Biologi

MODUL PERUBAHAN LINGKUNGAN

Berorientasi *Socio Scientific Issue*
Untuk Siswa SMA Fase E Kelas X

Disusun oleh :
Silvia Afifah Amirulloh

LIVEWORKSHEETS

Perubahan Lingkungan

Capaian Pembelajaran

Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan.

Tujuan Pembelajaran

- Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan
- Menganalisis macam-macam penyebab dan dampak pencemaran lingkugan
- Menganalisis upaya-upaya dalam penanggulangan perubahan lingkungan
- Menciptakan narasi opini terkait solusi permasalahan lingkungan

LIVEWORKSHEETS

TOPIK 3 Upaya Penanggulangan

Etika lingkungan merupakan suatu upaya pelestarian lingkungan yang dilakukan agar tercipta keseimbangan antara perkembangan peradaban manusia dengan pemeliharaan lingkungan. Usaha tersebut dilakukan dengan konservasi, pengolahan dan daur ulang limbah, serta penggunaan bahan kimia berbahaya sesuai dosis dan peruntukannya (Endah, 2013).

Konservasi adalah usaha untuk melindungi, mengatur, dan memperbaharui sumber daya alam. Beberapa contoh konservasi lingkungan antar lain:

- Konservasi sumber daya alam hayati : perlindungan tempat hidup satwa melalui taman nasional
- Konservasi tanah: reboisasi, pembuatan sengkedan, dan rotasi tanaman
- Konservasi hutan: peraturan penebangan hutan
- Konservasi air: pembuatan waduk
- Konservasi energi: pemanfaatan sumber energi alternatif

Gambar 11. Taman Nasional Gunung Ciremai
Sumber: JurnalJabar.ID

Gambar 12. Pembangkit Listrik Tenaga Angin di Sidrap
Sumber: https://www.mongabay.co.id

Gambar 13. Pembangkit Listrik Solar Cirata
Sumber: Kompas.com

LIVEWORKSHEETS

Penanggulangan Secara Administratif

Penanggulangan secara administratif terhadap pencemaran lingkungan merupakan tugas pemerintah, yaitu dengan membuat peraturan-peraturan atau undang-undang. Beberapa peraturan yang telah dikeluarkan, antara lain sebagai berikut:

- Pabrik tidak boleh menghasilkan produk yang dapat mencemari lingkungan. Misanya, pabrik pembuat lemari es. AC dan sprayer dapat menyebabkan penipisan dan berlubangnya lapisan ozon di stratosfer
- Industri harus memiliki unit-unit pengolahan limbah (padat, cair, dan gas) sehingga limbah yang dibuang ke lingkungan sudah terbebas dari zat-zat yang membahayakan lingkungan.
- Pembuangan sampah dari pabrik harus dilakukan ke tempat-tempat tertentu yang jauh dari permukiman.
- Sebelum dilakukan pembangunan pabrik atau proyek-proyek industri, Pemerintah mengeluarkan buku mutu lingkungan, artinya standar untuk menentukan mutu suatu lingkungan. Untuk lingkungan air ditentukan baku mutu air sedangkan untuk lingkungan udara ditentukan baku mutu udara. Dalam buku mutu air, antara lain tercantum batasan kadar bahan pencemar logam berat, misalnya fosfor dan merkuri. Didalam buku mutu udara, antar lain tercantum batasan kadar bahan pencemar, misalnya gas CO2 dan CO. Pererintah akan memberikan sanksi kepada pabrik yang menghasilkan limbah dengan bahan pencemar yang melebihi standar baku mutu.

Gambar 14. Permen LHK No. 38 Tahun 2019

Sumber: https://peraturan.bpk.go.id

LIVEWORKSHEETS

Penanggulangan Secara Teknologi

Penanggulangan secara teknologi, Penanggulangan pencemaran lingkungan secara teknologi, misalnya pengolahan air limbah dengan sistem aerasi berarti menambahkan kadar oksigen di dalam air untuk menjadikan proses perkembangbiakan mikroba agar proses oksidasi biologi berlangsung dengan lancar dan efisien.

