



E-LKPD BIOLOGI 1

MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN

SUB MATERI PENCEMARAN AIR

LEARNING CYCLE 7E

UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KRITIS

NAMA KELOMPOK & NO PRESENSI:

.....

.....

.....

.....

.....

ALOKASI WAKTU 2X45 MENIT

ADINDA SEKAR FEBRIANTI

DR. WINARSIH, M.KES



ELICIT

Menjawab pertanyaan awal untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik



BIFIND

Bacalah wacana dibawah ini!



Gambar: Pencemaran limbah detergent di Sungai Kalidami, Mulyorejo, Surabaya

Pencemaran limbah detergent terjadi di Sungai Kalidami, Mulyorejo, Kota Surabaya, Jawa Timur, pada Selasa 2 Agustus 2022, Sungai Kalidami yang terletak di Mulyorejo, Surabaya, tercemar oleh limbah detergen yang menyebabkan penumpukan busa hingga mengubah warna sungai menjadi putih. Penyebab pasti dari pencemaran ini masih dalam penyelidikan, namun Staf Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya, Sapto Pamuji, menduga adanya turbulensi dari proses pemompaan air yang mencampurkan limbah domestik ke dalam sungai.

Limbah detergen dikenal sangat merusak lingkungan karena mengandung berbagai bahan kimia berbahaya, seperti surfaktan dan alkyl benzene (ABS), yang merupakan hasil sampingan dari proses penyulingan minyak bumi. Bahan-bahan ini sulit diuraikan oleh mikroorganisme, sehingga menumpuk dan menjadi limbah berbahaya yang mengancam stabilitas lingkungan hidup.

Limbah detergen dari rumah tangga biasanya mengalir ke selokan atau kolam, dan menciptakan kondisi yang menguntungkan bagi tumbuhnya eceng gondok. Selain itu, detergen memiliki efek beracun yang dapat menghancurkan lapisan pelindung lendir ikan, menyebabkan kerusakan pada insangnya, dan mengurangi kemampuan perkembangbiakan organisme perairan. Bahkan pada konsentrasi rendah, detergen bisa membunuh telur ikan dan menurunkan kualitas air.

Meski penggunaan detergen sangat dibutuhkan, limbah yang dihasilkan memiliki dampak negatif yang serius. Beberapa negara telah melarang penggunaan ABS dan beralih ke senyawa yang disebut Linier Alkyl Sulfonat (LAS) yang dianggap lebih ramah lingkungan. Namun, LAS juga memiliki kerugian, karena membutuhkan waktu hingga 90 hari untuk terurai, dengan hanya 50 persen dari jumlahnya yang dapat terurai secara efektif, sehingga tetap menjadi risiko bagi lingkungan.



ELICIT

Menjawab pertanyaan awal untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik



BIQUES



Setelah memahami berita diatas, diskusikan dengan kelompok anda untuk menjawab pertanyaan dibawah ini

Apakah permasalahan utama dari berita diatas? Rumuskan permasalahan tersebut dalam bentuk pertanyaan!

buatlah hipotesis atau dugaan sementara berdasarkan rumusan masalah yang telah Anda buat!

ANALISIS



ENGAGE

Menjawab pertanyaan terkait peristiwa pencemaran air dengan pengetahuan awal untuk membangkitkan minat peserta didik



BIFIND

Cermati video berikut ini



BIQUES



Setelah melihat video diatas, diskusikan dengan kelompok anda untuk menjawab pertanyaan dibawah ini

Berdasarkan informasi yang telah didapat dari video tersebut, Menurut anda apa dampak yang terjadi serta solusi dari permasalahan tersebut?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**EXPLORE**

Melakukan praktikum bersama kelompok untuk membangun pengetahuan secara mandiri

**BIPLORE**

Sebelum memulai percobaan sederhana, bacalah petunjuk percobaan dengan cermat!

