LKPD

PIPAS SMK

Fase E
Proyek
Pengolahan Limbah

sindrinurrafi38@guru.smk.belajar.id

SMKN 1 Gunungguruh Kab. Sukabumi

LIVEWORKSHEETS

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama sekolah : SMKN 1 Gunungguruh
Jenjang : PIPAS BIOLOGI SMK
Fase : E / X
Topik : Pengolahan Limbah
Alokasi waktu : 4 JP (2x Pertemuan)

Capaian Pembelajaran

Elemen : Pemahaman Sains

Pada akhir fase E, diharapkan peserta didik dapat menjelaskan keterkaitan antara makhluk hidup yang terdiri dari manusia, tumbuhan, dan hewan yang saling bergantung satu dengan yang lain dan terhadap lingkungannya baik berupa tanah, air, energi menggunakan kata – kata sendiri. Menjelaskan metode pengolahan limbah yang dapat diterapkan di kehidupan sehari-hari.

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menjelaskan pemanfaatan limbah dan etika lingkungan melalui pendekatan saintifik dengan metode proyek/praktek dan diskusi.

Alur Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengklasifikasikan jenis limbah di lingkungan sekitar yang dapat diterapkan di kehidupan sehari-hari
2. Peserta didik dapat menjelaskan pemanfaatan limbah dan etika lingkungan untuk menyelesaikan permasalahan limbah.
3. Peserta didik menjelaskan metode pengolahan limbah di lingkungan sekitar yang dapat diterapkan di kehidupan sehari-hari.
4. Peserta didik mendesain prosedur pengolahan limbah untuk menyelesaikan permasalahan limbah di lingkungan sekitar

Identitas Kelompok

Kelompok proyek :
Anggota kelompok 1.
2.
3.
4.
5.
6.

LIVEWORKSHEETS

Bahan Bacaan

1. Pengertian Limbah

Pengertian limbah menurut PP nomor 22 tahun 2021 adalah sisa suatu usaha dan atau kegiatan. Sisa yang dimaksud adalah barang tersebut sudah tidak bernilai ekonomis. Limbah dapat berasal dari sisa proses produksi di industri maupun domestik atau rumah tangga. Jika ada masyarakat yang bermukim, maka pasti ada berbagai jenis limbah yang dihasilkan.

2. Jenis – Jenis Limbah

Limbah berdasarkan wujudnya dapat berupa limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Contoh limbah padat adalah kertas, plastik, sisa sayuran, dan lain – lain. Limbah cair misalnya air bekas mencuci, mandi, sisa pewarnaan kain, dan lain-lain. Limbah gas misalnya asap pembakaran.

Limbah berdasarkan pada sumbernya dapat dibagi menjadi dua, yakni limbah industri dan limbah domestik. Limbah industri dihasilkan dari proses produksi di industri atau di kawasan dengan produksi massal. Sedangkan, limbah domestik merupakan jenis limbah yang berasal dari konsumsi dalam rumah tangga.

Limbah berdasarkan tingkat bahanyanya dibagi menjadi limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dan limbah non bahan berbahaya dan beracun (Non B3). Limbah B3 menurut PP nomor 21 tahun 2021 adalah sisa suatu usaha dan atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan beracun. Bahan berbahaya dan beracun yang dimaksud adalah zat, enerfi, dan atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemarkan, merusak, dan atau membahayakanlingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain. Limbah non B3 adalah sisa suatu usaha dan ataukegiatan yang tidak menunjukkan karakteristik limbah B3.

Limbah B3 bukan hanya berasal dari industri, namun dari sisa rumah tangga juga ada yang termasuk limbah B3, misalnya bekas pengharum ruangan/freshner, pemutih, detergen baju, pembersih lantai, insektisida, lem, hair spray, dan baterai.

3. Pengelolaan Limbah Domestik

Limbah domestik atau dapat disebut limbah rumah tangga adalah sisa kegiatan yang berasal dari kegiatan sehari-hari yang terjadi dalam rumah tangga,selain tinja dan sampah spesifik. Problematika sampah sampai sekarang masih menjadi topik hangat, karena populasi manusia yang semakin meningkat menimbulkan dampak yang buruk bagi lingkungan. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan untuk mengolah limbah rumah tangga, sehingga tidak mencemari lingkungan dan tetap menjaga ekosistem.

