



YAYASAN
KONSERVASI
RASI

BUKU PANDUAN GURU SMA PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP

DAERAH ALIRAN SUNGAI MAHAKAM



DAERAH ALIRAN SUNGAI MAHAKAM

PENDIDIKAN LINGKUNGAN HIDUP

BUKU PANDUAN SMA

PENDIDIKAN
LINGKUNGAN HIDUP
DAERAH ALIRAN SUNGAI MAHAKAM
SMA

Buku Panduan Guru

Edisi 2019

Yayasan Konservasi RASI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME bahwa penyusunan buku ini telah selesai. Dalam buku Panduan untuk Guru ini, kami mengharapkan agar bisa membantu para Guru mempermudah proses belajar mengajar di kelas. Tentunya, Guru juga bisa menggunakan teknik dan metode mengajar yang paling sesuai, dan memadukan serta mengadopsi beberapa permainan yang ada di dalam buku ini untuk membuat proses belajar mengajar lebih variatif dan menarik.

Kreatifitas Guru juga sangat disarankan dalam pelaksanaan proses belajar mengajar. Permainan-permainan yang ada di dalam buku ini bukanlah mutlak yang harus dilakukan, tetapi Guru diharapkan memiliki ide-ide permainan dan kegiatan bermain yang lebih menarik, kreatif, dan inovatif untuk bisa diterapkan dalam kelas. Tentunya, kami juga mengharapkan masukan, saran, serta ide agar buku ini bisa menjadi lebih baik lagi. Terima kasih.

Tim penyusun

Semester I

BAB I HABITAT SUNGAI MAHAKAM

Pertemuan Pertama

Tujuan pembelajaran:

- a. Memperkenalkan kepada siswa tentang pendidikan lingkungan hidup mengenai Habitat Sungai Mahakam serta pentingnya perlindungan, konservasi, dan pelestarian yang dilakukan, juga permasalahan yang terjadi di lingkungan ini.
- b. Siswa memahami tentang Ekosistem Perairan, Pengertian Lahan Basah, dan Fungsi Kawasan Lahan Basah.
- c. Siswa mampu memahami materi pembelajaran dan mampu mengerjakan tugas dengan baik dan penuh pemahaman.

Bahan materi belajar:

Pendahuluan

1.1. Ekosistem Perairan

1.1.1. Pengertian Lahan Basah

1.1.2. Fungsi Kawasan Lahan Basah

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Membangkitkan semangat siswa dengan memberikan permainan pemanasan. Permainan berupa meminta semua siswa untuk berdiri. Lalu, guru akan menyebutkan 3 nama hewan: Pesut, beruang madu, dan bekantan. Jika guru menyebut nama pesut, maka siswa harus berdiri. Jika guru menyebut nama bekantan, maka siswa setengah berdiri dan setengah duduk. Jika guru menyebut nama beruang madu, maka siswa harus duduk. Guru mengulangi terus menerus dengan menyebut bergantian pesut – beruang madu – bekantan. Guru bisa membuat variasi sehingga siswa bingung dan salah bergerak. Permainan ini bertujuan untuk membangkitkan semangat dan memicu konsentrasi siswa. Lakukan permainan ini selama 3 – 5 menit.
2. Guru memberi penjelasan tentang pendidikan lingkungan hidup mengenai Habitat Sungai Mahakam melalui Pendahuluan yang ada pada buku. Guru memastikan bahwa tujuan pembelajaran bisa dimengerti oleh siswa.

Inti

1. Siswa bersama-sama membaca dan mempelajari tentang Habitat Sungai Mahakam.
2. Guru meminta siswa untuk membaca dan memahami materi yang dipelajari yaitu dimulai dari Pendahuluan, Ekosistem Perairan, Pengertian Lahan Basah, dan Fungsi Kawasan Lahan Basah.
3. Guru memberikan berbagai pertanyaan dan mendorong siswa untuk bisa menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru mengenai materi yang telah dipelajari.
4. Mengerjakan tugas 1.1. berkelompok di dalam kelas.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Guru menunjuk siswa untuk menyimpulkan poin-poin terpenting dari materi yang dipelajari di pertemuan ini. Apabila dianggap kurang ditunjuk siswa lain untuk bertambah poin-poin.

Pertemuan Kedua

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengenal dan memahami Ekosistem Sungai, Ekosistem Danau, Ekosistem Rawa, dan Rantai Makanan.
2. Siswa mengetahui ciri-ciri yang terdapat pada ekosistem sungai, danau, dan rawa.
3. Siswa memahami siklus rantai makanan.

Bahan materi belajar:

- 1.1.3. *Ekosistem Sungai*
- 1.1.4. *Ekosistem Danau*
- 1.1.5. *Ekosistem Rawa*
- 1.1.6. *Rantai Makanan*

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru bersama-sama dengan siswa sedikit mereview materi pertemuan sebelumnya, dengan cara meminta siswa membacakan / menyebutkan point-point penting di dalam rangkuman mereka mengenai materi di pertemuan yang lalu.
2. *Menciptakan permainan antar kelompok*

Tema tentang lingkungan

Guru membuat gambar-gambar atau menulis di kertas misalnya, padi, tikus dan ular. Bagi seluruh siswa menjadi 3 kelompok besar. Setiap perwakilan kelompok maju ke depan, untuk mengambil gambar dari Guru. Gambar itu adalah “Peran” yang harus dimainkan, siswa dilarang memberitahu perannya pada kelompok lain.

Contoh: Guru meminta kelompok padi maju dulu dan siswa diminta untuk mengangkat kedua tangan mereka. Kemudian, guru minta tikus maju dan memakan padi dengan menepuk pundak (pelan) para padi tersebut sehingga padi termakan bagian atas (padi ambil posisi duduk). Kemudian, Guru memberitahu bahwa sudah tidak banyak ular tersisa di ekosistem tersebut, sehingga siswa yang berperan sebagai ular berubah menjadi tikus juga. Mereka pula menepuk pundak padi sehingga semua padi akan mati (padi ambil posisi terlentang).

Tugas tiap kelompok adalah menebak pelajaran apa yang bisa diambil dari permainan ini

Pelajaran yang bisa diambil: bila banyak ular dibunuh, populasi tikus meningkat karena pemangsa berkurang. Hal ini merugikan petani karena tikus makan padi. Ketidakseimbangan populasi akan mengganggu ekosistem.

Inti Pertemuan Kedua

1. Guru menyusun tempat duduk siswa menjadi 2 baris (akan dibentuk kelompok 1 & 2) yang saling berhadapan. Punggung siswa menghadap ke tembok, sehingga, barisan bangku siswa saling berhadapan. Guru akan berjalan di depan siswa, sehingga posisi siswa saling berhadapan antara kelompok 1 & 2.
2. Guru meminta siswa untuk membagi menjadi 2 kelompok. Kelompok 1 mempelajari tentang Ekosistem Sungai dan Ekosistem Danau; sedangkan kelompok 2 mempelajari tentang Ekosistem rawa dan Rantai Makanan.
3. Masing-masing kelompok kemudian membahas dan mempresentasikan materinya masing-masing. Dimulai dari perwakilan kelompok 1, kemudian dilanjutkan dengan kelompok 2. Tidak perlu maju ke depan kelas, cukup berdiri dari tempat duduknya.
4. Setelah kelompok 1 membacakan materi, kelompok 2 dipersilahkan memberikan pertanyaan. Siapapun dari kelompok 1 harus mampu menjawabnya. Begitu juga sebaliknya, saat kelompok 2 memberikan presentasi.
5. Guru meminta siswa untuk mengerjakan tugas 1.2. yang ada di buku. Kelas dibagi 5 Kelompok yang akan angkat isu yang menurut mereka menarik dan/ atau penting untuk dibahas sesuai tema yang diberikan ke masing-masing kelompok.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Siswa bersama dengan Guru menyimpulkan hasil proses belajar hari ini.

Pertemuan Ketiga

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami Ancaman-Ancaman Lahan Basah, Hutan di wilayah Air Tawar DAS Mahakam, Fungsi hutan bagi Ekosistem Sungai, dan Tipe Hutan di Sungai Mahakam.

Bahan materi belajar:

- 1.1.7. *Ancaman-Ancaman Lahan Basah*
- 1.2. *Hutan di Wilayah Air Tawar DAS Mahakam*
 - 1.2.1. *Fungsi Hutan bagi Ekosistem Sungai Mahakam*
 - 1.2.2. *Tipe Hutan di Sungai Mahakam*
 - 1.2.3. *Hutan rawa air tawar*
 - 1.2.4. *Hutan rawa gambut*

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Permainan: **Betting Game**

Bahan: Uang monopoli atau potongan kertas bertulisan nilai uang
Pernyataan “Benar” atau “Salah”

Durasi waktu:

15 – 20 menit

Kegiatan: Permainan ini bagus digunakan untuk mereview materi yang telah diberikan. Sebenarnya, permainan ini hanyalah tentang “Benar” atau “Salah.” Permainan dimulai dengan Guru berperan sebagai bank, dimana bank adalah yang memiliki sumber uang. Siswa dibagi kelompok (1 baris 1 kelompok) kemudian setiap baris (kelompok) dibagikan uang dengan jumlah yang rata banyaknya oleh bank.

Sediakan pernyataan “Benar” atau “Salah.” Tulis pernyataan ini di papan tulis sehingga semua siswa bisa membacanya. Lalu, minta siswa menebak apakah itu pernyataan benar atau salah. Mereka akan bertaruh, dengan uang yang mereka punya. Misalkan, “pernyataan ini benar! Kami bertaruh 20 dolar!” kemudian kelompok lain mungkin berkata, “pernyataan ini salah, dan kami bertaruh 50 dolar!” begitu seterusnya hingga mereka berani bertaruh dengan nilai yang tertinggi. Jangan beritahu dulu apakah itu pernyataan benar atau salah hingga tidak ada lagi yang bertaruh.

Lalu, beritahukan lah jawabannya, apakah itu pernyataan benar atau salah. Pemenangnya adalah yang bertaruh paling tinggi dan sesuai dengan jawaban yang benar (benar atau salah). Dan semua uang akan diberikan ke kelompok yang menang oleh semua kelompok lainnya.