Alat dan Bahan:

- Air tercemar
- Botol Plastik
- *Ecoenzyme*
- Alat tulis
- pH meter

Langkah-langkah

- Bergabunglah dengan kelompok anda untuk melakukan percobaan
- Mengambil sampel air tercemar dan memasukkannya ke dalam botol plastik
- Melakukan pengamatan pada sampel tersebut
- Memberikan cairan *Ecoenzyme* ke dalam sampel tersebut dengan perbandingan 1 : 1000 (1 ml *Ecoenzyme* dan 1000 ml air tercemar)
- Lakukan hal yang sama dengan memberikan *Ecoenzyme* ke dalam sampel air tercemar dengan perbandingan 5 : 1000 (5 ml *ecoenzyme* dan 1000 ml air tercemar)
- Lakukan pengamatan fisik (berupa aroma dan warna) dan pH air.
- pengamatan dilakukan di kurun waktu yang sama yaitu 3 jam setelah perlakuan

**BINFO**

Kelebihan lain yang dihasilkan dari *ecoenzyme* adalah membantu siklus alam seperti memudahkan pertumbuhan tanaman (sebagai fertiliser), mengobati tanah, dan juga membersihkan air yang tercemar. Karena natural dan bebas dari bahan kimia, *ecoenzyme* mudah terurai, serta tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Melansir waste4change, *ecoenzyme* memiliki sifat disinfektan karena mengandung alkohol dan atau asam asetat. Alkohol dan atau asam asetat diproduksi oleh proses metabolisme bakteri yang secara alami terdapat pada sisa buah atau sayuran. Mengubah sampah organik menjadi *ecoenzyme* penting dilakukan untuk mengurangi jumlah sampah organik yang menumpuk di TPA.



Ekoenzim merupakan suatu enzim berupa cairan hasil fermentasi berbagai sampah organik seperti kulit buah, sayuran, ataupun biji-bijian yang telah difermentasi kurang lebih selama tiga bulan. Lebih lanjut, Dosen Departemen Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Ervin Nurhayati ST MT PhD mengungkapkan, enzim yang dihasilkan dari fermentasi sampah organik tersebut merupakan sebuah katalisator yang berfungsi untuk mempercepat reaksi biokimia yang ada di air. Proses penuangan Ekoenzim di Danau 8 oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) dalam rangka memperingati hari Lingkungan Hidup Sedunia Lebih dalam lagi Ervin menyebutkan, komposisi enzim yang ada pada ekoenzim itu sendiri terdiri dari berbagai macam, contohnya adalah enzim lipase yang berguna untuk memecah lemak menjadi asam lemak dan gliserol, serta enzim amilase untuk menguraikan karbohidrat menjadi gula yang lebih sederhana. "Komposisi yang ada pada ekoenzim itu jika dituangkan di air yang tercemar, maka akan membantu bakteri untuk menguraikan polutan secara alami," bebernya. Di samping fungsinya yang bertujuan untuk mempercepat reaksi biokimia yang ada di air untuk menguraikan polutan, ekoenzim juga memiliki banyak manfaat. Contohnya, ekoenzim dapat membantu meningkatkan kualitas air karena enzim yang dituangkan tersebut membantu mikroba air dalam proses degradasi. Selain itu, ekoenzim juga membantu menghilangkan bau tidak sedap pada air, membantu pemulihan ekosistem air yang tercemar, dsb. Dengan segudang manfaatnya itu, Ervin menyebutkan bahwa ekoenzim saat ini menjadi solusi yang tepat untuk memberikan kebermanfaatan bagi lingkungan sekitar. Karena, di samping dapat membantu mengurangi polutan air, ekoenzim yang berbahan dasar sampah dapur juga dapat mengurangi adanya penumpukan sampah dapur yang saat ini kurang dimanfaatkan. Diharapkan ekoenzim ini dapat menjadi salah satu alternatif pengurangan limbah yang berkelanjutan. "Semoga ekoenzim ini dapat digunakan oleh banyak orang, sehingga kita bisa hidup berdampingan dengan lingkungan yang sehat," tutupnya.



