



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA



E-LKPD

Tipe Ekosistem & Daur Biogeokimia

BERBASIS SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE (SSI) UNTUK MENDUKUNG
EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD)

Nama Kelompok :
Ketua Kelompok :
Kelas :
Anggota :

Untuk SMA Kelas X

FASE

E

LIVEWORKSHEETS

Daftar Isi

Halaman judul	1
Daftar isi	2
Petunjuk belajar	3
Capaian pembelajaran	3
Tujuan pembelajaran	3
Bahan bacaan	4
Orientasi masalah	5
Eksplorasi dan Pengumpulan Data/ Informasi	6
Klarifikasi konsep sains	8
Argumentasi, diskusi & debat	9
Pengambilan Keputusan & Solusi	11
Refleksikan & Evaluasi	13
Daftar pustaka	15

Petunjuk Belajar

1. Bacalah petunjuk dan materi dalam E-LKPD
2. Pahami isu atau permasalahan yang sedang dibahas sebelum mulai menjawab pertanyaan.
3. Kerjakan setiap kegiatan secara berurutan sesuai langkah-langkah yang sudah disediakan.
4. Tulislah jawaban dengan menggunakan pemikiran dan pendapatmu sendiri, bukan hasil menyalin dari sumber lain.
5. Setelah menyelesaikan semua kegiatan, lakukan refleksi terhadap apa yang sudah kamu pelajari dan pahami.
6. Kumpulkan hasil pekerjaanmu tepat waktu sesuai dengan arahan guru.

Capaian Pembelajaran (Fase E)

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, atau global terkait pemahamannya tentang keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, penerapan bioteknologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.

Tujuan Pembelajaran

1. Melalui diskusi dan video yang telah di sediakan peserta didik dapat memahami ciri, peran, lahan gambut serta hubungannya dengan daur biogeokimia dengan isu kontroversial.
2. Melalui diskusi peserta didik dapat menganalisis dampak kebakaran hutan dan lahan sebagai *Socio Scientific Issu (SSI)* serta mengusulkan tindakan sederhana untuk menjaga keberlanjutan ekosistem atau *Education For Sustainable Development (ESD)*.

Bahan Bacaan

A. Lahan Gambut

Lahan gambut adalah lahan yang terbentuk dari tumpukan sisa-sisa tumbuhan yang basah dan tergenang air, sehingga membusuk dan terurai dengan sangat lambat. Lahan gambut yang terbentuk di lingkungan yang kekurangan oksigen yang menyebabkan bahan organik di dalamnya terurai secara tidak sempurna.

Lahan gambut memiliki tanah yang tebal, lunak, dan berwarna cokelat tua hingga kehitaman. Tanahnya bersifat asam, sulit mengalirkan air, dan sering tergenang karena kandungan air yang tinggi. Lahan gambut juga menjadi tempat hidup lumut gambut serta berbagai jenis tumbuhan dan hewan yang dapat beradaptasi dengan lingkungan basah, termasuk tumbuhan khas hutan rawa.

Lahan gambut memiliki fungsi penting bagi lingkungan dan manusia, antara lain sebagai penyimpan karbon yang membantu mengendalikan perubahan iklim. Lapisan gambut yang kaya bahan organik mampu menahan karbon, namun apabila rusak atau terbakar, karbon tersebut akan dilepaskan ke atmosfer sebagai gas rumah kaca seperti CO_2 dan CH_4 . Lahan gambut juga mampu menyerap dan menyimpan air, serta habitat berbagai flora dan fauna.

Sumber : <https://yari.or.id/lahan-gambut/>

B. Kebakaran hutan dan lahan (Karhutla)

Karhutla adalah singkatan dari kebakaran hutan dan lahan. Kebakaran hutan dan lahan (karhutla) merupakan peristiwa terjadinya kebakaran pada kawasan hutan atau lahan, baik yang disebabkan oleh faktor alam maupun aktivitas manusia, yang berdampak pada kerusakan lingkungan serta menimbulkan kerugian di bidang ekologi, ekonomi, sosial, budaya, dan politik.

Kebakaran hutan dan lahan menyebabkan kabut asap yang membahayakan kesehatan, merusak ekosistem, serta mengganggu aktivitas manusia. Hilangnya pepohonan mengurangi daerah resapan air sehingga meningkatkan risiko banjir, longsor, dan kekeringan, sementara emisi gas dari kebakaran turut memperparah pemanasan global dan perubahan iklim.

Sumber : <https://news.detik.com/berita/d-6520742/karhutla-artinya-apa-ini-arti-singkatan-dan-serba-serbinya>

Orientasi Masalah

Bacalah wacana berikut ini!

Berita 1

Pembukaan Lahan dengan Karhutla



Sumber : <https://katadata.co.id/ekonomi-hijau/ekonomi-sirkular/677f76ea0392c/karhutla-bayangi-rencana-prabowo-perluas-lahan-sawit-lewat-deforestasi>

Rencana ekspansi perkebunan kelapa sawit melalui pembukaan hutan dinilai berpotensi meningkatkan kasus kebakaran hutan dan lahan (karhutla) serta memperburuk deforestasi. Pembukaan lahan khususnya pada kawasan berhutan akan melepaskan emisi karbon dalam jumlah besar dan mengancam komitmen Indonesia dalam penurunan emisi.