Inti

1. Guru meminta siswa untuk membaca, juga mendalami materi dengan mencari dari berbagai sumber di internet tentang poin-poin yang dipelajari.
2. Setelah siswa mendalami materi dari berbagai sumber, siswa membuat pertanyaan dan jawaban tentang materi-materi tersebut (jawaban tersedia di buku dan juga bisa diperoleh dari internet yang telah dijelajah).
3. Siswa menukarkan hasil pertanyaan dan jawaban tadi kepada siswa lainnya, kemudian mendiskusikan bersama dengan guru.
4. Guru meminta siswa untuk mengerjakan tugas 1.3. yang ada di buku.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan materi pembelajaran hari ini.

Pertemuan Keempat

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami Hutan Air Tawar, Hutan Rawa Gambut, Hutan sempadan Sungai, dan Hutan Hujan tropis Dataran Rendah.
2. Siswa mampu mengidentifikasi, membedakan, dan mengkategorikan ciri-ciri serta karakteristik ekosistem pada Hutan Air Tawar, Hutan Rawa Gambut, Hutan sempadan Sungai, dan Hutan Hujan tropis Dataran Rendah.

Bahan materi belajar:

1.2.3. Hutan Rawa Air Tawar

1.2.4. Hutan Rawa Gambut

1.2.5. Hutan Sempadan Sungai

1.2.6. Hutan Hujan Tropis Dataran Rendah

1.2.7. Hutan Hujan Tropis Dataran Tinggi

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Melakukan bagian awal dari kegiatan tugas 1.4. yaitu berjalan-jalan dengan kelasmu ke hutan terdekat dan berjalan dalam hutan selama setengah jam dari pergi sampai pulang titik awal. Sambil berjalan melakukan identifikasi dan mencatatnya ; waktu, lokasi, tipe hutan, tanaman dan satwa (sesuai deskripsi menurut apa yang anda lihat dan foto dengan hp)

Inti

1. Kembali ke kelas. Siswa secara bergiliran membaca materi di atas dengan nyaring.
2. Menjawab pertanyaan di tugas 1.4. dan 1.5 bersama dalam kelompok dan masing kelompok menpresentasi jawaban diskusi di depan kelas.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan materi pembelajaran hari ini.
2. Apabila belum dapat menjawab poin kedua dari tugas 1.5 (perbedaan hutan sekunder tua dan muda) guru meminta siswa yang dibagikan dalam kelompok kembali mengamati hutan dan diskusikan pada awal pertemuan kelima.
3. Siswa dibagikan 4 kelompok dan masing kelompok mencari alat untuk pembuatan kompos di pertemuan berikut di tugas 1.7 termasuk pengumpulan sampah dapur.

Pertemuan Kelima

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami Tanaman Obat, Pengelolaan Tanah dan Air, dan Pertanian Skala Kecil yang Berkelanjutan.
2. Siswa mampu mengidentifikasi berbagai jenis tanaman obat serta khasiatnya, juga cara membuatnya menjadi ramuan herbal.
3. Siswa memahami konsep pengelolaan tanah dan air serta pertanian skala kecil yang berkelanjutan.

Bahan materi belajar:

1.2.8. Tanaman Obat

1.3. Pengelolaan Tanah dan Air

1.3.1. Pertanian Skala Kecil yang Berkelanjutan

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Siswa berdiskusi jawaban poin kedua dari tugas 1.5 (perbedaan hutan sekunder tua dan muda)

Inti

1. Guru meminta siswa untuk membaca materi di pertemuan hari ini selama 30 menit.
2. Keempat kelompok yang ditugaskan pada akhir pertemuan keempat untuk mengumpulkan bahan buat praktek kompos organik mulai mengerjakan tugas 1.7.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Siswa dan guru menyimpulkan pelajaran hari ini.
2. Guru meminta siswa untuk mengerjakan tugas 1.6 dalam kelompok kecil setelah pertemuan ini dan membuat tulisan tentang tanaman obat yang ada di sekitar desa. Tugas diumpulkan di pertemuan berikut dan masing kelompok presentasi tanaman apa saja mereka berhasil mengidentifikasi.

Pertemuan Keenam

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mampu menunjukkan pemahaman melalui evaluasi bab yang diberikan secara tertulis.

Bahan materi belajar:

Evaluasi seluruh Bab I

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Tugas 1.6. diumpulkan (berupa soft file atau hard file)
2. Siswa membaca materi dalam bab I sejenak (30 menit) dan diberikan tahu bawah mereka tidak perlu belajar nama latin atau jenis pohon untuk ujian evaluasi namun fokus ke pemahaman fungsi dari masing ekosistem

Inti

1. Siswa mengerjakan evaluasi Bab I secara tertulis (maks 60 menit).

Akhir kegiatan / Penutup

1. Siswa mengumpulkan hasil evaluasi.

Evaluasi Bab 1

1. Ekosistem yang menyokong habitat DAS Mahakam disebut ekosistem apa?
2. Ekosistem apa saja yang mencakup ekosistem perairan?
3. Sebutkan minimal 5 fungsi dari lahan basah?
4. Sebut kemungkinan dampak apabila belibis ditangkap berlebihan?
5. Sebutkan 4 fungsi hutan sempadan sungai?
6. Jelaskan satu fungsi terpenting dari hutan di bagian hulu sungai bagi ekosistem sungai Mahakam!
7. Apa ciri-ciri yuntuk mengetahui bahwa hutan itu adalah hutan primer atau sekunder?
8. Apa ciri-khas pohon klimaks?
9. Berikan 1 contoh jenis tanaman obat dan manfaat yang kamu ketahui dan jelaskan cara meraciknya menjadi obat!
10. Memberikan minimal 4 contoh menerapkan pertanian skala kecil yang berkelanjutan!

Kunci Jawaban Evaluasi Bab 1

1. *Ekosistem yang menyokong habitat DAS Mahakam disebut*
Ekosistem perairan atau Ekosistem lahan basah
2. *Ekosistem perairan meliputi:*
Ekosistem sungai.
Ekosistem danau
Ekosistem rawa
3. *Sebutkan minimal 5 dari 7 fungsi lahan basah:*
 1. Habitat tumbuhan dan satwa, berbagai jenis flora dan fauna bergantung pada ekosistem lahan basah
 2. Pengatur fungsi hidrologi, berfungsi sebagai penyuplai air (berkualitas tinggi).
 3. Mencegah bencana alam, menyimpan kelebihan air pada musim hujan dan mengalirkannya pada musim kemarau
 4. Menjaga sistem dan proses alami, menjaga keberlangsungan sistem dan proses-proses ekologi lahan basah
 5. Penghasil sumberdaya alam hayati
 6. Penghasil energi misalnya eceng gondok dapat dijadikan bahan untuk menghasilkan gas sebagai penerangan dan untuk memasak
 7. Sarana transportasi, rekreasi, dan olahraga. Manfaat sosial dan budaya.
4. Salah satu **motor produktivitas ekosistem Danau Mahakam** adalah burung belibis yang makan rumput-rumputan, biji-bijian, akar-akaran. Hasil penguraian tumbuhan olehnya merupakan sumber makanan primer maupun sekunder bagi banyak jenis ikan di danau. Apabila penguraian tumbuhan oleh burung belibis tidak ada maka sumber makanan untuk ikan di danau akan berkurang
5. 4 fungsi hutan sempadan sungai adalah: 1) habitat penting bagi keanekaragaman fauna, 2) menghindari erosi, 3) memberi naungan agar suhu dan oksigen air stabil, 4) buah dan bunga dari pohon yang jatuh di sungai dimakan sama ikan.
6. Hutan di bagian hulu sungai memiliki peran yang sangat krusial bagi ekosistem sungai Mahakam sebagai **menyuplai sumber air bersih**. Bagaimana itu bisa terjadi? Siklus proses pembentukan hujan adalah salah satu proses alam yang bisa menciptakan iklim lokal tersebut. Panas di siang hari, itu akan menguapkan udara, dan di sore hari akan menimbulkan kabut. Kabut itu, bisa menciptakan hujan di pagi harinya. Dan air hujan yang turun akan terserap kembali melalui pepohonan dan akar-akar hutan. Air tersebut adalah air bersih dan mengandung mineral yang bagus. Di bagian hulu harus memiliki hutan primer yang masih sangat bagus untuk peremajaan dan persediaan sumber air bersih. Sumber air bersih ini merupakan persediaan ekosistem murni

Kunci Jawaban Evaluasi Bab 1 (lanjut)

7. *Ciri-ciri hutan primer & sekunder yaitu:*

- a. Hutan primer adalah hutan yang masih asli, yang belum pernah mengalami kerusakan.
- b. Di bagian bawah sudah tidak ada lagi semak belukar.
- c. Di dominasi oleh pohon-pohon tua yang sangat besar dan tinggi.

Ciri-ciri hutan sekunder diantaranya:

- a. Hutan sekunder adalah hutan yang telah pulih dari kerusakan / kegundulan.
- b. Di bagian bawah masih banyak ditumbuhi oleh semak belukar.

8. *Ciri khas pohon klimaks* adalah jenis yang lambat pertumbuhannya.

9. Pasak bumi. Khasiatnya digunakan untuk memberikan stamina bagi laki-laki. Cara membuatnya yaitu akar pasak bumi direbus hingga mendidih, kemudian air nya diminum. (catatan: contoh jenis tanaman obat bisa bervariasi dari siswa).

10. *Konsep pertanian skala kecil yang berkelanjutan meliputi:*

- a. Pertanian sesuai kontur, dapat mengurangi erosi sampai 50%
- b. Pertanian menggunakan teras, mengurangi kehilangan tanah, dan membantu menahan air yang dibutuhkan tanaman menggunakan pemecah angin
- c. Pertanian dengan sedikit pembajakan, dapat mengurangi erosi sampai lebih 50% dan mereklamasi tanah yang berlubang terutama lahan yang tidak bervegetasi, dan ditanami tanaman yang cepat tumbuh
- d. Melakukan penanaman pohon utama diselingi dengan tanaman lain, cara ini dapat menurunkan erosi tanah, mengurangi serangan penyakit dan hama, juga meningkatkan kesuburan tanah
- e. Rotasi tanaman dapat memperbaiki kesuburan tanah, mengurangi serangan penyakit dan hama
- f. Penggunaan pupuk organik dan herbisida atau pestisida seminimal.