LIVEWORKSHEETS

Dilansir dari situs resmi United Nations Environment Programme (UNEP), yang merupakan organisasi PBB di bidang lingkungan hidup, disebutkan bahwa sekitar 7 miliar dari 9,2 miliar ton plastik yang dihasilkan dari tahun 1950-2017 telah menjadi limbah plastik. UNEP juga mengatakan bahwa setiap menit setara dengan satu truk sampah plastik dibuang ke laut kita. Selain itu, limbah organik juga tak kalah mengkhawatirkannya dengan limbah plastik. Data dari UNEP melaporkan bahwa 931 juta ton atau sekitar 17% dari makanan yang tersedia pada tahun 2019 terbuang begitu saja ke tempat pembuangan sampah, pengecer, restoran, dan sebagainya. Oleh karena itu, kita sebagai makhluk yang menempati bumi ini perlu melakukan upaya-upaya untuk menangani permasalahan limbah yang ada. Salah satu cara yang paling efektif dalam pengolahan limbah adalah 3R, yakni *reduce*, *reuse*, dan *recycle*. Namun, ada pula prinsip pengolahan limbah lain. Prinsip 3R ditambahkan menjadi *reduce, reuse, recycle, recovery*, dan juga *disposal* (Bahraini, Amanda, 2019).

a. ***Reduce* (mengurangi)**

   Pertama adalah *reduce* atau mengurangi produksi dari limbah yang ada. Kita sebagai masyarakat dapat ikut mendorong gerakan yang mengurangi pemakaian plastik. Misalnya dengan membawa kantong belanja sendiri yang berbahan dasar nonplastik.

b. ***Reuse* (menggunakan kembali)**

   Salah satu yang menjadi permasalahan limbah adalah karena penggunaan produk sekali pakai. Produk sekali pakai tentunya akan menghasilkan limbah yang cukup banyak. Oleh karena itu, kita dapat memilih produk yang dapat digunakan secara berulang dan mengurangi penggunaan produk sekali pakai.

c. ***Recycle* (mendaur ulang)**

   Limbah yang terkumpul di tempat pembuangan sampah dapat disortir untuk dilakukan pemilahan terhadap barang-barang yang dapat didaur ulang. Mendaur ulang limbah dengan cara meleburkan, mencacah, melelehkan untuk dibentuk kembali menjadi produk baru yang dapat digunakan lagi. tetapi pada umumnya mengalami penurunan kualitas. Selain itu, dapat pula limbah plastik didaur ulang menjadi kerajinan-kerajinan tangan yang bernilai seni.

d. ***Recovery* (pemulihan)**

   Saat tidak bisa didaur ulang, maka cari jalan untuk menghasilkan energi atau material baru dengan memproses sampah-sampah yang tidak bisa didaur ulang tersebut (residu). Proses pemulihan juga dapat dilakukan dengan melakukan kegiatan yang positif terhadap lingkungan, misalnya pemungutan sampah di pantai, penanaman kembali lahan yang gundul, dan sebagainya.

e. **Disposal (pembuangan)**

   Limbah produk sisa dari proses *recovery* yang umumnya berupa abu atau material sisa lainnya dibawa ke TPA (Tempat Pembuangan Akhir) untuk diolah dan diproses. Hal ini perlu penanganan khusus dan tidak bisa sembarangan agar tidak merusak lingkungan. Nah itulah tadi beberapa prinsip pengolahan limbah yang baik bagi lingkungan. Dengan melakukan pengolahan limbah yang baik, kita telah membantu menjaga dan merawat bumi ini agar bisa terus dinikmati oleh generasi-generasi mendatang.

LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN KE-1

Petunjuk Pengisian

1. Lakukan identifikasi dan analisis pertanyaan esensial di bawah ini

- *"Setelah mengamati limbah sisa praktek tadi, produk apa yang bisa dihasilkan dan bermanfaat?",*
- *Silahkan menyimak tayangan video pengolahan limbah (daur ulang limbah plastik, daur ulang oli bekas praktek, pemanfaatan ban bekas).*
- *"Membuat Produk inovasi daur ulang limbah, kita juga bisa!"*

2. Lakukan studi literatur dari internet
3. Diskusikanlah bersama teman sekelompokmu ! Susunlah sebuah rancangan pembuatan produk inovasi daur ulang!
4. Rancangan pembuatan produk inovasi daur ulang..

