



E - LKPD BIOLOGI
Terintegrasi *Hands On Minds On*

PERUBAHAN LINGKUNGAN

Untuk Melatih Kemampuan Berpikir
Kritis Siswa



Disusun oleh :
Deswita Ardyagarani
Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si.



**KELAS X
SEMESTER II**

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada seluruh makhluk-Nya. Atas izin Allah SWT. Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Terintegrasi *Hands On Minds On* Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Melatih Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA ini telah selesai disusun.

E-LKPD ini didesain dengan langkah-langkah sesuai sintaks yang mengacu pada proses pemecahan masalah pada materi Perubahan Lingkungan meliputi orientasi peserta didik terhadap masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Melalui Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) diharapkan peserta didik dapat melatih kemampuan berpikir kritis, yakni Interpretasi, Analisis, Inferensi, Evaluasi, Eksplanasi, dan Regulasi diri.

Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) dapat diselesaikan tepat waktu tidak lepas dari bantuan dan dukungan Ibu Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si. selaku dosen pembimbing. Penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuannya sehingga Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kesalahan dalam penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD). Oleh karena itu, penulis akan terbuka menerima kritik dan saran untuk perbaikan kualitas Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, terutama membantu peserta didik melatih kemampuan berpikir kritis pada materi perubahan lingkungan.

Surabaya, 12 Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Petunjuk Penggunaan	4
Hubungan Fitur, <i>Hands On Minds On</i> , dan Berpikir Kritis	5
<i>Pre Test</i>	6
LKPD 1. Faktor yang Mempengaruhi Perubahan Lingkungan	
Alokasi waktu	8
Capaian dan Tujuan Pembelajaran	8
Peta Konsep Perubahan Lingkungan	9
<i>Bio Think</i> (Interpretasi)	10
<i>Bio Fact</i> (Analisis)	12
<i>Bio Link</i> (Inferensi)	15
LKPD 2. Daur Ulang Limbah	
<i>Bio Activity</i> (Analisis)	18
<i>Bio Concept</i> (Eksplanasi)	23
<i>Bio Exercise</i> (Eksplanasi)	24
Penilaian Guru	26
Evaluasi	28
Daftar Pustaka	29

PETUNJUK PENGGUNAAN

1. E-LKPD ini dirancang untuk memfasilitasi saudara dalam melakukan kegiatan pembelajaran secara mandiri. Berdoalah sebelum belajar!
2. Bacalah dengan seksama dan teliti setiap petunjuk yang terdapat pada E-LKPD ini
3. Kerjakanlah E-LKPD secara berkelompok dengan 1 kelompok berjumlah 4-5 orang
4. Tulislah nama kalian ditempat yang tersedia
5. E-LKPD ini terintegrasi *Hands On Minds On* dirancang untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik
6. Konten yang terdapat dalam E-LKPD ini diantaranya adalah berupa materi, video, gambar, dan langkah-langkah kegiatan peserta didik, pertanyaan, dan kesimpulan
7. Bacalah terlebih dahulu permasalahan yang ada. Kemudian pahami uraian pengantar materi dengan membacanya secara seksama dan teliti
8. Diskusikanlah bersama anggota kelompok Anda untuk melakukan percobaan dan jawablah pertanyaan-pertanyaan di dalam E-LKPD
9. Tanyakan dan mintalah bimbingan guru apabila mengalami kesulitan dalam pengerjaan E-LKPD ini
10. Gunakan buku ajar sebagai sumber informasi tambahan untuk menjawab pertanyaan diskusi



Bio-Think

Bio-Think merupakan fitur yang menyajikan pertanyaan analitis untuk mendorong berpikir kritis peserta didik dalam materi yang dipelajari. (**Orientasi Masalah - Indikator Interpretasi**)



Bio-Fact

Bio-Fact merupakan fitur yang berisi informasi inti yang menyediakan fakta-fakta penting dan konsep dasar mengenai topik yang sedang dipelajari, dalam hal ini tentang perubahan lingkungan. (**Mengorganisasikan Peserta Didik - Indikator Analisis**)



Bio-Link

Bio-Link merupakan fitur yang menyediakan informasi lebih lanjut mengenai materi dan permasalahan yang dipelajari untuk meningkatkan pemahaman lebih lanjut. (**Indikator Inferensi**)



Bio-Activity

Bio-Activity merupakan fitur yang berupa aktivitas atau rancangan percobaan mengenai materi perubahan lingkungan. (**Membimbing Penyelidikan - Evaluasi**)



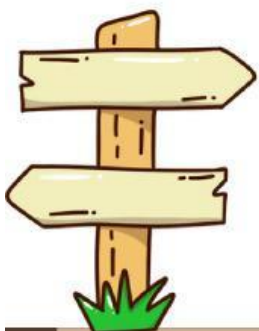
Bio-Concept

Bio-Concept merupakan fitur yang menyajikan konsep atau materi untuk menambah pemahaman peserta didik melalui kegiatan eksplorasi lebih lanjut. (**Indikator Eksplanasi**)



Bio-Exercise

Bio-Exercise merupakan fitur yang berisi latihan soal-soal untuk menguji pemahaman dan penerapan peserta didik mengenai topik perubahan lingkungan. (**Regulasi Diri**)





PRE TEST!