BAB II KEANEKARAGAMAN HAYATI

Pertemuan Ketujuh

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengenal dan memahami apa saja keanekaragaman hayati yang ada di DAS Mahakam dan Keanekaragaman hayati Flora di Mahakam.
2. Siswa mampu mengenali dan mengidentifikasi berbagai jenis vegetasi dan flora yang ada di habitat DAS Mahakam.

Bahan materi belajar:

Pendahuluan

2.1. Keanekaragaman Hayati di DAS Mahkam

2.1.1. Keanekaragaman Hayati Flora di Mahakam

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru membuka bab baru dengan memperkenalkan bab 2 ini kepada siswa. Untuk menyemangati siswa, guru meminta siswa membuat yel-yel.
2. Siswa dibagi kelompok sesuai dengan barisan tempat duduk mereka. Itu berarti, jika jumlah siswa ada 4 baris tempat duduk, maka ada 4 kelompok. Mintalah siswa untuk membuat yel-yel. yel-yel nya tergantung dengan mereka, tetapi setiap kelompok harus menggunakan nama satwa: Pesut, Bekantan, Bangau Tontong, dan Jukut Baung. Yel-yel berlangsung selama kurang lebih 10 menit saja.

Inti

1. Siswa membaca teks materi belajar dengan nyaring secara bergantian. Guru akan interupsi dimana perlu diperjelaskan atau ingin angkat isu untuk didiskusikan. Guru juga dapat memberikan berbagai pertanyaan dan umpan balik
2. Guru mengarahkan siswa untuk mengerjakan Tugas 2.1. Guru meminta siswa untuk membuat kelompok (1 kelompok 4 orang). Kemudian hasil kerja proyek ini dikumpulkan di pertemuan ke- 11. Kerajinan yang dibuat oleh kelompok, tergantung dengan pilihan mereka.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan bahan materi pembelajaran.

Pertemuan Kedelapan

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami Keanekaragaman Hayati Fauna Mamalia dan Keanekaragaman Hayati Fauna Aves.
2. Siswa mampu mengidentifikasi berbagai jenis mamalia dan aves lewat praktek lapangan.

Bahan materi belajar:

2.1.2. *Keanekaragaman Hayati Fauna Mamalia*

2.1.3. *Keanekaragaman Hayati Fauna Aves*

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Peragaan legenda Pesut.

Langkah-langkah:

- a. Guru memberikan naskah legenda pesut yang ada di halaman berikut ini atau membuat naskah sendiri. Di dalam naskah ada 2 anak nakal, dan 1 orang tua. Naskah ini nanti akan dibacakan oleh narator (dua siswa: laki dan perempuan) dan diperagakan oleh dua siswa (laki dan perempuan)
- b. Pada saat narator mulai cerita naskah (dengan menggunakan intonasi suara sesuai masing-masing peran dan saling bergantian di bagian narator), 2 orang siswa lain akan memperagakan diri sebagai anak nakal dan akan berubah menjadi pesut. Guru bisa ambil peran sebagai orangtua.
- c. Untuk membuat peragaan lebih seru narator perempuan menceritakan peran cowok dan narator cowok menceritakan peran cewek, tentu dengan suara dimiripkan sesuai peran.
- d. Dongeng ini berdurasi 10 menit saja dan nanti dipilih aktor dan narator terbaik oleh kelas (misalnya hitung suara atau sorakan yang paling nyaring).

Inti

1. Guru membagi siswa dalam 5 kelompok. Masing kelompok mempelajari tentang Keanekaragaman Hayati Fauna mamalia dan Fauna Aves. Kelompok 1-Pesut, 2-Bekantan, 3-burung (umum), 4) bangau tong-tong, 5- Kangkareng Perut Putih (15-20 menit). Kemudian masing-masing kelompok dan masing-masing siswa bergantian bercerita tentang satwa yang mereka pelajari kepada kelompok lain. Tidak boleh membaca langsung dari buku tapi boleh menggunakan kertas dengan catatan. Boleh ditambah informasi dari pengalaman atau observasi dari diri sendiri. Masing kelompok diberikan waktu 5-7 menit.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Guru meminta siswa mengerjakan sebagian tugas 2.2. di luar kelas yaitu mengumpulkan informasi mengenai satwa liar yang ada di sekitar desa sekarang dan dulu. Siswa dapat bertanya kepada beberapa sumber di lingkungan mereka yaitu: sesepuh desa, nelayan, petani dll)

Naskah Dongeng

LEGENDA PESUT MAHAKAM

- Narrator** : *Di sebuah desa jauh di pedalaman Kalimantan, tinggal seorang keluarga dengan 2 orang anak yang sangat nakal. Setiap hari mereka selalu bermain-main dan berbuat kenakalan. Mereka selalu membuat onar, sehingga selalu dimarahi oleh orang tua mereka.*
- Anak laki-laki** : *Di rumah dimarahi terus! Nggak asik! Lebih baik, ayo kita pergi aja!*
- Anak perempuan** : *Huh!! Yang benar saja Kak? tapi kita mau kemana?*
- Anak laki-laki** : *Ya pokoknya, pergi saja. Kita telusuri saja hutan ini, kan enak sambil bermain-main puas. Tak akan ada yang memarahi kita.*
- Anak perempuan** : *Hmm... kedengarannya asik Kak. Ayo, ayo, kita pergi saja.*
- Narrator** : *Akhirnya, mereka berdua pergi meninggalkan rumah mereka, tanpa ijin atau pamit kepada kedua orang tua mereka.*
- Anak laki-laki** : *Ibu dan ayah sudah tak ada di rumah. Mereka kan sudah ke kebun. Ayo pergi sekarang! Kita bermain sepuasnya!*
- Anak perempuan** : *Ok, ok, ayo kita pergi. Asyiiikk!!!*
- Narrator** : *Mereka pergi meninggalkan rumah dengan kegirangan. Tetapi, ternyata, saat mereka lama sudah berada ditengah-tengah hutan belantara, mereka tersesat. Dan tidak tahu jalan pulang.*
- Anak perempuan** : *Kak, kok jadi ngeri ya hutan nya. Aduh, kita harus lewat mana ini? Aku ingin pulaaang... hiks.. hiks... (sambil menangis) kita lewat sana? (menunjuk kesini) Kita lewat sana? (menunjuk keistu)*
- Anak laki-laki** : *Sudah, sudah, jangan takut dan jangan menangis! Masa hutan begini saja, kamu takut. Berani dong, kayak aku (si kakak membual). Kita lewat sana saja. (menunjuk kea rah belakang).*
- Narrator** : *Berhari-hari mereka berjalan menembus hutan belantara. Siang dan malam mereka lalui dengan lapar dan ketakutan. Hingga akhirnya, mereka menemukan sebuah pondok tua ditengah hutan.*
- Anak perempuan** : *Hey Kak! Lihat! Itu disana ada pondok! Mungkin disana ada makanan.*
- Anak laki-laki** : *Ayo!! kita kesana!*
- Narrator** : *Di dalam pondok itu, ternyata sudah ada hidangan masakan yang sangat nikmat. Mereka terkjut melihatnya. Tanpa basa basi, dan tanpa ijin kepada sang pemilik pondok, mereka langsung menyantap semua makanan yang ada dengan lahapnya.*
- Anak laki-laki** : *Wah lihat!! Ada makanan banyak! Dan enak-enak semua lagi!! Ayo langsung kita makan!!*
- Anak perempuan** : *Wah, iya Kak! Makanan enak! Aku mau makan semuanya ya! (teriak si adik perempuan).*
- Narrator** : *Setelah mereka menghabiskan semua makanan sepuasnya, tiba-tiba, mulut dan perut mereka terasa panas. Panas yang tak tertahankan*
- .
- Anak laki-laki** : *Aduh, kenapa perut dan mulutku panas ya? Aduh, aduh, panasnya! Aduh, panaaaasss... aku nggak tahaaan!!*

Anak perempuan : Iyaa Kaak!! Aduuh, panas bangeet!! Toloong Kaaak!!

Narrator : *Ternyata, anak-anak itu telah masuk dan makan makanan seorang Pertapa sakti yang sedang mencari kayu bakar, dan ternyata nasi yang mereka makan telah dimantrai.*

Narrator : *Mereka lari terus-menerus karena kepanasan. Karena panas yang tidak tertahankan lagi, anak-anak itupun berlari dan menceburkan diri ke dalam sungai yang ada di dekat pondok itu. Mereka berenang hilir mudik sehari-hari karena masih merasakan panas. Penduduk mulai berdatangan dan merasa heran melihat kejadian ini.*

Para penduduk : Bapak-bapak! Ibu-ibu! Lihat! Apa yang terjadi pada anak-anak itu! Lihat, mereka berenang tanpa henti!

Narrator : *Sedangkan kedua anak tadi, berenang sambil menangis kepanasan.*

Anak laki-laki & anak perempuan : Mamaaa... toloong!! Toloong!!

Narrator : *Ibu tiri anak-anak itu menemukan mereka, dan disaat anak-anak itu telah berubah menjadi lumba-lumba, ibu anak-anak itu menangis, dan meminta Pertapa sakti untuk mengubah mereka kembali menjadi manusia... tetapi, semua sudah terlambat. Akhirnya, penduduk menamai lumba-lumba ini dengan nama PESUT, karena suara yang keluar dari lubang nafas mereka.*

Pertemuan Kesembilan

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami tentang Keanekaragaman Hayati Fauna Reptilia dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam Hayati.
2. Siswa mampu memahami pesan materi pembelajaran melalui beberapa kegiatan proyek lapangan.