1. Judul

Buatlah judul yang menarik misalnya :"*Daur ulang limbah oli sisa praktek, kita juga bisa!"*

_____

_____

2. Tujuan

Membuat tujuan yang spesifik sehingga memunculkan pemahaman bahwa kegiatan yang peserta didik lakukan merupakan kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global. Serta terkaitpemahaman inovasi daur ulang limbah dilingkungan sekitar sekolah sebagai bentuk tanggung jawab peserta didik untuk menjaga lingkungan!

_____

_____

_____

3. Alat dan bahan (uraikan alat bahan yang digunakan saat proyek)

_____

_____

_____

4. Prosedur/Langkah Kerja

Dalam membuat prosedur/langkah kerja standar keamanan penggunaan alat-alat pada saat proses daur ulang limbah tersebut diperhatikan dan juga kemungkinan *trial error* pada waktunya.

_____

_____

_____

LIVEWORKSHEETS

5. Pengamatan

Peserta didik diarahkan untuk mencatat proses yang terjadi, membuat foto dan video dari proses pembuatan daur ulang tersebut. Hal tersebut untuk mengidentifikasi jika terjadi kegagalan proses, kemudian menganalisis penyebab kegagalan dan mencari solusi sehingga proses berlangsung seperti yang diharapkan.

6. Pelaporan

Dalam membuat pelaporan, peserta didik dapat menyajikan laporan yang kreatif dalam bentuk booklet, flyer, infografis atau video grafis sesuai potensi dan kemampuan masing-masing kelompok.

7. Penyusunan Jadwal Kegiatan / Timeline

No	Tanggal	Kegiatan

Catatan : Pembuatan jadwal pengerjaan proyek dengan rentang waktu selama 6 hari

LIVEWORKSHEETS

RUBRIK PENILAIAN RENCANA DAN LAPORAN PEMBUATAN PRODUK INOVASI / DAUR ULANG TEKNOLOGI BIOLOGI

a. Rubrik penilaian rencana pembuatan produk daur ulang

Kriteria/Aspek yang Dinilai	Poin 5	Poin 10	Poin 15
Merumuskan Judul Kegiatan: 1. sesuai kegiatan percobaan yang dilakukan 2. menggunakan kata-kata yang ringkas dan jelas menggambarkan kegiatan 3. Judul menarik	1 kriteria terpenuhi	2 kriteria terpenuhi	3 kriteria terpenuhi
Merumuskan Tujuan Kegiatan 1. Sesuai kegiatan percobaan yang dilakukan 2. Spesifik 3. Menciptakan solusi untuk lingkungan	1 kriteria terpenuhi	2 kriteria terpenuhi	3 kriteria terpenuhi
Menyusun Daftar Alat dan Bahan: 1. Sesuai dengan yang kegiatan yang akan dilakukan 2. Menentukan alat dan bahan sesuai yang dibutuhkan 3. Menentukan alat dan bahan yang mudah diperoleh	1 kriteria terpenuhi	2 kriteria terpenuhi	3 kriteria terpenuhi
Merumuskan Prosedur/Langkah Kerja: 1. Sesuai kegiatan proyek yang dilakukan 2. Terperinci dan runut 3. Memperhatikan prinsip proses yang dilakukan	1 kriteria terpenuhi	2 kriteria terpenuhi	3 kriteria terpenuhi
Membuat format /rencana pengamatan 1. Format dalam bentuk tabel pengamatan 2. Mencantumkan proses atau tahapan yang akan dilakukan secara tepat	1 kriteria terpenuhi	2 kriteria terpenuhi	3 kriteria terpenuhi

Nilai akhir : $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Total Skor Maksimum}} \times 100 =$

LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN KE-2

Petunjuk Kegiatan

Tema : "Pameran produk hasil proyekku"