<https://www.youtube.com/watch?v=YU9AzKf2ZF8>



Video Proses pembuatan Ekoenzim
sumber: Youtube

ANALISIS



BINFO

Standar Baku PP No 22 Tahun 2021

pH	TDS	Detergen T0tal
6-9	1000	0,2 mg/L



BIQUES

Setelah melakukan percobaan, isilah tabel dibawah ini!

Konsent rasi	Sebelum						Sesudah					
	pH	Suhu	Warna	Aroma	Ada/Tidak Busa	TDS	pH	Suhu	Warna	Aroma	Ada/Tidak Busa	TDS
0 ml												
1ml												
5ml												

Setelah melakukan rancangan percobaan diatas, jawablah pertanyaan dibawah ini dengan anggota kelompok Anda!

Berdasarkan rancangan percobaan diatas, buatlah rumusan masalah yang memuat pengaruh variabel manipulasi (jumlah *ecoezyme* yang digunakan) terhadap variabel respon (air tercemar)!

.....

.....

.....

.....



BIQUES

Buatlah hipotesis dari rumusan masalah yang telah Anda rumuskan kolom pertanyaan diatas dengan memuat HO (tidak ada pengaruh) dan H1 (terdapat pengaruh)!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



BINFO

Berikut adalah jurnal mengenai manfaat *Ecoenzyme* untuk pencemaran air



https://drive.google.com/drive/folders/1G0A1sVYImFdrC2SO5IHGNFcpzM1AMfCy?%20usp=drive_link

EXPLAIN



BIQUES



Berdasarkan hasil pengamatan yang telah Anda tuliskan pada tabel diatas, buatlah kesimpulan dari pengamatan yang Anda lakukan mengenai persamalahan yang telah didiskusikan sesuai dengan pendapatmu!

A cartoon illustration of a young boy with brown hair, wearing an orange shirt and blue pants. He is holding a magnifying glass over a small green object on the ground, looking intently at it.

Peserta didik dapat menerapkan keterampilan pada permasalahan yang berkaitan dengan contoh dari pencemaran air



Bandingkan hasil percobaan Anda dengan metode pengolahan air tercemar lainnya (filtrasi dan klorinasi) melalui web atau platform yang ada! Apa kelebihan dan kekurangan dari penggunaan *ecoenzyme* dibandingkan dengan metode tersebut dalam konteks dampak lingkungan yang lebih besar

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.



EVALUATION

Peserta didik dapat memperluas pengetahuan mengenai masalah pencemaran air

Menurut anda, apakah pada tahap *exploration* yang dilakukan melalui percobaan penjernihan air sudah cukup untuk menjelaskan solusi pencemaran air di kehidupan nyata? Jelaskan pendapatmu!

Dari kegiatan *elicit* hingga *elaborate* yang telah dikerjakan, diskusikan bersama kelompok anda mengenai apa saja penyebab pencemaran air yang kalian ketahui? Kemudian berikan contoh dari pengalaman pribadi anda mengenai pencemaran air!

Dari kegiatan *elicit* hingga *elaborate* yang telah dikerjakan, Apa yang kalian anggap sebagai masalah pencemaran air yang paling serius saat ini? Bagaimana solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut?



EXTEND

Peserta didik dapat memperluas pengetahuan mengenai masalah pencemaran air

Mengapa pencemaran air termasuk isu lingkungan yang penting untuk ditangani saat ini dan dimasa depan?

Jika pencemaran air terus dibiarkan tanpa penanganan serius, Apa potensi dampak pencemaran air terhadap kehidupan manusia dalam jangka panjang? Apa langkah nyata yang dapat kamu lakukan sebagai pelajar untuk membantu mencegah pencemaran tanah?

Buatlah infografis yang menyajikan hasil eksplorasi anda secara ringkas, informatif, dan menarik!