Bahan materi belajar:

2.1.4. Keanekaragaman Hayati Fauna Reptilia.

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru membuat tabel dari tugas 2.2. di papan tulis dan bertanya kepada siswa untuk maju dan melengkapi setiap kolom berdasarkan informasi yang mereka peroleh. Bertanya kepada beberapa siswa untuk menjawab pertanyaan 'apa yang menyebabkan perubahan tersebut'

Inti

1. Guru dan siswa membaca bersama tentang materi Keanekaragaman Hayati Fauna Reptilia dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam hayati. Sama halnya dipertemuan sebelumnya, guru disarankan untuk bisa kreatif dengan memunculkan proses belajar yang menarik.
2. Siswa diminta mengerjakan tugas 2.3. dan mengikuti instruksi dalam buku pelajaran.
3. Tugas 2.4. dikhususkan menyelusuri hutan sempadan sungai/ danau/ rawa menggunakan perahu atau berjalan kaki. siswa dibagikan kelompok dan masing kelompok mempersiapkan alat/ bahan yang dibutuhkan untuk observasi. Selalu ingat mengutamakan keselamatan apabila berada di lapangan.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Guru mengumpulkan hasil tugas proyek lapangan 2.4. di pertemuan berikut dalam bentuk laporan singkat tertulis, dilengkapi dengan deskripsi foto dan data set yang telah di-isi.

Pertemuan Kesepuluh

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami tentang Pemanfaatan Sumber Daya Alam Hayati dan Sumber Daya Perikanan.
2. Siswa mengetahui dan memahami kasus-kasus perburuan dan perdagangan satwa liar dan menjadi paham bahwa satwa liar tidak bisa dipelihara, dan menjual satwa liar, karena akan mengancam kelestarian dan mempercepat kepunahannya.

Bahan materi belajar:

2.2. Pemanfaatan Sumber Daya Alam Hayati.

2.2.1. Sumber Daya Perikanan

2.2.2. Perburuan, Peliharaan, dan Perdagangan Satwa Liar

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru memulai pelajaran dengan memberikan teka-teki kepada siswa, atau bersahut pantun dengan siswa. Isi teka-teki dan isi sahur pantun, guru diminta untuk membuatnya sendiri atau pilih dari contoh di halaman berikut ini.
2. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan laporan tugas proyek lapangan 2.4. minggu lalu.

Inti

1. Guru dan siswa bersama-sama membahas tentang sumber daya perikanan, perburuan satwa liar dan perdagangan satwa liar yang menjadi salah satu ancaman kepunahan jenis dengan berdiskusi kelompok di depan kelas.
2. Guru membagi siswa menjadi 3 kelompok. Masing-masing kelompok diberikan materi untuk dibacakan dan didiskusikan dan dipresentasikan di depan kelas. Kelompok pertama membahas tentang sumber daya perikanan dan dua kelompok berikutnya membahas tentang perburuan satwa liar dan perdagangan satwa liar. Masing-masing kelompok mempresentasikan rangkuman dari materinya (poin-poin terpenting) di depan kelas. Kelompok lain boleh mengajukan pertanyaan saat ada kelompok yang tampil di depan kelas.
3. Topik pada Tugas 2.5. bisa menjadi acuan untuk diskusi. Guru juga diminta untuk mendorong siswa agar bisa mengembangkan ide.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan materi yang telah dibahas dan didiskusikan.
2. Guru mengarahkan siswa untuk mengerjakan Tugas 2.6. untuk Berkreasi dan Tugas 2.7. Proyek lapangan kelompok. Siswa menjadi 2 kelompok sesuai minat masing-masing. Kelompok pertama mengerjakan Tugas 2.6. dan kelompok kedua mengerjakan Tugas 2.7. Hasil tugas ini dikumpulkan dan dibahas di pertemuan berikutnya.

Contoh teka-teki:

1. Ular apa yang tidak berbisa dan tidak menakutkan? jawab: Ular tangga
2. Ikan apa yang paling suka makan rumput? Jawab: Ikan sapi dan Ikan kambing
3. Hewan apa yang paling kaya? Jawab: ber-uang dan burung beli-bis
4. Kutu apa yang paling ditakutkan orang? Jawab: Kutu-kan
5. Apa perbedaan antara orang dan semut? Jawab: Orang bisa kesemutan tapi semut tidak bisa keorangan
6. Ayam apa yang tidak seorangpun bisa menyentuhnya? Jawab: ayam hilang
7. Kenapa ikan hidup di air? Jawab: Karena di darat ada kucing
8. Kalau bebek jadi ayam, kucing jadi ayam, sapi jadi ayam, ayam jadi apa? Jawab: Jadi banyak
9. Hewan apa yang punya kaki 6 dan bisa terbang? Jawab: 3 ekor burung
10. Hewan apa yang paling aneh? Jawab: belalang kupu kupu yang kalau siang makan nasi tapi kalau malam minum susu...

Pertemuan Kesebelas

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa memahami tentang konsep Konservasi Keanekaragaman Hayati, Perlindungan Keanekaragaman Hayati, dan Perlindungan habitat DAS Mahakam.

Bahan materi belajar:

2.3. Konservasi Keanekaragaman Hayati

2.3.1. Perlindungan Keanekaragaman Hayati

2.3.2. Perlindungan Habitat DAS Mahakam

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru mengumpulkan tugas 2.6. dan 2.7. Kelompok yang memilih tugas 2.7 menyampaikan konklusi dari wawancara mereka ke guru dan kelompok 2.6..
2. Guru dan siswa bersama-sama membahas tentang tugas 2.1. (pertemuan ketujuh), yaitu membuat kerajinan dari enceng gondok. Siswa diminta mengumpulkan hasil kerajinan mereka dan dipilihnya hasil kerajinan yang paling menarik oleh seluruh kelas.

Inti

1. Guru menjelaskan tentang cara satwa dan habitat memperoleh perlindungan. Guru juga jelaskan tentang metode mencari tahu jenis yang mana termasuk dilindungi (Daftar jenis di **P.20/ KLH/2018**) dan/ atau terancam punah (**www.iucnredlist.org**) atau dilarang perdagangan (**www.cites.org**). Siswa mengeksplorasi materi hari ini dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada pada Tugas 2.8. Tentu saja jawaban bisa didapat dengan membaca materi terlebih dahulu. Siswa juga dapat diberikan tugas pertanyaan untuk mencari tahu untuk beberapa jenis apakah dilindungi/ apa status terancamnya dan apakah dapat diperdagangkan dengan menggunakan website di atas eg. *Lutrogale perspicillata* (berang wregul), *Pongo pygmaeus* (orangutan), *Cilata borneensis* (Belida Borneo). Setelah mereka selesai menjawab pertanyaan-pertanyaan pada tugas tersebut, mereka mendiskusikan hasilnya bersama. Guru mendorong siswa agar diskusi berjalan dengan aktif.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Untuk menutup pelajaran, guru meminta siswa untuk melakukan kegiatan berikut:
Mengapa lingkungan harus diselamatkan? Membagi seluruh siswa menjadi 4 kelompok. Guru menyediakan alat tulis dan alat gambar. Mintalah setiap kelompok mengeluarkan 4 pendapat dan alasan yang ditulis di kertas (master list). Kemudian, gabungkan 4 pendapat itu ke kelompok berikutnya, sehingga didapat 8 alasan. Disini, dari 4 kelompok tadi, menjadi 2 kelompok, dengan masing-masing kelompok memiliki 8 alasan. Diskusikan. Setelah itu, gabungkan lagi 2 kelompok besar tadi menjadi 1, sehingga didapat 16 alasan. Pilih 10 alasan yang paling penting dari 16 alasan tersebut yang menurut kalian terbaik untuk menyelamatkan lingkungan. Tujuan kegiatan ini adalah memancing pendapat siswa tentang mengapa lingkungan harus diselamatkan, bagaimana dan apa dampak yang akan ditimbulkan bila lingkungan rusak

Pertemuan Keduabelas

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mampu menunjukkan pemahaman melalui evaluasi bab yang diberikan secara tertulis

Bahan materi belajar:

1. Evaluasi Seluruh Bab 2

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru dan siswa mereview seluruh materi selama 30 menit.

Inti

Siswa mengerjakan evaluasi selama maksimal 60 menit

Akhir kegiatan / Penutup

1. Siswa mengumpulkan hasil evaluasi.

Evaluasi Bab 2

1. Apa yang dimaksud dengan keanekaragaman hayati?
2. Apa isi Undang-undang no. 5 tahun 1990, pasal 21?
3. Sebutkan minimal 6 kategori dalam IUCN Red Listh (Daftar Merah Jenis Terancam Puna)?
4. Apa saja yang menjadi ancaman terhadap wilayah dan populasi pesut?
5. Sebutkan ancaman yang menyebabkan berkurangnya jumlah ikan di sungai!
6. Eceng gondok (*Euchornia crassipes*) selain dianggap sebagai pengganggu juga memiliki manfaat, sebutkan!
7. Apa yang dimaksud dengan konservasi keragaman hayati?
8. Bagaimana seharusnya perlindungan dan konservasi terhadap keanekaragaman hayati dilakukan?
9. Mengapa satwa liar tidak cocok dijadikan peliharaan ?
10. Sebutkan ciri-ciri dari masing-masing satwa liar berikut (3 ciri biologi, status. ancaman):
 - a. Bekantan (*Nasalis larvatus*)
 - b. Bangau Tontong (*Lepoptilos javanicus*)
 - c. Buaya siam (*Crocodylus siamensis*)