Gambar 15. Aerator Teknologi Pemanfaatan limbah
Sumber: www. youtube.com

Penanggulangan Secara Edukasi

Penangkalan pencemaran secara edukatif dilakukan melalui jalur pendidikan baik formal maupun non formal. Melalui pendidikan formal, di sekolah dimasukkan pengetahuan tentang lingkungan hidup kedalam mata pelajaran yang terkait, misalnya IPA dan Pendidikan Agama. Melalui jalur jalur pelestarian lingkungan dan pencegahan serta penanggulangan pencemaran lingkungan (Pratiwi, 2013).

Gambar 16 Kegiatan Ecobrik di SMAN 1 Lemahabang

Gambar 17. Kegiatan Adiwiyata di SMAN 1 Lemahabang
Sumber: Dokumentasi pribadi

LIVEWORKSHEETS

SCIENTIFIC zone

Subsidi Kendaraan Listrik, Solusi Kurangi Emisi Gas Rumah Kaca?

Pemerintah dalam APBN 2023 mengeluarkan kebijakan subsidi sekitar Rp5 triliun untuk pembelian Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) guna menurunkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK).

Berdasarkan Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) dan Monitoring Pelaporan, Verifikasi (MPV) yang dirilis Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada tahun 2022, memperlihatkan bahwa sejak tahun 2000 hingga 2020 sektor energi selalu menjadi sektor penyumbang terbesar emisi GRK di Indonesia. Bahkan, tren tersebut cenderung mengalami peningkatan sejak tahun 2000 ke tahun 2020. Per tahun 2020, sektor energi berkontribusi sebesar 56 persen terhadap total emisi GRK di Indonesia. Apabila dilihat lebih lanjut sumbangan subsektor energi terhadap emisi GRK tahun 2020, memperlihatkan bahwa proses produksi listrik menjadi penyumbang terbesar emisi GRK dari sektor energi, dengan kontribusi sebesar 47,81 persen terhadap total emisi GRK yang dihasilkan pada sektor energi. Selanjutnya, penggunaan energi pada transportasi dan industri manufaktur, menjadi penyumbang terbesar kedua dan ketiga terhadap total emisi GRK yang dihasilkan pada sektor energi dengan masing-masing berkontribusi sebesar 23,14 persen dan 18,08 persen terhadap total emisi GRK dari sektor energi.

Namun, kebijakan subsidi KBLBB dinilai tidak akan berdampak signifikan terhadap penurunan emisi GRK bahkan subsidi tersebut juga dapat menyebabkan dampak negatif seperti meningkatnya limbah baterai kendaraan listrik yang sulit di daur ulang dan meningkatnya kepadatan jalan. Oleh karena itu, salah satu solusi paling optimal dalam mendukung penurunan emisi GRK adalah perbaikan dan pengembangan moda transportasi umum.

Selengkapnya: https://berkas.dpr.go.id/pa3kn/buletin-apbn/public-file/buletin-apbn-public-175.pdf

LIVEWORKSHEETS

Sintaks Argumentasi : **Wacana (*Claim*)**
Siswa menonton video, kemudian berlatih memberikan pendapat serta solusi yang relevan terhadap isu lingkungan.

Lembar Perspektif

Berdasarkan isu pada artikel diatas, kemukakan pendapatmu mengenai isu yang ada, apakah anda setuju atas kebijikan pada? Berikan alasan mengenai isu tersebut!

Sintaks Argumentasi : **Data (Evidence)** dan **Pembenaran (Warant)**
Siswa memberikan claim berdasarkan isu, kemudian berlatih memberikan data serta alasan yang relevan dengan data yang di berikan terhadap isu lingkungan.

Berdasarkan isu pada info sains, bagaimana pendapatmu tentang hal tersebut?

LIVEWORKSHEETS

TOPIK 4 Pemanfaatan Limbah

Jenis Limbah berdasarkan wujudnya

LIMBAH CAIR

- Limbah cair domestik (domestic wastewater), yaitu limbah cair hasil buangan dari perumahan (rumah tangga), bangunan, perdagangan dan perkantoran. Contohnya yaitu: air sabun, air detergen sisa cucian, dan air tinja.
- Limbah cair industri (industrial wastewater), yaitu limbah cair hasil buangan industri. Contohnya yaitu: sisa pewarnaan kain/bahan dari industri tekstil, air dari industri pengolahan makanan, sisa cucian daging, buah, atau sayur.

