



E- LKPD

Berbasis Problem Based Learning

"Pengolahan Air Limbah Laboratorium Kimia"



Hari, tanggal :

Kelompok/ kelas :

Nama anggota :

.....

.....

.....

.....

Disusun oleh :
Widia Nurfarida

Dosen Pembimbing :
Dr. Lusiani Dewi Assaat, S.Pd., M.Si

Nela Fatmasari, M.Sc

BERANDA



Kata Pengantar



Daftar Isi



Capaian, Tujuan, dan Alur Pembelajaran



Profil Pelajar Siswa



Petunjuk Penggunaan



Apersepsi



Halo sobat kimia!!

Tidakkah kalian familiar dengan gambar disamping?

Pernakah kamu melihat nya di sekitar sekolah mu?

Ataukah kamu pernah melihat di lingkungan rumahmu?

Kamu tau ga sih hal ini bisa menjadi ancaman kehidupan manusia lho!



Sumber :
<http://www.uny.ac.id/sites/files/2021-12/limbah>



Sumber :
<https://environment-indonesia.com>



Sumber :
<https://hlpw.co.id/Karakteristik-Limbah-83.jpg>

? Kira-kira apakah itu? Dan mengapa bisa menjadi ancaman manusia?
? Hmm kita cari tau bersama yuk!

1

Orientasi Masalah

Judul Aktivitas : "Mencari informasi tentang dampak limbah kimia"

Mari simak video dibawah ini dengan seksama!



Sumber : Radar Banten Official

Air limbah kimia merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan yang memiliki ancaman tinggi terhadap keberlangsungan kehidupan ekosistem air maupun darat, serta memiliki dampak yang besar bagi kesehatan manusia.

Sampaikan pendapat kamu dan teman kelompokmu tentang video diatas dan kaitkan dengan lingkungan sekolah mu!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

**Cermati bersama yuk!**

Sebelum mengerjakan soal-soal, pelajari bersama teman sekelompokmu tentang air limbah laboratorium.

A. Pengertian Limbah Laboratorium Kimia

Limbah laboratorium dapat didefinisikan bahwa limbah yang dihasilkan ialah berasal dari sisa bahan-bahan kimia yang digunakan pada saat berlangsungnya praktikum dan penelitian. Bahan-bahan kimia yang sudah tidak digunakan kembali atau kadaluwarsa menurut tanggal produksinya, bahan yang habis pakai dan pecah atau rusak, sisa dari penggunaan sampel, sisa dari reagen yang dapat bereaksi secara kimia, dan bahkan air yang berasal dari pencucian alat setelah aktivitas praktikum (Nurhayati et al., 2018).



**Cermati bersama yuk!**

Sebelum mengerjakan soal-soal, pelajari bersama teman sekelompokmu tentang air limbah laboratorium.

B. Jenis Limbah**1) Limbah Padat**

Limbah padat merupakan hasil bahan atau produk yang berasal dari hasil buangan atau sisa dari pengolahan yang berupa padatan. Contoh limbah padat laboratorium ialah sisa sampel praktikum, sampah sisa bahan penelitian, serta sisa bahan penunjang praktikum dan lain-lain belum dikelola dengan baik.

2) Limbah Cair

Limbah cair laboratorium merupakan sisa dari hasil buangan aktivitas pabrik berupa cairan atau bahan buangan yang terlarut dalam air, seperti halnya bocoran-bocoran zat reaktan dan produk dari alat-alat yang sudah tidak digunakan kembali (Fitria Ekoputri et al., 2024).

3) Limbah B3

Limbah B3 atau (bahan berbahaya, beracun) ialah limbah yang mengandung bahan-bahan yang memiliki potensi dapat mencemari, membahayakan dan merusak lingkungan sekitar, serta kesehatan. Bahkan dapat mengancam kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya (Pramestyawati, 2019).

Mengorganisasikan Belajar

Judul Aktivitas : "Identifikasi Masalah Limbah di Laboratorium"

Instruksi kegiatan

Silakan amati kondisi laboratorium sekolah bersama teman kelompokmu!

Diskusikan jenis limbah kimia yang mungkin dihasilkan!

Catat hasil pengamatan menggunakan tabel dibawah ini :

Jenis limbah	Sumber Limbah	Potensi Bahaya



Cermati bersama yuk!

Sebelum mengerjakan soal-soal, pelajari bersama teman sekelompokmu tentang air limbah laboratorium.

C. Pengertian Air Limbah Laboratorium

Air limbah laboratorium dihasilkan dari proses penelitian di laboratorium terhitung sedikit, namun limbah cair ini sudah tercemari oleh berbagai jenis bahan kimia yang memiliki ancaman berbahaya dan beracun karena di dalamnya mengandung banyak bahan kimia seperti logam berat dan bahan organik yang tidak mudah hancur secara biologis (Nurhayati et al., 2018).