Kunci Jawaban Evaluasi Bab 2

1. Keanekaragaman hayati atau sering disebut biodiversitas adalah semua jenis flora dan fauna yang hidup di bumi, dari mulai organisme bersel satu sampai hewan atau tumbuhan yang berukuran besar.
2. "Setiap orang dilarang untuk menangkap, melukai, membunuh, memiliki, menyimpan, memelihara, dan memperniagakan satwa yang dilindungi dalam keadaan hidup atau mati serta bagian-bagian tubuhnya".
3. *Punah* atau Extinct (EX), *Punah di Alam Liar* atau Extinct in the Wild (EW), *Kritis Terancam Punah* atau Critically Endangered (CR), *Terancam Punah* atau Endangered (EN), *Rentan* atau Vulnerable (Vu), *Mendekati terancam* atau Near Threatened (NT) dan *Beresiko Rendah* atau Least Concern (LC).
4. Ancaman – ancaman:
 - a. Kematian langsung. Dari semua kematian 66% disebabkan oleh rengge.
 - b. Penurunan sumber makanan : Akibat penggunaan alat tangkap illegal (setrum, racun), alih guna lahan rawa (tempat ikan memijah) untuk perkebunan dan akibat erosi.
 - c. Polusi bahan kimia dari perkebunan besar dan pertambangan serta sampah anorganik dan racun ikan.
 - d. Polusi suara dari kapal dan speedboat dan ponton mengganggu sonar pesut dan bisa mengakibatkan pesut tertabrak. Selain itu dapat mengusir pesut dari lintasan harian mereka apabila kapal ponton melintas di sungai yang sempit.
5. Penangkapan ikan yang berlebihan, limbah akibat pemakaian bahan kimia oleh perkebunan berskala besar, zat-zat timbal dari perusahaan batu bara, dan penangkapan ikan yang tidak lestari oleh nelayan – menggunakan setrum, berbagai jenis racun (alami maupun kimiawi), alat tangkap sawar kasa, dan alat tangkap rimpa / pukak harimau.
6. Berbagai macam hasil karya kerajinan (topi, tas, tikar, dll), bisa dijadikan energi biogas yang digunakan untuk memasak, penerangan, dan sebagai sumber tenaga.
7. Konservasi keanekaragaman hayati yaitu melindungi dan melestarikan potensi sumber daya hayati agar tetap terpelihara dan tidak musnah, bermanfaat untuk generasi masa akan datang sebagai pengetahuan, sosial, dan budaya.
8. Perlindungan dan konservasi terhadap keanekaragaman hayati seharusnya dilakukan dengan penegasan terhadap hukum dan status perlindungan berbagai keanekaragaman hayati yang ada, baik menurut status IUCN dan appendix CITES, juga menurut UU No. 5 tahun 1990.
Tidak hanya itu, perlindungan keanekaragaman hayati juga seharusnya dilakukan dengan melindungi habitat ekosistem DAS Mahakam secara menyeluruh dan holistik dan menjaganya dari berbagai kegiatan manusia yang berpotensi memberikan daya rusak seperti kegiatan tambang, perkebunan skala besar, perikanan yang tidak lestari, dan membuang sampah plastik dan limbah yang berbahaya. Semua lapisan masyarakat mulai dari pemerintah terkait, berbagai organisasi kepemudaan dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), sekolah-sekolah serta semua masyarakat harus bergandengan tangan saling bekerja sama dan bahu membahu untuk melakukan pelestarian dan perlindungan yang holistik.

Kunci Jawaban Evaluasi Bab 2

9. Satwa liar tidak cocok dijadikan peliharaan karena:
 - a. Pertama, satwa liar memiliki insting liar dengan adaptasi fisiologi, hormon, dan sistem biologis tubuh untuk bertahan di alam liar.
 - b. Kedua, satwa liar memiliki insting (naluri) untuk berburu. Sistem ini sudah melengkapi tubuh satwa liar, seperti adanya bisa atau racun bagi satwa tersebut untuk bertahan dari ancaman-ancaman di kehidupan alam liar. Satwa ini tidak bisa mengendalikan tingkah laku, karena hal itu dipengaruhi oleh hormon dan insting. Jadi, memelihara satwa liar sangat berbahaya.
 - c. Ketiga, Banyak satwa liar mengalami stress jika dikurung hingga depresi dan mati.
 - d. Keempat, sistem pencernaan satwa liar yang tidak sama dengan sistem pencernaan manusia dan satwa domestik (satwa domestik adalah satwa yang harus dipelihara, yaitu kucing dan anjing, dan menjadi bagian dari keluarga). Sistem pencernaan satwa liar ini sudah beradaptasi dan berevolusi selama jutaan tahun untuk menyesuaikan dengan makanan dari habitat alaminya. Satwa liar harus menjelajah di alam liar dan membutuhkan ruang gerak yang luas untuk bertahan hidup dan menemukan makanan.
 - e. Kelima, jika mereka terus menerus diberi makanan oleh manusia, mereka akan tergantung pada manusia, dan akan kehilangan insting alami mereka untuk bertahan hidup di alam liar
 - f. Keenam, besar resiko penularan penyakit dari satwa tersebut ke manusia, atau dari manusia ke satwa tersebut.
10. Berbagai jawaban bisa benar (periksa kebenaran jawaban siswa di halaman terkait (32, 34, 36)

SEMESTER II

BAB III DEGRADASI LINGKUNGAN

Pertemuan Pertama

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami apa itu Degradasi Lingkungan dan apa saja Penyebab dan Dampak Degradasi Lingkungan serta Keterkaitan dengan Faktor Sosial dan Budaya .
2. Siswa mampu memberikan berbagai ide tentang berbagai degradasi lingkungan yang ada di lingkungan tempat tinggal pada khususnya dan di bumi pada umumnya.
3. Siswa mampu memberikan berbagai ide tentang hubungan faktor sosial ekonomi dan budaya terhadap degradasi lingkungan

Bahan materi belajar:

Pendahuluan

3.1. Degradasi Lingkungan

3.1.1. Penyebab dan Dampak Degradasi Lingkungan

3.1.2. Faktor Sosial Ekonomi dan Budaya

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru mengawali semester genap dengan memperkenalkan isi materi yang dibahas di semester ini (yang mana berfokus pada degradasi lingkungan).
2. Guru meminta siswa untuk membuat yel-yel. Siswa dibagi menjadi 4 kelompok (1 kelompok 1 baris tempat duduk). Mereka dengan yel-yel paling seru dan nyaring, adalah pemenangnya.

Inti

1. Siswa dan guru bersama-sama berdiskusi dengan melakukan pengayaan ide-ide tentang berbagai permasalahan degradasi lingkungan. Guru mendorong siswa untuk bisa memberikan pendapat, pertanyaan, dan jawaban atas diskusi yang dilangsungkan.
2. Siswa mengerjakan tugas 3.1 tentang cara melestarikan lingkungan hidup.
3. Apabila masih cukup waktu siswa dapat mengerjakan tugas 3.2.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Guru bersama siswa menyimpulkan materi pembelajaran yang telah didiskusikan.

Pertemuan Kedua

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami tentang Deforestasi dan Dampaknya.

Bahan materi belajar:

3.2. Deforestasi

3.2.1. Dampak Deforestasi

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Untuk memulai kegiatan belajar mengajar, guru mengajak siswa untuk melakukan permainan. Permainan itu adalah: **Si elang yang buta**

Bahan:

Kain penutup mata

Kegiatan: Dalam permainan ini, si elang berusaha untuk melindungi benda-benda berharga yang ia miliki. Minta seorang siswa yang berperan sebagai elang. Elang ini memiliki benda-benda berharga. Kumpulkan beberapa krikil, dedaunan, ranting-ranting dahan kecil. Letakkan di depan si elang. Si elang duduk bersila, dan benda-bendanya di letakkan tepat di depannya. Jangan lupa menutup matanya. Siswa lainnya berusaha mencuri benda-benda berharga milik si elang ini. Tetapi, pastikan tidak menimbulkan bunyi atau suara apapun, sehingga si elang tidak bisa mendengar ataupun merasakan bahwa benda-bendanya sedang dicuri. Jika ketahuan, maka si elang berteriak atau menepuk badan si pencuri. Permainan berhenti saat semua benda si elang telah tercuri.

Inti

1. Siswa mengeksplor materi pembelajaran tentang deforestasi dan dampaknya dengan membaca bersama. Kemudian siswa diminta buat urutan 4 desk. Guru meminta siswa sebutkan urutan dan ditulis dipapan menanggapi dampak yang mana sebagai paling desk. Kemudian siswa . apabila ada siswa dengan urutan yang sama diminyta berkumpul dalam grup. Masing grup ditanya untuk berdiskusi dan memberikan penjelasan kenapa dipilih urutan tertentu. Grup lain yang memiliki urutan lain akan melawan argumen sehingga terjadi **debate**. Ditunjuk siswa untuk menjadi moderator agar debate terkontrol.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Siswa dan guru menyimpulkan materi yang telah didiskusikan.
2. Guru meminta siswa untuk Mengerjakan tugas 3.3. di luar kelas dan lapor kembali pada pertemuan berikut.

Pertemuan Ketiga

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami tentang Deforestasi Akibat Kebakaran Hutan Siswa mampu menghubungkan materi dengan kondisi real di lapangan dan lingkungan tempat tinggal mereka atas apa yang dijabarkan di dalam pembahasan.

Bahan materi belajar:

3.2.2. Deforestasi akibat Kebakaran Hutan

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Perwakilan dari masing kelompok yang ditugaskan mengerjakan kerja kelompok 3.3 menpresentasi hasil pengamatan terkait kondisi hutan dan kondisi sosial ekonomi masyarakat sekitar.
2. Guru memulai pelajaran dengan mengajak siswa melakukan permainan berikut: "Keseimbangan Ekosistem"

Aturan main:

- a. Bentuklah lingkaran.
- b. Peserta mengelilingi tumpukan batu, daun, dan 2 helai kertas koran.
- c. Peserta berputar 2 kali mengelilingi tumpukan sambil bernyanyi.
- d. Jika guru bilang: Batu atau Daun," peserta harus berlomba untuk mengambil benda yang diminta.
- e. Jika guru bilang "Koran," peserta harus injak korannya dengan 2 kaki.

Pelajaran apa yang kita dapat dari permainan ini?

- a. Jika batu, daun dan koran diibaratkan sebagai kekayaan alam, bayangkan apa jadinya jika banyak orang berebutan untuk menguasainya.
- b. "*Keserakahan manusia justru akan mengakibatkan kerusakan lingkungan*".
- c. * Misalnya batu melambangkan ikan tenggiri di laut

Bila banyak nelayan memanen ikan tertentu hingga tak ada lagi yang tersisa, berarti telah terjadi kepunahan spesies. Puncaknya satu populasi akan mempengaruhi populasi lainnya karena setiap spesies memiliki fungsi dalam ekosistem.