LIMBAH PADAT

- Sampah organik mudah busuk (garbage), yaitu limbah padat semi basah, berupa bahan-bahan organik yang mudah membusuk atau terurai mikroorganisme. Contohnya yaitu: sisa makanan, sisa dapur, sampah sayuran, kulit buah-buahan.
- Sampah anorganik dan organik tak membusuk (rubbish), yaitu limbah padat anorganik atau organik cukup kering yang sulit terurai oleh mikroorganisme, sehingga sulit membusuk. Contohnya yaitu: selulosa, kertas, plastik, kaca, logam.

LIMBAH GAS

Limbah gas adalah limbah yang memanfaatkan udara sebagai media. Secara alami udara mengandung unsur-unsur kimia seperti O_2, N_2, NO_2, CO_2, H_2 dll. Penambahan gas ke udara yang melampaui kandungan udara alami akan menurunkan kualitas udara. Limbah gas yang dihasilkan berlebihan dapat mencemari udara serta dapat mengganggu kesehatan masyarakat. Zat pencemar melalui udara diklasifikasikan menjadi dua bagian yaitu partikel dan gas. Partikel adalah butiran halus dan masih mungkin terlihat dengan mata telanjang seperti uap air, debu, asap, kabut dan fume. Sedangkan pencemaran berbentuk gas hanya dapat dirasakan melalui penciuman (untuk gas tertentu) ataupun akibat langsung (Kistinnah, 2006).

LIVEWORKSHEETS

Pemanfaatan Limbah Anorganik

Limbah organik dapat dimanfaatkan tanpa proses daur ulang dan ada yang harus melalui proses daur ulang.

LIMBAH ORGANIK YANG DAPAT DIMANFAATKAN TANPA PROSES DAUR ULANG

Beberapa jenis limbah organik dapat dimanfaatkan secara langsung tanpa proses daur ulang, Contoh :

- Jerami, pohon jagung/daun tebu dan sejenisnya dapat digunakan untuk makanan ternak.
- Serbuk gergaji kayu dapat digunakan untuk media tanam jamur.
- Limbah organik dari restoran dapat dimanfaatkan untuk makanan ternak.

Pemanfaatan limbah organik secara langsung sangat bermanfaat karena selain dapat mengurangi biaya produksi, juga dapat mengurangi jumlah limbah.

Gambar 18. Serbuk Gergaji untuk media tanam jamur

Sumber:https://www.mongabay.co.id/

Gambar 19. Limbah sayuran untuk pakan ternak

Sumber:https://www.beritasatu.com

LIVEWORKSHEETS

LIMBAH ORGANIK YANG DAPAT DIMANFAATKAN MELALUI PROSES DAUR ULANG

Limbah organik dapat dimanfaatkan melalui proses daur ulang, misalnya dengan dibuat kompos, biogas, bahan aktif dan bahan lain yang lebih bermanfaat.

Gambar 20. Limbah sayuran untuk kompos

Sumber: https://www.kompas.com

Gambar 21. Biogas

Sumber: https://www.biru.or.id

Pemanfaatan Limbah Anorganik

LIMBAH ORGANIK YANG DAPAT DIMANFAATKAN MELALUI PROSES DAUR ULANG

Limbah anorganik dapat dimanfaatkan kembali melalui proses daur ulang. Limbah anorganik tersebut antara lain berupa kaleng aluminium, besi baja, pecahan botol kaca, botol, gelas, ember plastik, dan masih banyak lagi. Semua bahan tersebut dapat dimanfaatkan lagi, akan tetapi harus diolah terlebih dahulu, yaitu dengan proses sanitary landfill, pembakaran (*incineration*), ataupun penghancuran (*pulverisation*) (Sulistyani, 2009)..

Gambar 22. Paving blok dari sampah plastik

Sumber: https://atwm.ac.id

Gambar 23. Sampah menjadi energi listrik

Sumber: rumahpengetahuan.web.id

LIVEWORKSHEETS

Pemanfaatan Limbah Anorganik

LIMBAH ORGANIK YANG DAPAT DIMANFAATKAN MELALUI PROSES DAUR ULANG

Selain dengan proses daur ulang, ada pula limbah anorganik yang dapat dimanfaatkan secara langsung tanpa proses daur ulang, dan mungkin bisa memiliki nilai jual yang tinggi. Misalnya botol maupun gelas plastik bekas yang dapat dibuat sebagai mainan anak-anak, sebagai tempat untuk menanam tanaman, juga hiasan yang lainnya. Atau limbah tekstil berupa kain perca yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan karya limbah tekstil yang memiliki nilai jual yang sangat tinggi. Disamping itu, pecahan kaca juga dapat dimanfaatkan untuk hiasan dinding atau lukisan. Dan masih banyak lagi barang-barang bermanfaat yang dihasilkan dari limbah, semuanya tergantung kepada kesadaran dan kreatifitas kita sendiri (Firmansyah, 2009).