D. Kandungan Zat dalam Air Limbah Laboratorium

Didasarkan pada peraturan pemerintah Republik Indonesia No. 22 tahun 2021, kandungan zat yang terdapat di dalam air limbah laboratorium termasuk ke dalam limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Kandungan zat organik dan anorganik yang terkandung di dalamnya telah memenuhi baku dari mutu air limbah untuk dapat dibuang ke lingkungan.

Kandungan organik diantaranya ialah COD, BOD, DO, TSS, dan TDS. Sedangkan untuk zat-zat yang termasuk ke dalam kandungan anorganik diantaranya berupa kandungan nutrient sepertihalnya Sulfat, Nitrit, Amoniak, dan Fosfat dan logam berat seperti logam Hg, Cr, Zn, Fe, Cd, Pb, Cu, dan logam-logam berat yang lainnya (Anggraini et al., 2022).

Menyusun Hipotesis

Judul Aktivitas : " Solusi untuk Pengolahan Limbah"



Berdasarkan informasi yang telah didapatkan mengenai jenis limbah, dampak yang dihasilkannya. Diskusikan dengan teman sekelompok mengenai solusi pengolahan air limbah laboratorium yang efisien untuk dilakukan di sekolah kamu.

Berdasarkan diskusi yang telah dilakukan, sampaikan hasil diskusi kamu dan teman sekelompok kamu ke dalam sebuah hipotesis mengenai kemungkinan solusi untuk pengolahan air limbah laboratorium di bawah ini berupa pernyataan "jika... maka ... "

Jawab :

Jika

.....

.....

.....

.....

.....

Maka

.....

.....

.....

.....

.....

**Cermati bersama yuk!**

Sebelum mengerjakan soal-soal, pelajari bersama teman sekelompokmu tentang air limbah laboratorium.

1. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*)

BOD merupakan sejenis oksigen yang dibutuhkan dalam pemecahan bahan-bahan organik dalam air yang dilakukan oleh mikroorganisme. Pengujian BOD ini dibutuhkan dalam penentuan beban dari pencemaran akibat air buangan.

2. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD atau kebutuhan oksigen kimiawi yaitu jumlah oksigen yang dibutuhkan agar bahan buangan yang terdapat dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimiawi atau sebanyak-banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik menjadi CO_2 dan H_2O .

3. TSS (*Total Suspended Solid*)

TSS atau biasa dikenal dengan padatan tersuspensi total yakni jenis pengukuran kualitas air dengan konsentrasi padatan tersuspensi yang memiliki ancaman terhadap kehidupan spesies ikan dengan menyebabkan infeksi yang menyulitkan.

**Cermati bersama yuk!**

Sebelum mengerjakan soal-soal, pelajari bersama teman sekelompokmu tentang air limbah laboratorium.

E. Pengolahan Air Limbah Laboratorium**1. Metode Filtrasi**

Metode filtrasi adalah salah satu upaya dalam proses penyaringan air untuk dapat menembus media yang memiliki pori dengan alat yang sudah dimodifikasi seperti halnya ijuk, pasir, arang, kerikil dan lainnya. Dalam proses filtrasi ini bertujuan untuk membuang hasil dari padatan yang tersuspensi dan tidak dapat terendapkan pada saat proses sedimentasi (Husaini et al., 2020).

2. Metode Adsorpsi

Metode adsorpsi merupakan salah satu metode penyerapan suatu zat yang dapat digunakan untuk memurnikan gas, memurnikan pelarut, menghilangkan bau dalam pemurnian minyak nabati dan gula, menghilangkan warna produk-produk alam dan larutan, serta sebagai penyerap zat warna dalam pengolahan limbah (Komala et al., 2021).

Cermati bersama yuk!

Praktikum Sederhana Metode Filtrasi dan Adsorpsi.

Alat :

1. Erlenmeyer 100 ml
2. Gelas ukur 50 ml
3. Wadah plastik berkeran

Bahan :

1. Zeolit
2. Arang batok kelapa
3. Pasir
4. Ijuk
5. Batu Kerikil
6. Kasa Penyekat
7. Air Limbah laboratorium

Langkah Kerja :

- 1.** Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- 2.** Masukkan bahan-bahan seperti batu kerikil, pasir aktif, ijuk, karbon aktif dan zeolit secara berurutan.
- 3.** Pada masing masing bahan diberi kasa penyekat sebagai pembatas dari setiap bahan yang digunakan.
- 4.** Alirkan sampel air limbah sebanyak 100 ml ke dalam wadah yang telah disiapkan.
- 5.** Amati fenomena yang terjadi dan catat perubahannya.