Tetapi jika ikan dipanen secara bijaksana, ikan-ikan kecil dibiarkan hidup untuk berkembangbiak. Maka, menjadi sumber makanan bagi satwa langka seperti lumba-lumba pesut dan jenis lumba-lumba lain, burung dan manusia.

Inti

1. Guru bersama siswa membaca introduksi bab 3.2.3.
2. Guru membagi siswa menjadi 3 kelompok: kelompok 1 akan membaca tentang Industri Kelapa Sawit; kelompok 2 mengenai Industri Tambang BatuBara dan kelompok 3 tentang Industri Timber . Kemudian setiap kelompok akan membuat catatan poin-poin rangkuman dari teks tentang industri tersebut. Kemudian kelompok berdiskusi tentang poin-poin yang akan ditambah sendiri yaitu a) dampak positif yang (dapat) dirasakan masyarakat di sekitar, b) dampak negatif yang (dapat) dirasakan masyarakat dan solusi yang dianggap paling tepat oleh masing kelompok. Masing kelompok presentasi di depan kelas (5-7 menit) dan catatan dikumpulkan oleh guru.
3. Setelah masing kelompok selesai diskusi dilanjut dengan diskusi terarah oleh guru

Akhir kegiatan / Penutup

1. Siswa dan guru bersama-sama menyimpulkan materi yang telah didiskusikan.
2. Guru menugaskan kembali siswa dalam bentuk kelompok (kali ini, 1 kelompok beranggotakan 3 orang saja). Siswa mengerjakan Tugas 4 tentang wawancara dengan nelayan atau petani. Hasil wawancara dikumpulkan pada pertemuan berikutnya.

Pertemuan Keempat

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami Deforestasi untuk Industri Skala Besar Siswa mampu melihat berbagai permasalahan ekologis yang berdampak jangka panjang yang diakibatkan oleh Industri skala besar yang tidak lestari.
2. Siswa mampu mengembangkan ide dalam berdiskusi melihat berbagai permasalahan yang timbul akibat degradasi lingkungan yang timbul dari berbagai Industri skala besar.

Bahan materi belajar:

3.2.3. Deforestasi untuk Industri Skala Besar

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru memberikan permainan singkat, yaitu: **Siapa yang tercepat**

Bahan:

Spidol atau kapur tulis

Kegiatan:

1. Permainan ini adalah permainan sederhana, menjawab pertanyaan seputar pengetahuan umum. Tetapi, mereka yang menjawab paling cepat dan paling benarlah yang menang.
2. Guru mempersiapkan pertanyaan (yang mudah- saja, seperti contohnya apa satwa maskot Kalimantan timur: jawabannya adalah pesut). Tetapi, yang menjawab pertanyaan ini dimulai dari siswa yang duduk paling belakang, lalu bergantian hingga siswa yang terdepan.
3. Siswa dibagi menjadi 4 kelompok, sesuai barisan. Lalu guru menghitung berapa jumlah siswa dalam susunan barisan, misalkan 1 baris dari paling belakang hingga paling depan ada 7 siswa, maka guru membuat sebanyak 7 pertanyaan. Jika ada 4 baris, maka guru mempersiapkan 4 kapur atau 4 spidol untuk siswa.
4. Disaat guru membacakan pertanyaan, maka siswa dari masing-masing kelompok bersiap menjawab. Setelah pertanyaan selesai dijawab, maka siswa berlari bersamaan dan menjawab di papan tulis. Dia yang menjawab tercepat dan paling benar, mendapat poin tertinggi. Ingat, yang menjawab dimulai dari yang paling belakang. Kemudian dilanjutkan hingga berakhir yang paling depan. Kelompok dengan nilai tertinggi adalah pemenangnya.

Pertemuan Kelima

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami dampak dari Pemanfaatan Sumber Daya Alam Berlebihan oleh Masyarakat dan konsep ekowisata sebagai alternatif pendapatan daerah dan.
2. Siswa mampu mengembangkan ide dimana desa tempat tinggal mereka bisa menjadi potensi daya tarik ekowisata.

Bahan materi belajar:

- 3.3. *Pemanfaatan Sumber Daya Alam Berlebihan oleh Masyarakat*
- 3.4. *Ekowisata sebagai Alternatif Pendapatan Daerah*

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru memulai pelajaran dengan meminta siswa membuat yel-yel yang pernah dibuat dulu. Siswa melakukan yel-yel bersama.
2. Masing pasangan siswa yang diberikan tugas 3.4. di pertemuan keempat yaitu wawancara dengan nelayan atau petani akan presentasi hasilnya dan menjawab pertanyaan: Apa penyebab permasalahan yang dihadapi oleh nelayan atau petani dan solusi apa yang telah diambil. Apakah solusi yang diambil itu berhasil dan membawa pengaruh positif terhadap kelestarian lingkungan?
3. Untuk ilustrasikan tema belajar hari ini langsung mengerjakan permainan 'dunia apel' (halaman 56) sambil menjawab pertanyaan di dalam permainan ini.

Inti

1. Siswa dan guru bersama-sama mengeksplorasi materi pembelajaran dengan membaca bergiliran.
2. Guru meminta siswa untuk mengidentifikasi berbagai potensi ekowisata di desa tempat tinggal mereka dan langkah-langkah apa yang telah dilakukan oleh masyarakat desa tersebut untuk mewujudkan desa ekowisata.

Kegiatan Akhir / Penutup

1. Guru bersama dengan siswa menyimpulkan materi hari ini.
2. Minta siswa untuk mengerjakan tugas 3.5 di luar sekolah dan dikumpulkan pada pertemuan berikut.

Pertemuan Keenam

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mampu menunjukkan pemahaman melalui evaluasi bab yang diberikan secara tertulis.

Bahan materi belajar:

1. Evaluasi Bab III, sub-bab 3.1, 3.1.1., 3.1.2., 3.2., 3.2.1., 3.2.2., 3.2.3., 3.3., 3.4.

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru mengumpulkan hasil tugas 3.5 (kalau bisa soft file). Brosur dengan ide-ide yang paling menarik akan dikirim ke RASI agar RASI akan mengumpulkan dari semua sekolah yang tergabung dalam program PLH ini dan menjadi satu brosur yang akan dipromosi oleh YK-RASI sebagai destinasi ekowisata ke operator travel/ tour dan website.
2. Siswa diminta belajar bahan di atas selama 30 menit

Inti

1. Evaluasi secara tertulis (maks 60 menit)

Akhir kegiatan / Penutup

1. Siswa mengumpulkan hasil evaluasi ke guru.

Soal Evaluasi

1. Apa saja yang menyebabkan degradasi lingkungan? Coba jelaskan!
2. Bagaimana faktor sosial, ekonomi, dan budaya berperan dalam degradasi lingkungan?
3. Bagaimana kondisi hutan Kalimantan saat ini (2019) dibanding 50 tahun yang lalu? Bagaimana deforestasi di Kalimantan bisa terjadi? Coba jelaskan pendapatmu!
4. Apa saja yang harus kita lakukan untuk bisa mencegah kebakaran hutan?
5. Bagaimana industri-industri skala besar bisa memberikan dampak negatif pada ekologi dan ekosistem lingkungan?
6. Apa saja yang harus kita lakukan agar desa tempat tinggal kita menjadi daerah destinasi ekowisata? Sebutkan 7 Sapta Pesona. Jabarkan.

Kunci Jawaban Soal Evaluasi

1. Industri ekstraktif seperti pertambangan, perambahan hutan seperti illegal logging, kebakaran hutan dan perburuan satwa liar, pengalihan fungsi lahan menjadi perkebunan seperti perkebunan sawit, hutan tanaman industri, perkebunan lain dalam jumlah besar, serta metode penangkapan ikan yang membahayakan seperti menggunakan racun, setrum serta menggunakan rengge yang bisa membahayakan keberadaan pesut, akan menyumbang ketidakseimbangan ekosistem, sehingga berpengaruh pada semakin lajunya degradasi dan kerusakan lingkungan.
2.
 - a. Pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi bisa menyebabkan tidak meratanya pembangunan dan kesejahteraan masyarakat.
 - b. Munculnya berbagai industri ekstraktif. Industri ekstraktif dengan memanfaatkan langsung sumber daya alam, di satu sisi, menciptakan lapangan kerja yang baru. Namun demikian, di sisi lain, akan memunculkan degradasi lingkungan dan berakibat pada kerusakan lingkungan yang permanen.
 - c. Kesenjangan ekonomi yang muncul akhirnya menimbulkan berbagai macam konflik. Salah satunya memicu untuk memperoleh pendapatan ekonomi secara instan. Sehingga, kegiatan yang tidak lestari dilakukan, seperti menangkap ikan menggunakan racun, setrum, atau trawl, yang justru semakin membahayakan lingkungan, kesehatan seluruh ekosistem, juga manusia.
3. Kondisi hutan Kalimantan saat ini sangat jauh berbeda dari kondisi hutan 50 tahun yang lalu. Deforestasi terus terjadi, akibat dari dibukanya tambang, perkebunan kelapa sawit, hutan tanaman industri, atau alih fungsi lahan menjadi berbagai perkebunan, perumahan, pembangunan jalan, juga tambak (di wilayah pesisir). Di awal abad 20, hutan Kalimantan menyelimuti 96% dari seluruh pulau. Di tahun 2005, hingga tinggal 71% dan di tahun 2015, berkurang lagi hingga 55%. Selain itu hutan rawa hilang dari 75% menjadi 23% saja yang tersisa, dan hutan dataran rendah hilang dari 50% menjadi 42,3% (WWF, 2017). Diprediksi antara tahun 2015 dan 2020, hutan di Kalimantan akan hilang sebanyak 10 – 13 juta hektar. Lebih dari 7 juta hektar hutan Kalimantan telah digunakan untuk perkebunan kelapa sawit dan 6 juta hektar digunakan untuk hutan tanaman industri (produksi kayu). Jika skenario ini tetap terus berlangsung, maka, Kalimantan akan kehilangan 6 juta hektar lagi di tahun 2015 – 2020 (WWF, 2017). Jika kelajuan deforestasi terus menerus berlangsung tanpa henti, maka 98% hutan Kalimantan akan lenyap di tahun 2022 nanti.
4. Melakukan Penjagaan, Patroli dan Pengawasan di Hutan yang Rawan Kebakaran.
 - b. Mempersiapkan Tenaga dan Peralatan Pemadam Kebakaran Hutan.
 - c. Membuat Tempat-Tempat Penampungan Air.
 - d. Membuat Sekat Bakar.
 - e. Memasang Rambu-Rambu Peringatan Bahaya Kebakaran.
 - f. Menerapkan Teknologi Penyiapan Lahan Tanpa Bakar.
 - g. Penyuluhan.