- Peserta didik menyajikan hasil produk yang telah dibuatnya.
- Siapkan produk hasil proyek yang telah dibuat sebelumnya.
- Buat stand pameran produk sebaik mungkin.
- Peserta didik menyajikannya dalam bentuk video, infografis, PPT, poster digital/manual, yang berisi : Judul/topik, konten, visual menarik, penyajian data hasil pengamatan, informatif, kreatifitas
- Peserta didik mempresentasikan laporan pembahasan hasil temuan dan penarikan kesimpulan. *(metode Jigsaw) Peserta didik yang telah dibagi menjadi tujuh kelompok yang berisi lima orang, setiap kelompok harus memilih ketua/ahli yang akan diberi misi khusus untuk menjelaskan prosedur pembuatan produk, bagaimana kesulitannya dan tingkat keberhasilannya, masing-masing ahli dari kelompok mengerjakan satu soal di kertas presentasi (stik note) yang sudah di siapkan oleh guru (soal yang diberikan merupakan permasalahan tentang limbah yang telah disajikan oleh kelompok lain).*
- Kertas presentasi di tempel di tempat yang berbeda karena akan diadakan presentasi stand to stand.
- Dua peserta didik menjaga stand (kertas presentasi) dan dua yang lainnya mengunjungi kertas presentasi kelompok yang lain.
- Peserta didik yang menjaga stand harus bisa mempresentasikan dan menjawab pertanyaan dari pengunjung.
- Pengunjung berhak memberikan pertanyaan, komentar dan nilai untuk kelompok yang dikunjungi.
- Semua peserta kelompok berkumpul kembali pada tahap akhir penarikan kesimpulan dari semua permasalahan yang disajikan seluruh kelompok.
- Peserta didik membuat kesimpulan hasil diskusi

Diskusikanlah !

1. Tuliskan lima informasi penting yang diperoleh dari kelompok lain dibawah ini.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

2. Tuliskan kedala yang dihadapi selama melakukan proyek dan cara mengatasinya !

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

LIVEWORKSHEETS

3. Buatlah kesimpulan dari informasi yang telah diperoleh dan pengalaman pembuatan *produk inovatif* pengolahan daur ulang limbah yang sudah kelompok anda lakukan !

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

LIVEWORKSHEETS

Yuuuk Cek Ricek
Pemahaman konsepmu

1. Perhatikan contoh limbah di bawah ini, cocokkanlah !

Logam | Kayu | Kertas | Plastik
Kulit buah | Dedaunan | Asap kendaraan | Cat

Berdasarkan contoh limbah di atas, manakah kelompok limbah yang tepat berdasarkan komposisi kimianya?

Limbah Organik

Limbah Anorganik

2. Amatilah limbah di bawah ini, cocokkanlah !

Dari gambar di atas, manakah pengelompokkan limbah berdasarkan sifat penguraiannya yang tepat?

Degradeable

Non Degradeable

LIVEWORKSHEETS

3. Perhatikanlah gambar di bawah ini !

(i) (ii) (iii)

Pernyataan yang benar sesuai dengan gambar di atas…

- (i) dan (ii) adalah jenis limbah yang mudah terbakar.
- (i) dan (iii) adalah jenis limbah yang tidak mudah terbakar.
- (ii) dan (iii) adalah jenis limbah yang mudah terbakar.
- (i) dan (iii) adalah jenis limbah yang mudah terbakar.
- (i), (ii), dan (iii) adalah jenis limbah yang tidak mudah terbakar.

4. Perhatikanlah gambar di bawah ini !

Berdasarkan gambar berikut adalah material limbah yang dapat didaur ulang menjadi benda yang dapat digunakan kembali yaitu…