Untuk mengukur pemahaman awal kalian mengenai topik perubahan lingkungan *scan QR code* berikut!

Klik disini



<https://unesa.me/PretestPesertaDidik>



E-LKPD

KEGIATAN 1

Faktor yang Mempengaruhi Perubahan Lingkungan

Identitas Peserta Didik



Kelompok/Kelas :

Nama/No. Absen :

1.
2.
3.
4.
5.

Identitas Sekolah : SMAN 16 Surabaya

Kelas/Semester : X/Genap

Fase : E

Mata Pelajaran : Biologi

Materi : Perubahan Lingkungan

Alokasi Waktu : 6 x 45 menit



Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik memahami proses klasifikasi makhluk hidup: peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; **ekosistem dan interaksi antar komponen serta faktor yang mempengaruhi**; dan pemanfaatan bioteknologi dalam berbagai bidang kehidupan.



Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi berbagai faktor penyebab perubahan lingkungan, baik yang berasal dari aktivitas manusia maupun fenomena alam.
2. Peserta didik mampu menganalisis dampak perubahan lingkungan dengan tepat.
3. Peserta didik mampu menganalisis upaya penanggulangan untuk mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan dengan tepat.
4. Peserta didik mampu merumuskan gagasan pemecahan masalah terkait pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar.
5. Peserta didik mampu menganalisis jenis - jenis limbah dan produk daur ulang yang dapat dihasilkan dengan tepat.
6. Peserta didik mampu membuat rancangan produk daur ulang limbah menjadi suatu produk yang bermanfaat.

PETA

KONSEP

Perubahan Lingkungan

Menjadi

Penyebab

Dampak Perubahan Lingkungan

Menimbulkan

Gangguan Keseimbangan Lingkungan

Salah Satu Penyebab

Pencemaran Lingkungan

Disebabkan Oleh

Limbah

Ditangani Dengan

Daur Ulang Limbah

Tanah

Udara

Air

Suara

Dibagi Menjadi Pencemaran

Terdiri Atas

Faktor Alam

Bencana Alam :

- Tsunami
- Gempa bumi
- Gunung meletus
- Tanah longsor

Faktor Manusia

- Penebangan hutan secara liar
- Eksploitasi sumber daya laut
- Pembukaan hutan untuk pertanian, pemukiman, dan industri



Kegiatan Pembelajaran

I

Orientasi Masalah
Indikator Interpretasi



Bio-Think

Indonesia Penyumbang Sampah Makanan Terbanyak Se-ASEAN



Menurut laporan dari *United Nations Environment Programme* (UNEP) bertajuk *Food Waste Index 2021*, Indonesia menjadi negara dengan produksi sampah makanan terbanyak di Asia Tenggara. Total sampah makanan yang diproduksi Indonesia setiap tahunnya mencapai 20,93 juta ton.

Bahkan di tingkat dunia, Indonesia menduduki posisi urutan kedua sebagai negara paling rajin menumpuk sampah sisa makanan. Hal itu berdasarkan data laporan *The Economist* pada tahun 2011 bertajuk *Fixing Food: Toward the More Sustainable Food System*.

Berdasarkan grafik komposisi sampah berdasarkan jenis sampah di situs Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2022, sampah sisa makanan memiliki persentase terbanyak yaitu 41,5%. Disusul dengan sampah kayu, ranting, dan daun diurutan kedua. Melihat data tersebut menjadikan sampah makanan sebagai dominasi dalam segala jenis sampah yang ada di lingkungan ini.

Pada dasarnya sampah makanan adalah makanan yang terbuang dan tidak termakan serta tidak dapat diolah proses limbah karena telah mengandung zat-zat tidak baik untuk lingkungan. Sampah makanan dapat dibagi menjadi 2 kategori yaitu, sisa makanan akibat penyajian yang berlimpah akibat budaya berlebihan dari masyarakat urban atau biasa disebut “*left over*”. Dan sisa makanan yang terjadi akibat kesalahan perencanaan dan manajemen baik yang masih layak dikonsumsi ataupun tidak, biasanya disebut dengan “*food waste*”.

Dampak yang dihasilkan dari sampah makanan bukan hanya terhadap lingkungan. Ada dampak terhadap krisis pangan, dampak yang paling dikhawatirkan karena tingginya sumber makanan yang tidak diproduksi dan dimanfaatkan dengan semestinya. Selain itu membuang sisa makanan sama artinya dengan membuang sumber daya yang digunakan selama proses produksi makanan tersebut.

Sampah makanan mungkin masih dianggap sepele bagi masyarakat. Namun jika tidak ditangani dengan serius, bukan tidak mungkin tumpukan gunung sampah makanan bisa meledak kapan saja dan menimbun orang-orang yang tinggal di sekitarnya. Ancaman yang ditimbulkan dari permasalahan ini juga bukanlah hal main-main. Setiap dari kita memiliki peran dan tanggung jawab untuk menjaga lingkungan dari kerusakan, salah satunya dengan tidak menjadi penghasil sampah makanan. Mulai dari sekarang bijak memilih dan mengolah makanan, agar meminimalisir membuang sisa makanan, demi bumi dan kehidupan yang lebih aman kedepannya.