Kunci Jawaban Soal Evaluasi

5. Industri skala besar yang menggundulkan hutan sangat luas, hingga ribuan hektar, akan memberikan dampak yang besar pula, seperti musnahnya fungsi hutan sebagai pemberi oksigen dan pemberi sumber air bersih, serta memicu pemanasan global. Selain itu, juga memusnahkan segala keanekaragaman hayati yang ada. Industri skala besar juga mengubah bentang alam, yang mana akan mengakibatkan bencana seperti banjir, tanah longsor, dan sedimentasi. Limbah yang dibuang ke sungai akan meracuni seluruh kehidupan di sungai, juga akan meracuni manusia. Semua kemusnahan yang telah terjadi tidak bisa dikembalikan lagi seperti semula. Hal ini bisa dilakukan tetapi membutuhkan waktu yang sangat lama, setidaknya 20-30 tahun tanpa ada campur tangan sentuhan tangan manusia.
6. Setidaknya, harus menjalani 7 pilar sapta pesona, yang terdiri dari:
 - a. Keamanan, *safety first*, destinasi ekowisata haruslah mengutamakan dan mengedepankan rasa aman agar tercipta rasa nyaman bagi para wisatawan. Diantaranya:
 - b. Kebersihan. Guna memberikan pelayanan jasa yang terbaik, memberikan kesan indah dan nyaman, juga mengesankan, maka kebersihan juga yang utama. Hal ini harus diwujudkan diantaranya melalui:
 - c. Keindahan. Keadaan atau suasana yang menampilkan lingkungan yang menarik dan sedap dipandang disebut indah. Indah dapat dilihat dari berbagai segi, seperti dari segi tata warna, tata letak, tata ruang bentuk ataupun gaya dan gerak yang serasi dan selaras, sehingga memberi kesan yang enak dan cantik untuk dilihat
 - d. Keramah-tamahan. Menciptakan lingkungan yang ramah bagi berlangsungnya kegiatan kepariwisataan yang mampu menawarkan suasana yang akrab, bersahabat serta seperti di "rumah sendiri" bagi wisatawan, sehingga mendorong minat kunjungan ulang dan promosi yang positif bagi prospek pasar yang lebih luas. Indonesia memiliki budi pekerti yang luhur dimana ditunjukkan melalui sikap tata krama dan penuh sopan santun. Wisata tanpa Budi bagai jiwa tanpa jati diri. Jadi, keramah tamahan, sopan santun dan tata krama menjadi kunci pelayanan prima kepada para wisatawan.
 - e. Kenangan. Kenangan adalah kesan yang melekat dengan kuat pada ingatan dan perasaan seseorang yang disebabkan oleh pengalaman yang diperolehnya. Kenangan dapat berupa yang indah dan menyenangkan, akan tetapi dapat pula yang tidak menyenangkan. Kenangan yang ingin diwujudkan dalam ingatan dan perasaan wisatawan dari pengalaman berpariwisata di Indonesia, dengan sendirinya adalah yang indah dan menyenangkan

Pertemuan Ketujuh

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa memahami pencemaran anorganik serta penyebab juga bahayanya.
2. Siswa memahami dan mampu mengidentifikasi lamanya jenis-jenis sampah plastik terurai di alam, serta banyaknya jumlah sampah-sampah itu di alam.
3. Siswa mengetahui dan memahami zat-zat berbahaya yang terkandung di dalam plastik serta resikonya bagi kesehatan dan kehidupan.

Bahan materi belajar:

3.5. Pencemaran Sampah Anorganik

3.5.1. Fakta tentang Sampah

3.5.2. Zat Bahaya di dalam Plastik

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru memulai pembelajaran dengan melakukan permainan. Permainan itu adalah:

Benda apa yang ada di dalam tas?

Bahan:

- Tas kain yang tidak tembus pandang.
- Benda-benda seperti benih, daun, buah, atau bagian dari tumbuhan lainnya.
- Jika tentang sampah, boleh benda-benda berupa berbagai jenis sampah plastik.

Durasi waktu:

15 – 20 menit

Kegiatan:

Guru menyiapkan benda-benda yang ada di dalam tas, secara tersembunyi. Kemudian meminta perwakilan siswa untuk meraba benda-benda yang ada di dalam tas tersebut, dengan menyebutkan ciri-ciri benda tersebut. Jika benar, siswa menebak benda apa itu dan mengeluarkannya dari tas. Siswa yang berhasil menebak dengan benar adalah pemenangnya.

Inti

1. Guru membagi siswa menjadi kelompok, yang beranggotakan 4 orang dalam 1 kelompok. Kelompok-kelompok ini kemudian membahas materi hari ini (3.5., 3.5.1., 3.5.2., dari halaman 59-63). Kemudian, masing-masing kelompok membuat rangkuman dan mempresentasikan materi yang dipelajari hari ini di depan kelas. Siswa juga harus bisa membuat skema mikroplastik yang masuk ke dalam rantai makanan yang akhirnya berujung pada tubuh manusia. Masing-masing kelompok mempresentasikan selama 15 menit.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Guru dan siswa bersama menyimpulkan materi hari ini.
2. Guru meminta siswa mengerjakan Tugas 3.6 sebagai PR, dan meminta siswa untuk mengumpulkannya minggu depan.

Pertemuan Kedelapan

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa memahami pencemaran sampah plastik yang ada di tanah, sungai / laut, dan di udara serta mengetahui bagaimana solusi yang harus dilakukan.
2. Siswa mampu menerapkan pengetahuan untuk bisa mengurangi dan meminimalisir penggunaan plastik serta pencemaran akibat sampah plastik.

Bahan materi belajar:

3.5.3. Pencemaran Sampah Plastik di Lautan / Sungai, Tanah, dan di Udara.

3.5.4. Solusi

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru mengumpulkan tugas 3.6. per individu dan membuat tabel seperti di contoh di tugas 3.6. Diskusikan hasil jumlah total sampah plastik yang di buang oleh semua keluarga dari siswa di kelas dan diskusi cara membuangnyadengan hitung padi. misalnya keluarga Dewi membuang dengan cara dibakar, keluarga Budi membuang dengan cara membuang di sungai etc. Cara yang mana yang paling sering dilakukan oleh keluarga-keluarga siswa? Diskusikan apakah cara itu bisa diperbaiki?

Inti

1. Siswa belajar bersama membahas tentang pencemaran sampah plastik di lautan / sungai, tanah, dan udara beserta solusinya, kemudian membuat kesimpulan.
2. Guru dan siswa membaca tugas 3.9 bersama dan membuat rencana untuk implementasi ke depan
3. Siswa bersama guru melakukan tugas 3.7 pada hari pertemuan kedelapan ini juga.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Guru membagi siswa menjadi 2 kelompok untuk melaksanakan tugas-tugas proyek. Masing kelompok menunjuk koordinator yang bertanggung jawab atas hasil dan membagi tugas antara siswa dalam kelompok. Kelompok 1 melakukan tugas 3.10 dan kelompok 2 melakukan tugas 3.11. Setiap kelompok mempresentasikan tugas mereka masing-masing di pertemuan berikutnya.

Pertemuan Kesembilan

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami konsep global warming dan penyebab pemanasan global.
2. Siswa mengetahui berbagai masalah meyangkut pemanasan global baik skala lokal maupun internasional.

Bahan materi belajar:

3.6. Global Warming

3.6.1. Penyebab Pemanasan Global

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Siswa mengumpulkan tugas kelompok dari pertemuan minggu lalu dan koordinator masing kelompok mempresentasikan hasil tugas 3.10 dan 3.11
2. Guru memulai pelajaran hari ini dengan mengajak siswa bermain permainan berikut:

Benang-benang kehidupan

Bahan:

1 roll benang woll

Tempat: Di dalam kelas

Durasi waktu:

15 – 20 menit

Kegiatan: Permainan ini adalah permainan yang mendiskusikan tentang hubungan jaringan kehidupan. Mintalah siswa untuk berdiri secara melingkar. Kemudian tentukan 1 siswa memegang roll benang woll. Kemudian minta dia memikirkan 1 hewan, misalkan kepik. Lalu siswa di depannya memikirkan tentang kepik dimakan apa, atau memakan apa. Lalu lempar benang ke anak yang di depan tersebut dengan menyebut nama, misalkan daun (daun dimakan kepik). Lalu, anak disebelah daun memikirkan apa yang memakan daun – misalkan ulat. Begitu seterusnya hingga semua jaringan terbentuk ke semua siswa dalam lingkaran itu. Lalu, pikirkan tentang suatu hal yang bisa merusak keseimbangan ekosistem. Misalkan bahan kimia pestisida disemprotkan terlalu banyak, dan mengakibatkan semua serangga mati. Maka si serangga melepas benangnya. Misalkan ada penebangan pohon secara liar, maka si pohon melepaskan benangnya. Lihat dampak apa yang terjadi? Apa saja akibat dari ketidak seimbangan ekosistem ini? Diskusikan selama 10 – 15 menit.

Inti

1. Siswa bersama-sama membahas materi tentang konsep global warming dan faktor-faktor penyebab pemanasan global sambil membaca buku. Guru juga bisa menggunakan gambar atau slide power point untuk menjelaskan konsep global warming. Siswa diharapkan bisa saling bertanya jawab selama proses belajar mengajar berlangsung.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Siswa dan Guru menyimpulkan materi hari ini.