Para pengamat menilai bahwa memperluas lahan sawit bukan satu-satunya cara untuk meningkatkan produktivitas ekonomi, karena pemerintah dapat memaksimalkan lahan sawit yang sudah ada atau menggunakan lahan terdegradasi yang tidak memiliki nilai konservasi tinggi. Jika ekspansi sawit tetap dilakukan dengan mengorbankan hutan, dampaknya dikhawatirkan akan merusak ekosistem, memicu karhutla, dan merugikan lingkungan dalam jangka panjang meskipun memberikan keuntungan ekonomi.

Berita 2

Karhutla Pada Perkebunan Sawit dan Kehidupan Masyarakat



Sumber : <https://www.bpd.or.id/peran-strategis-perkebunan-sawit-rakyat-di-indonesia>

Perkebunan kelapa sawit rakyat menjadi pilar penting perekonomian Indonesia. Sektor ini mencakup sekitar 40% dari total perkebunan sawit nasional dan menjadi sumber penghidupan bagi sekitar 2,5 juta rumah tangga petani serta 10 juta anggota keluarganya. Data BPS menunjukkan peningkatan luas perkebunan sawit rakyat secara signifikan hingga mencapai lebih dari 6 juta hektare pada tahun 2021.

Kehadiran sektor ini mendorong peningkatan pendapatan masyarakat desa, membuka banyak lapangan kerja, menumbuhkan usaha terkait, menarik investasi lokal, serta berkontribusi pada pendapatan daerah melalui pajak dan retribusi. Selain itu, partisipasi petani kecil membuat industri sawit lebih tangguh terhadap fluktuasi harga global. Secara keseluruhan, perkebunan sawit rakyat berperan besar dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mendorong pertumbuhan ekonomi di wilayah pedesaan.

Eksplorasi dan Pengumpulan Data/ Informasi

Setelah membaca dua berita tersebut, kalian telah memperoleh gambaran mengenai isu karhutla yang berkaitan dengan pembukaan lahan perkebunan kelapa sawit. Untuk membantu memahami konteks permasalahan tersebut, pelajailah terlebih dahulu berbagai tipe ekosistem melalui video berikut.



Scanlah barcode di samping dan simaklah video tersebut yang berisikan materi tentang tipe ekosistem!

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari video, cocokkan nama ekosistem dengan fungsi yang tepat.



Hutan hujan tropis

Penyedia oksigen terbesar & habitat biodiversitas



Lahan gambut

Penahan banjir & habitat satwa air



Sungai/ perairan

Penyimpan karbon terbesar, mengatur cadangan air



Hutan rawa

Tempat hidup hewan herbivora besar & sumber pakan



Padang rumput

Sumber air untuk kehidupan & jalur rantai makanan

Pilih 2 ekosistem yang menurut anda paling parah terdampak pembukaan lahan sawit dan beri alasan ilmiah berdasarkan data yang anda lihat.

Ekosistem paling terdampak	Alasan

Setelah mempelajari tipe-tipe ekosistem, langkah selanjutnya adalah memahami keterkaitan antara perubahan ekosistem dengan daur biogeokimia. Untuk memperoleh informasi sebagai bekal analisis, simaklah video berikut ini.



Scanlah barcode di samping dan simaklah video tersebut yang berisikan tentang daur biogeokimia!

Menurut anda, ketika terjadi karhutla, proses siklus unsur apa saja yang kemungkinan besar langsung terganggu? Jelaskan alasan logisnya!

Petunjuk untuk menjawab :

- Perhatikan perpindahan unsur seperti air, karbon, nitrogen, dan fosfor di alam.
- Hubungkan dengan peristiwa saat dan setelah kebakaran terjadi.
- Pikirkan juga dampak jangka panjang terhadap manusia, keberlanjutan lingkungan dan ekonomi lokal.

Ayo Jawab!

Klarifikasi konsep sains

Umpan balik oleh guru. Guru dan siswa mengklarifikasi konsep sains yang relevan dengan isu yang telah disediakan

Argumentasi, diskusi & debat

Isu utama : Apakah pembukaan lahan di perlukan untuk mendukung perekonomian nasional?



Buatlah 2 kelompok, masing-masing dengan fokus argumen berbeda. Setiap kelompok wajib mengumpulkan bukti ilmiah dan penalaran logis, kemudian mempresentasikan hasilnya dalam sesi debat.

Kelompok 1 - Pro : Karhutla Pada Perkebunan Sawit dan Kehidupan Masyarakat

Kelompok 2 - Kontra : Pembukaan Lahan dengan Karhutla

Tugas setiap kelompok



Siapkan bukti ilmiah dan penalaran yang mendukung argumen kelompok kalian.