Gambar 24. Kerajianan dari sampah plastik

Sumber: https://medium.com

Gambar 25. Kerajianan dari kain perca

Sumber: https://www.pinterest.com

LIVEWORKSHEETS

SCIENTIFIC zone

KKN Mandiri bersama KPP Banyu Biru: Memanfaatkan Sampah Plastik Menjadi Ecobrick

Mahasiswa KKN Mandiri Inisiatif 121 IAIN Syekh Nurjati Cirebon bekerja sama dengan KPP Banyu Biru telah berhasil melakukan pemanfaatan sampah sebagai bahan baku untuk membuat ecobrick. Proyek ini dilaksanakan di TPS 3R di Kelurahan Kebon Baru, Kecamatan Kejaksan, Kota Cirebon.

Ecobrick merupakan konsep yang mengubah sampah plastik menjadi bata ramah lingkungan. Istilah "ecobrick" berasal dari gabungan kata "eco" yang berarti lingkungan dan "brick" yang berarti bata. Dengan demikian, ecobrick secara keseluruhan mengacu pada bata yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga dapat menjadi alternatif pengganti bata konvensional dalam pembangunan.

Tujuan dari penggunaan ecobrick adalah untuk mengurangi dampak negatif sampah plastik terhadap lingkungan. Dengan cara ini, sampah plastik yang biasanya sulit diurai dapat dimanfaatkan secara konstruktif. Mahasiswa KKN Mandiri Inisiatif 121 IAIN Syekh Nurjati Cirebon bersama dengan KPP Banyu Biru melihat potensi besar dalam mengubah sampah plastik menjadi bahan bangunan yang berguna.

Melalui kegiatan ini, mereka berupaya menciptakan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah yang lebih bertanggung jawab. Dengan mengumpulkan dan mengemas sampah plastik ke dalam botol atau wadah yang padat dan padat, mereka menciptakan ecobrick yang memiliki kekuatan dan ketahanan yang cukup untuk digunakan dalam proyek konstruksi.

Sumber: Kompasiana.com

LIVEWORKSHEETS

Setelah membaca artikel diatas, silahkan membuat keterampilan dari limbah dan di upload pada ig masing-masing.

- Limbah organik (Membuat kompos)
- Limbah anorganik (Kerajinan kain perca atau plastik)

Sintaks Argumentasi : **Dukungan (*Backing*) dan Kualifikasi (*Qualifer*)**
Siswa memberikan claim berdasarkan isu, kemudian berlatih memberikan dukungan data serta alasan yang relevan dengan data yang di berikan terhadap isu lingkungan.

Lembar Perspektif

Berdasarkan isu pada info sains daan artikel diatas, kemukakan pendapatmu mengenai kegiatan tersebut, apakah anda setuju? Berikan alasan mengenai isu tersebut!

LIVEWORKSHEETS

Daftar Pustaka

Anshori, Moch & Djoko Martono: (2009). *Biologi 1. Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) Madrasah Aliyah (MA)*. Jakarta: Pusat Perbukuan

Campbell, NA, & J. B Reece (2005). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*. Jakarta: Erlangga

D.A. Pratiwi, Suharno, Sri Maryati & Bambang, S. (2013). *Biologi SMA Kelas X Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu alam*. Jakarta: Erlangga

Endah S, dkk. (2013). *Buku Guru Biologi untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013.* Klaten: Intan Pariwara

Irmaningtyas. (2013). *Biologi untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Firmansyah R, Mawardi AH, Riandi MU. 2009. Mudah dan Aktif Belajar Biologi 1. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Kistinnah I, Lestari ES. 2006. Biologi Makhluk Hidup dan Lingkungannya. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Sulistyorini A. 2009. Biologi 1. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

LIVEWORKSHEETS