Pertemuan Kesepuluh

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa memahami dampak yang diakibatkan oleh pemanasan global, serta memahami pentingnya fungsi hutan dalam mengatasi pemanasan global.

Bahan materi belajar:

3.6.2. Dnmpak Pemanasan Global

3.6.3. Peran Hutan dalam Mengatasi Pemanasan Global

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru mereview materi pertemuan sebelumnya dengan memberikan pernyataan benar atau salah. Permainan siapa yang tercepat menjawab, dia yang mendapat nilai yang tertinggi dan menang.

Inti

1. Guru dan siswa bersama-sama membaca secara bergantian dan membahas tentang pentingnya fungsi hutan dalam perannya mengatasi global warming.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Siswa dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil diskusi.
2. Guru meminta siswa untuk mengerjakan tugas kelompok berikutnya, yaitu Tugas 3.12, dan dipresentasikan di pertemuan berikutnya.

Pertemuan Kesebelas

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa mengetahui dan memahami bagaimana cara mengatasi pemanasan global.
2. Siswa mampu menerapkan dan mempraktekan dalam kehidupan sehari-hari cara mengatasi pemanasan global..

Bahan materi belajar:

3.6.4. Cara Mengatasi Pemanasan Global

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Guru meminta perwakilan dari 2 terma untuk mempresentasikan tugas kelompok mereka (tentang proyek Tugas 3.12).

Inti

1. Guru dan siswa bersama-sama membahas tentang cara mengatasi pemanasan global. Siswa diharapkan bisa lebih aktif untuk bertanya dan menjawab pertanyaan berkaitan dengan materi yang sedang dibahas.
2. Siswa mengerjakan tugas 3.13 dalam kelas dengan mengikuti petunjuk dari buku.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Siswa dan guru bersama-sama menyimpulkan materi.
2. Guru mengulas semua materi sebagai review untuk bersiap evaluasi pada pertemuan berikutnya.

Pertemuan Keduabelas

Tujuan pembelajaran:

3. Siswa mengetahui dan memahami bagaimana cara monitoring kualitas air melalui sampling dan analisa makrovertebrata.

Bahan materi belajar:

Tugas 3.8.

Proses belajar mengajar:

Inti

3. Guru dan siswa bersama-sama membaca tugas 3.8
4. Guru dan siswa pergi ke sungai atau danau untuk pengambilan sampel dengan mengikuti instruksi dalam buku
5. Gurus dan siswa melakukan analisa terhadap sampel sambil mengisi datasheet tabel 1 dan melihat lampiran 5.

Akhir kegiatan / Penutup

3. Siswa dan guru bersama-sama menyimpulkan hasil dari analisa mengenai kualitas air

Pertemuan Ketigabelas

Tujuan pembelajaran:

1. Siswa memahami seluruh materi pembelajaran ditunjukkan dengan hasil evaluasi.

Bahan materi belajar:

1. Evaluasi Bab 3, Sub-bab 3.5., 3.5.1., 3.5.2., 3.5.3., 3.5.4., 3.6., 3.6.1., 3.6.2., 3.6.3., 3.6.4.

Proses belajar mengajar:

Awal kegiatan

1. Siswa diberikan waktu 30 menit untuk membaca materi di atas

Inti

1. Evaluasi seara tertulis.

Akhir kegiatan / Penutup

1. Siswa mengumpulkan hasil evaluasi kepada guru.

Soal Evaluasi

1. Apa bahaya dari plastik untuk lingkungan? Sebutkan 3 alasan.
2. Lingkungan apa yang dapat tercemar bahan kimia yang terdandung dalam plastik? Jelaskan!
3. Zat kimia berbahaya apa saja yang ada di dalam bahan-bahan plastik? Sebutkan bahayanya bagi kesehatan makhluk hidup dan manusia!
4. Mikroplastik sangat berbahaya bagi kehidupan, juga manusia. Jabarkan proses mikroplastik masuk ke dalam rantai makanan dan akhirnya masuk kedalam tubuh manusia.
5. Jelaskan konsep global warming!
6. Sebutkan penyebab-penyebab global warming
7. Sebutkan dampak global warming bagi kehidupan di bumi.
8. Bagaimana caranya mengatasi global warming yang bisa kamu terapkan dalam kehidupan sehari-hari?

Kunci Jawaban Evaluasi

1. Bahaya pencemaran plastik dikarenakan a) penggunaan plastik sangat banyak dan berlebihan dan langsung dibuang begitu saja ke alam. b) Karena plastik tidak bisa terurai hingga 1000 tahun lamanya, dan c) mengandung zat kimia yang berbahaya untuk kesehatan apabila makhluk terpapar dari udara, air atau tanah .
2. a. Pencemaran laut dan sungai
b. Pencemaran Tanah
c. Pencemaran Udara.
3. Polyethylene terephthalate, Bisphenol A, Phthalates, dan bahan yang bisa meledak (Flame retardants). Semua bahan kimia berbahaya ini bisa merusak sistem endokrin. Ada juga monomer racun, dimana racun ini akan terakumulasi dan menyebabkan kanker, penyakit kardiovaskular dan masalah reproduksi. Dan juga, efeknya bersifat karsinogenik, yaitu menyebabkan kanker.
4. Plastik tidak bisa hancur terurai, namun akan pecah menjadi bongkahan-bongkahan sangat kecil, yang disebut dengan mikroplastik. Dimanapun mikroplastik ini berada, terutama di dalam lautan / sungai, mikroplastik sangat membahayakan kehidupan. Sudah banyak penelitian yang melaporkan bahwa mikroplastik dimakan oleh mikro organisme di lautan. Jadi, mikroplastik (yang berukuran milimikron) dimakan oleh mikro organisme, dan terakumulasi di dalam tubuhnya. Kemudian dimakan oleh ikan-ikan kecil, yang kemudian ikan kecil ini dimakan oleh ikan yang lebih besar, begitu seterusnya hingga ke rantai makanan yang tertinggi, yaitu mamalia laut. Maka, akumulasi tertinggi berada pada rantai makanan yang tertinggi pula. Manusia bisa memakan mikroplastik ini, yaitu dengan memakan ikan yang didalam tubuh ikan tersebut terdapat mikroplastik. Penelitian yang dilaporkan dalam majalah national geographic, November 2016, menunjukkan bahwa, orang yang hobi memakan seafood setiap hari, akan terakumulasi mikroplastik sebanyak 11.000 hingga 12.000 keping di dalam tubuhnya. Ini bisa sangat berbahaya, karena bisa memacu berbagai penyakit mematikan seperti kanker.
5. Konsep global warming yaitu, sinar ultraviolet yang dipancarkan oleh matahari menuju bumi, sebagian dari sinar matahari tersebut (sinar ultraviolet) akan dipantulkan kembali oleh bumi menuju luar angkasa. Tetapi, karena kadar karbon dioksida yang sangat tinggi di atmosfer, menjadikan sinar ini terhalang di atmosfer, untuk kembali ke luar angkasa, sehingga, sinar ini kembali lagi ke bumi. Lalu memantul lagi ke atmosfer, tetapi tertahan oleh CO₂ lagi, dan kembali lagi ke bumi, sehingga menyebabkan suhu permukaan bumi memanas. Efek ini disebut dengan efek rumah kaca, yang juga disebut dengan pemanasan global (global warming). Sinar yang seharusnya memantul ke luar angkasa, terhalang oleh terlalu banyaknya CO₂ di atmosfer.
6. Penyebab global warming diantaranya karena gas CO₂ yang ditimbulkan dari berbagai kegiatan industry dan kendaraan (baik darat, laut, maupun udara), deforestasi (penggundulan hutan – untuk tambang, alih fungsi lahan, atau perkebunan skala besar), gas metana dari industry peternakan, serta masih banyak lagi aktivitas manusia yang menyebabkan emisi gas CO₂ ke udara.

Kunci Jawaban Evaluasi

7. Dampak dari global warming diantaranya yaitu, meningkatnya suhu bumi yang semakin cepat dan tinggi, terjadinya ketidakseimbangan iklim (terjadi panas yang sangat dan kemarau berkepanjangan dan hujan yang sangat dengan intensitas yang tinggi – yang menyebabkan berbagai bencana banjir dan badai), melelehnya es di kutub utara, yang menyebabkan naiknya permukaan air laut, sehingga pulau-pulau kecil akan tenggelam, berubahnya curah hujan dan meningkatnya bencana alam ekstrim seperti superstorm (badai dahsyat) serta bencana perubahan iklim lainnya, dan di beberapa tempat, akan kehilangan sumber air bersih.
8.
 - a. Mengisi lahan kosong dengan tanaman – dengan begitu, kita bisa membantu membuat bumi menjadi lebih hijau dengan pepohonan yang menyediakan oksigen.
 - b. Merestorasi kembali hutan yang rusak – guna penyedia sumber air bersih dan penyeimbang iklim lokal akan curah hujan, suhu, dan ketersediaan oksigen yang melimpah.
 - c. Menjaga kelestarian hutan. Salah satu penelitian menyebutkan bahwa 1 pohon memberikan kebutuhan oksigen untuk 4 orang. bayangkan jika seluruh pohon di hutan masih tetap ada. Ini adalah sumber kehidupan yang tak ternilai. Dengan terjaganya hutan yang lestari, maka sumber energi, oksigen, air bersih, dan keseimbangan siklus biologi ekosistem akan tetap terjaga dengan baik.
 - d. Mengurangi emisi gas kendaraan – dengan tidak selalu menggunakan transportasi. Bisa beralih pada jalan kaki atau bersepeda. Selain semakin sehat, juga membantu mengurangi emisi CO₂ ke udara.
 - e. Menghemat energi, dengan cara mengurangi penggunaan listrik seminim mungkin.
 - f. Menggunakan alternatif bahan bakar fosil, yang diantaranya menggunakan energi sinar matahari, kincir angin, air, dan biomassa.



Dinas Pendidikan
Propinsi
Kalimantan Timur



Dinas Pendidikan
Kutai Kartanegara



Dinas Pendidikan
Kutai Barat



Dinas Pendidikan
Mahakam Ulu