Sumber :

<https://infid.org/indonesia-penyumbang-sampah-makanan-terbanyak-se-asean/>



Yuk Cek Pengetahuan

Setelah membaca artikel di atas, jawablah pertanyaan -pertanyaan berikut ini!

1. Berdasarkan bacaan, apa saja penyebab utama timbulnya sampah makanan di Indonesia? Jelaskan mengapa hal ini menjadi masalah serius bagi lingkungan.
.....
.....
.....
2. Mengapa masyarakat Indonesia menghasilkan begitu banyak sampah makanan setiap tahun?
.....
.....
.....
3. Apa saja langkah sederhana yang dapat dilakukan di rumah atau sekolah untuk mengurangi sampah makanan?
.....
.....
.....



LIMBAH & DAUR ULANG LIMBAH



PENDAHULUAN

Limbah pada dasarnya berarti suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia, maupun proses-proses alam dan tidak atau belum mempunyai nilai ekonomi, bahkan dapat mempunyai nilai ekonomi yang negatif.



DEFINISI LIMBAH DAN DAUR ULANG

Limbah adalah sisa atau bahan buangan dari suatu kegiatan atau proses yang dianggap tidak memiliki nilai guna dan umumnya dibuang oleh pemiliknya. Limbah dapat berasal dari berbagai sumber, seperti rumah tangga, industri, pertanian, dan kegiatan komersial lainnya. Limbah memiliki beberapa bentuk, yaitu limbah padat, cair, gas, dan bahan berbahaya dan beracun (B3) yang dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020). Menurut *World Health Organization* (WHO), limbah juga didefinisikan sebagai bahan yang dibuang atau terbuang yang berpotensi merusak lingkungan dan kesehatan manusia jika dibiarkan tanpa pengelolaan yang tepat.

Daur ulang adalah proses mengubah limbah menjadi bahan atau produk baru yang dapat digunakan kembali, baik dalam bentuk yang sama maupun dalam bentuk lain. Proses daur ulang bertujuan untuk mengurangi jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan, menghemat sumber daya alam, dan mengurangi pencemaran.



MACAM-MACAM LIMBAH

Berdasarkan wujudnya, limbah dibagi menjadi 3 golongan yakni :

1. Limbah Padat

Limbah padat adalah sisa-sisa dari kegiatan manusia atau proses industri dalam bentuk padatan. Limbah ini dapat berupa sampah rumah tangga (seperti plastik, kertas, dan logam) atau limbah industri seperti sisa bahan baku dan produk yang tidak terpakai. Limbah padat sering menimbulkan masalah karena volumenya yang besar dan sulit terurai.

2. Limbah Cair

Limbah cair adalah buangan dalam bentuk cairan yang berasal dari rumah tangga, industri, atau aktivitas komersial, seperti air limbah rumah tangga, sisa bahan kimia, dan air bekas pencucian. Limbah cair berpotensi mencemari air tanah dan perairan, serta membahayakan makhluk hidup apabila tidak dikelola dengan baik.

3. Limbah Gas

Limbah gas adalah zat buangan berbentuk gas yang dilepaskan ke udara, sering kali berasal dari aktivitas industri dan transportasi. Limbah gas dapat berupa emisi CO_2 , SO_2 , dan NO_2 yang berkontribusi terhadap polusi udara dan perubahan iklim. Limbah ini sangat berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan.



Gambar Limbah botol plastik minuman kemasan

Sumber :

<https://kadujayaperkasa.com/id/blog/detail/id/238>



Gambar Daur ulang limbah botol plastik minuman kemasan

Sumber :

<https://diperpa.badungkab.go.id/Artikel/18039-buat-kreasi-pot-tanaman-hias-dari-botol-bekas->



MACAM-MACAM LIMBAH

Berdasarkan jenis bahan penyusunnya, limbah dibagi menjadi 2 antara lain :

1. Limbah Organik

Limbah organik adalah limbah yang berasal dari bahan-bahan alami atau organisme hidup, seperti sisa makanan, daun, dan kayu. Limbah organik umumnya mudah terurai secara alami, tetapi jika jumlahnya besar, dapat menyebabkan masalah lingkungan seperti bau dan pembentukan gas metana yang dapat mencemari udara.

2. Limbah Anorganik

Limbah anorganik adalah limbah yang sulit terurai secara alami dan biasanya berasal dari bahan sintetis atau mineral, seperti plastik, kaca, dan logam. Limbah ini memerlukan waktu yang sangat lama untuk terurai dan sering kali mencemari tanah dan perairan.





Bio-Link

MORE
INFO



Untuk memudahkan pemahaman kalian, berikut merupakan link video mengenai pencemaran lingkungan dan penanganan limbah!



Video pencemaran lingkungan
Sumber : Youtube



SCAN ME



SCAN ME



Video proses pengolahan sampah
Sumber : Youtube