Bukti ilmiah dapat berupa :

- Data atau angka (statistik)
- Berita dari media yang kredibel
- Lapora lembaga (KLHK, BPS, KEMENTAN, dll.
- Contohnya nyata di suatu daerah

Penalaran harus menjelaskan :

- Mengapa bukti tersebut mendukung argumen kelompok?
- Apa hubungan antara bukti dan dampaknya pada lingkungan/ ekonomi/ masyarakat

Peringatan



Format pengerjaan :

- Klaim : pernyataan argumen masing masing kelompok
- Bukti ilmiah : Minimal 3 bukti
- Penalaran : penjelasan sebab akibat
- Contoh dan studi kasus : opsional (bila ada)

Hal yang tidak diperbolehkan :

- Argumen tanpa sumber
- Menyerang pribadi kelompok lain

Setelah anda melakukan diskusi isilah tabel berikut ini!

Bukti ilmiah	Sumber	Dampak yang ditunjukkan	Penalaran ilmiah (mengapa bukti mendukung argument kelompok)

Setelah anda mengisi tabel di atas isilah tabel berikut ini!

Kelompok	Bukti/ argumen terkuat	Alasan dipilih	Catatan evaluasi



Pengambilan Keputusan & Solusi

Isi tabel berikut dengan memilih argumen mana yang paling kuat dari kedua sisi berdasarkan bukti ilmiah, bukan sekadar opini.

Aspek yang di pertimbangkan	Argumen PRO	Argumen Kontra	Catatan kelompok
Kekuatan bukti & data	☐ Kuat ☐ Cukup ☐ Lemah	☐ Kuat ☐ Cukup ☐ Lemah	
Dampaknya untuk jangka pendek	☐ Lebih besar	☐ Lebih besar	
Dampaknya untuk jangka panjang	☐ Lebih besar	☐ Lebih besar	

Tuliskan keputusan berdasarkan penilaian di tabel bukan berdasarkan pilihan awal kelompok, tetapi berdasarkan hasil debat.

- ☐ Mendukung pembukaan lahan sawit tanpa syarat
- ☐ Mendukung pembukaan lahan sawit dengan syarat keberlanjutan
- ☐ Menolak pembukaan lahan sawit karena kerusakan lingkungan lebih besar

Kesimpulan



Setelah anda menentukan keputusan kelompok, sekarang pikirkan bagaimana keputusan tersebut dapat diterapkan tanpa merugikan ekonomi, lingkungan, dan masyarakat.

Bidang	Risiko jika tidak ada solusi	Tindakan solusi	Pihak yang perlu menjalankan	Waktu
Ekonomi				
Lingkungan				
Sosial/ masyarakat				

Beri tanda ✓ pada indikator yang menjadi ukuran keberhasilan solusi yang anda pilih:

- ☐ Tidak ada pembakaran hutan saat pembukaan lahan
- ☐ Emisi karbon menurun
- ☐ Kualitas air sungai terjaga
- ☐ Keanekaragaman hayati tidak menurun drastis
- ☐ Lapangan kerja tetap meningkat
- ☐ Pendapatan masyarakat lokal tetap stabil

Tambahkan indikator lain bila perlu:

Refleksi & Evaluasi

Kerjakanlah soal dibawah ini!

Bagaimana isu karhutla ini berkaitan dengan kehidupan di sekitar anda?
Apa yang anda sadari tentang hubungan manusia dan lingkungan?

Mengapa isu ini penting dipahami oleh masyarakat? Nilai apa (tanggung jawab, kepedulian, kehati-hatian, dll.) yang menurut anda perlu diterapkan?"

Apa pelajaran terbesar yang anda dapatkan dari isu ini? Apa pemahaman baru yang anda miliki setelah diskusi?

Apa tindakan sederhana yang bisa anda lakukan untuk menjaga lingkungan agar tidak semakin parah (aspek ekonomi, sosial, politik)?

Bagaimana pendapat anda tentang kegiatan pembelajaran hari ini? Apa yang bisa diperbaiki atau dikembangkan ke depannya?



DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, M. 2025. Lahan Gambut dan Fungsinya bagi Lingkungan, Ini Jenis dan Ciri-ciri yang Harus Diketahui. Di akses pada 30 Desember 2025 <https://yiari.or.id/lahan-gambut/>
- Bpdp, 2025. Peran Strategis Perkebunan Sawit Rakyat di Indonesia. Di akses pada 30 Desember 2025 <https://www.bpdp.or.id/peran-strategis-perkebunan-sawit-rakyat-di-indonesia>
- Mutiarasari, K. 2023. Karhutla Artinya Apa? Ini Arti Singkatan dan Serba-serbinya. Di akses pada 30 Desember 2025 <https://news.detik.com/berita/d-6520742/karhutla-artinya-apa-ini-arti-singkatan-dan-serba-serbinya>
- Waluyo, D. 2025. Karhutla Bayangi Rencana Prabowo Perluas Lahan Sawit Lewat Deforestasi. Di akses pada 10 Desember 2025 <https://katadata.co.id/ekonomi-hijau/ekonomi-sirkular/677f76ea0392c/karhutla-bayangi-rencana-prabowo-perluas-lahan-sawit-lewat-deforestasi>