Penyelesaian Masalah

Judul Aktivitas : " Merancang Alat Pengolahan Limbah"

Instruksi :

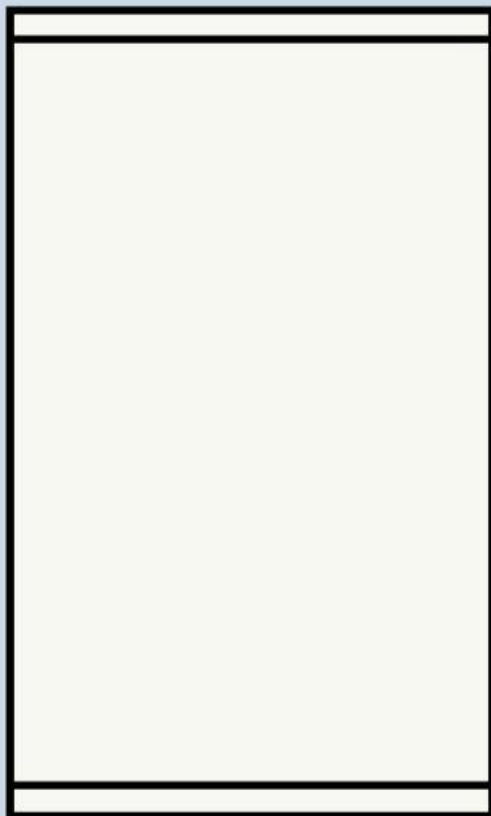
Diskusikan dengan teman kelompok kamu satu alat untuk mengolah air limbah laboratorium.

Susun dengan benar salah satu pengolahan air limbah yang sederhana menggunakan sketsa di bawah ini.

Coba ikut demonstrasikan alat tersebut dengan guru dan teman kelompok mu di kelas.



Sampel air limbah masuk



Tanah

Batu kerikil

Zeolit

Pasir

Arang

Ijuk



Air limbah keluar

Evaluasi dan Refleksi

Judul Aktivitas : "Menguji Alat dan Mengevaluasi"

Instruksi :

Uji alat dengan sampel air limbah simulasi.

Masukkan data sebagai evaluasi alat pengolahan air limbah pada tabel di bawah ini :

Sampel	Kondisi Awal	Kondisi Akhir	Kesimpulan

DAFTAR PUSTAKA

1. <https://youtu.be/KxFtZQ8pEw0?si=G5WqhxMXpIOBUdZT>
2. <https://environment-indonesia.com/pengolahan-limbah-b3-metode-tepat-untuk-lingkungan-sehat-dan-bersih/>
3. <https://www.uny.ac.id/id/berita/pengelolaan-limbah-kimia-berbahaya>
4. Anggraini, N., Agustina, T. E., & Hadiah, F. (2022). Pengaruh pH dalam Pengolahan Air Limbah Laboratorium Dengan Metode Adsorpsi untuk Penurunan Kadar Logam Berat Pb, Cu, dan Cd. Jurnal Ilmu Lingkungan, 20(2), 345-355. DAFTAR PUSTAKA
5. Fitria Ekoputri, S., Rahmatunnissa, A., Nulfaidah, F., Ratnasari, Y., Djaeni, M., & Sari, D. A. (2024). Pengolahan Air Limbah dengan Metode Koagulasi Flokulasi pada Industri Kimia. IX(1), 7781-7787.
6. Husaini, A., Yenni, M., Wuni, C., Tinggi, S., Kesehatan, I., & Jambi, H. I. (2020). Efektivitas Metode Filtrasi dan Adsorpsi dalam Menurunkan Kesadahan Air Sumur di Kecamatan Kota Baru Kota Jambi (Vol. 5, Issue 2). DAFTAR PUSTAKA
7. Komala, R., Dewi, D. S., & Pandiyah, N. (2021). Proses Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Kacang Tanah Terhadap Penurunan Kadar COD dan BOD Limbah Cair Industri Tahu (Vol. 6, Issue 2).
8. Nurhayati, I., Sugito, S., & Pertiwi, A. (2018). Pengolahan Limbah Cair Laboratorium dengan Adsorpsi dan Pretreatment Netralisasi dan Koagulasi. Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan, 10(2), 125-138. DAFTAR PUSTAKA
9. Pramestyawati, N. (2019). Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Laboratorium Klinik di Sumber Limbah.
10. Ramadhani, S. P. (2020). Pengelolaan Laboratorium (Panduan Para Pengajar dan Inovator Pendidikan). www.yiesarichfoundation.or.id