangga Nomor 78 → 96 : Berikan contoh aksi nyata yang dapat dilakukan untuk menjaga lingkungan di sekolah kita!