5. Perhatikanlah!

Jodohkanlah proses daur ulang sendiri dengan tepat dan sesuai dengan urutannya…

1	2	3	4
Mengumpulkan	Menggunakan kembali	Mengirim ke tempat daur ulang	Memilah

LIVEWORKSHEETS

PENILAIAN PRINSIP ETIKA LINGKUNGAN

Topik : **Pengolahan Limbah**
Fase : **E**
Mapel : **IPAS-Biologi SMK**

Pertanyaan	Respon			
	Belum Berkembang	Mulai berkembang	Berkembang sesuai harapan	Sangat berkembang
1. Mulai saat ini saya akan membiasakan diri untuk berprilaku ramah lingkungan, menjaga lingkungan sekolah, dan tempat tingal saya dari sampah				
2. Saya akan menegur teman yang membuang sampah sembarangan				
3. Saya tidak membeli barang yang tidak saya perlukan				
4. Saya akan membeli pakaian/baju jika pakaian saya sudah tidak layak digunakan				
5. Jika mendaki gunung, saya akan ikut menjaga lingkungan sekitarnya				
6. Saya selalu menghabiskan bekal makanan yang dibawa sebagai pola hidup *zero waste*				
7. Saya akan mulai memilah sampah, mulai dari lingkungan keluarga dan lingkungan rumah				
8. Saya akan menggunakan kendaraan umum untuk mengurangi polusi udara				
9. Saya akan mengambil sampah yang terlihat disekitar pandangan saya				
10. Saya mulai membawa *tumbler* minum sendiri untuk mengurangi sampah plastik				

Kriteria Penilaian			
Belum Berkembang < 30 %	**Mulai berkembang 30% - 60%**	**Berkembang sesuai harapan 60% - 90%**	**Sangat berkembang >90%**
Peserta didik belum sepenuhnya mampu mengemukakan, atau menyetujui, atau menyangkal suatu fenomena etika terhadap lingkungan yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.	Peserta didik sudah mampu mengemukakan, atau menyetujui, atau menyangkal suatu fenomena etika terhadap lingkungan yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.	Peserta didik telah mampu mengemukakan, atau menyetujui, atau menyangkal suatu fenomena etika terhadap lingkungan yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.	Peserta didik telah sepenuhnya mampu mengemukakan, atau menyetujui, atau menyangkal suatu fenomena yang terjadi pada kehidupan sehari-hari.

LIVEWORKSHEETS

Asesmen Formatif

Untuk mengetahui apakah ananda telah menguasai materi pelajaran pada modul ini kerjakan tugas yang disediakan. Silahkan kerjakan soal di quizizz melalui link berikut. Caranya

(1) Siapkan aplikasi QR Code di *smartphone*

(2) Lalu scan code berikut ini

(3) Klik link yang muncul,

(4) Lalu kerjakan soal, Ananda dikatakan telah menguasai materi topik ini jika mendapatkan nilai >80.

LIVEWORKSHEETS

Lembar Refleksi Pembelajaran

Nama :

Kelas :

Topik : Pengolahan Limbah

No	Pertanyaan	Pilihlah emoji sesuai perasaanmu yah Nak…
1.	Bagaimana perasaanmu mengikuti pelajaran hari ini?	☐ ☐ ☐
2.	Apakah pembelajaran ini bermanfaat untukmu?	☐ ☐ ☐
3.	Apakah pembelajaran seperti ini memudahkan kamu dalam memahami materi?	☐ ☐ ☐
4.	Apakah kamu menginginkan pembelajaran seperti ini pada pembelajaran selanjutnya?	☐ ☐ ☐
5.	Tuliskan hal-hal yang harus diperbaiki pada pembelajaran ini! Jawaban:	

LIVEWORKSHEETS

Daftar Pustaka

Anonim. 2020. *Contoh Limbah B3 Berdasarkan Jenisnya*. (Online) https://formasibisnis.com/artikel/contoh-limbah-b3-berdasarkan- jenisnya, diakses pada tanggal 12 September 2021.

Herlina, L. & Iskandar, R.B. 2020. *Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungannya. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia*. (Online) http://ditsmp.kemdikbud.go.id /download/ipa-modul-7- interaksi-makhluk-hidup-dan-lingkungannya/, diakses pada tanggal11 September 2021.

Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

USAID. 2010. *Modul Pelatihan Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat.* (Online) https://issuu.com/esp-usaid/docs/modul-pelatihan-cbswm_20100902_100843, diakses pada tanggal 02 Oktober 2021.

Utomo, S.W., Sutriyono, & Rizal, R. *Modul1:Pengertian,RuangLingkup Ekologi dan Ekosistem*. (Online) http://repository.ut.ac.id/4305/1/BIOL4215-M1.pdf, diakses pada tanggal 11 September 2021.

Wikipedia. 2021. *Ekologi*. (Online) http://repository.ut.ac.id/4305/1/BIOL4215-M1.pdf, diakses pada tanggal 11 September 2021.

LIVEWORKSHEETS