

TOPIK 2 PENCEMARAN AIR

# PERUBAHAN LINGKUNGAN

Berbasis *Problem Based Learning*  
Untuk Melatih Kesadaran Lingkungan



NAMA/NO. ABSEN



Penyusun:  
Syarla Idellie Maulanaputri  
Dosen Pembimbing:  
Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes.

KELAS  
**X**  
SMA



## BIO-STEP

Menyajikan permasalahan terkait dengan perubahan lingkungan



## BIO-FAKTA

Bacalah artikel berita di bawah ini mengenai Kualitas Air di Sungai Wonokromo!

### Analisis Uji Kualitas Air di Sungai Wonokromo, Kota Surabaya

Sungai Wonokromo merupakan sungai yang termasuk dalam wilayah hilir DAS Brantas, Kota Surabaya, Jawa Timur. Sungai ini berfungsi sebagai saluran pengendali banjir dari Kali Mas serta sebagai sumber air baku PDAM. Namun, letaknya yang berada di wilayah padat penduduk dan kawasan industri menyebabkan sungai ini menjadi salah satu badan air yang rawan pencemaran.



Sumber : Surabaya,E-Media.co.Id

Pencemaran di Sungai Wonokromo sebagian besar berasal dari aktivitas domestik, seperti limbah rumah tangga yang mengandung deterjen, sampah, dan sisa makanan, serta dari aktivitas industri. Buangan tersebut masuk langsung ke badan air tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Kondisi ini menurunkan kualitas air sehingga mengganggu fungsi sungai sebagai sumber daya air bagi masyarakat. Data Statistik Lingkungan Hidup Indonesia (2020) menunjukkan bahwa lebih dari separuh rumah tangga atau sekitar 57,42% di Indonesia membuang air limbah dari aktivitas mandi, mencuci, dan dapur ke dalam sungai (Annur,2021)



## BIO-FAKTA

Data pemantauan kualitas air menunjukkan bahwa parameter utama seperti pH, DO (oksigen terlarut), dan TDS (padatan terlarut total) seringkali berada di luar baku mutu. DO yang rendah menjadi indikasi tingginya beban pencemar organik yang dapat mengurangi kadar oksigen terlarut. Kondisi tersebut mengakibatkan kehidupan biota air terganggu dan ekosistem sungai rusak.

**Hasil Uji Kualitas Air di Sungai Wonokromo**

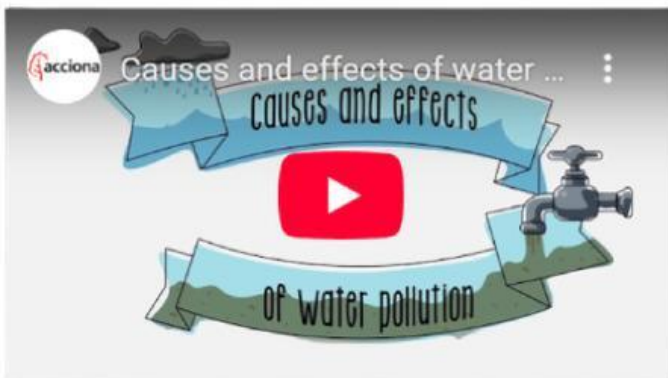
Lokasi	Parameter				pp No.22 Tahun 2021		
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	TDS (ppm)	PH	DO (mg/L)	TDS (ppm)
Sungai 1	28-30	5,65	0,5	416			
Sungai 2	28-31	5,19	2,2	451			
Sungai 3	31,1	5,86	2,9	521	6-9	4	1000
Sungai 4	32,4	6,3	3,6	2.220			

Berdasarkan penelitian Haribowo, Riyanto & Yuliani (2024), menunjukkan bahawa air Sungai Wonokromo telah tercemar oleh limbah domestik karena dekat dengan pukiman warga. status mutu air Sungai Wonokromo bervariasi dari tercemar ringan hingga sedang berdasarkan metode Indeks Pencemaran, sedangkan metode CCME-WQI menunjukkan kualitas air dalam kategori kurang hingga buruk. Hasil terparah ditunjukkan oleh metode NSF-WQI yang secara konsisten mengklasifikasikan kualitas air sebagai buruk di semua titik pemantauan.



## BIO-OBSERVASI

Tonton dan simak video berikut dengan cara akses link di bawah:





## BIO-THINK

1. Fakta apa yang menunjukkan bahwa Sungai Wonokromo mengalami pencemaran air?

2. Apa saja penyebab utama pencemaran air di Sungai Wonokromo?

3. Dampak apa yang ditimbulkan bagi kesehatan masyarakat akibat pencemaran air di Sungai Wonokromo?

4. Menurut pendapat kalian, apa langkah yang bisa dilakukan masyarakat untuk mengurangi pencemaran air di sungai?



## BIO-STEP

Mengorganisasi peserta didik untuk belajar

Permasalahan pencemaran air di Sungai Wonokromo menunjukkan bahwa limbah domestik seperti air bekas cucian yang mengandung deterjen, minyak dapur, serta sampah organik masih banyak dibuang langsung ke sungai tanpa melalui proses pengolahan. Kondisi ini menyebabkan penurunan kualitas air yang ditandai dengan air keruh, berbau, serta menurunnya kadar oksigen terlarut yang berdampak pada kehidupan biota air dan kesehatan masyarakat.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah menggunakan fitoremediasi, yaitu teknik pengolahan air limbah dengan memanfaatkan tanaman air untuk menyerap zat pencemar. Tanaman seperti eceng gondok, kangkung, atau hydrilla dapat digunakan untuk mengurangi kandungan polutan sebelum air dibuang ke lingkungan.

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran peserta didik terhadap pentingnya menjaga kualitas lingkungan, khususnya air, serta menumbuhkan sikap peduli dan tanggung jawab dalam mengelola limbah agar tidak mencemari lingkungan.



## BIO-OBSERVASI

Tonton dan simak video berikut dengan cara akses link di bawah:



**Rancanglah penelitian sederhana fitormediasi berdasarkan video percobaan diatas dengan kelompok!**

Kelompok 1 : Eceng gondok

Kelompok 2 : Eceng gondok

Kelompok 3 : Eceng gondok

Kelompok 4 : Teratai Air

Kelompok 5 : Teratai Air

Kelompok 6 : Teratai Air

Kelompok 7 : *Hydrilla verticillata*

Kelompok 8 : *Hydrilla verticillata*

Kelompok 9 : *Hydrilla verticillata*



## BIO-THINK

1. Dari permasalahan pencemaran lingkungan, rumuskan satu masalah yang dapat dikaji melalui metode fitoremediasi!

2. Buatlah hipotesis atau perkiraan sementara terkait rumusan masalah yang telah kalian buat!

3. Rancang percobaan sederhana berbasis fitoremediasi menggunakan tanaman untuk membantu mengurangi pencemaran air!



## BIO-STEP

MEMBIMBING PENYELIDIKAN  
KELOMPOK

Pada kegiatan ini, peserta didik melakukan percobaan sederhana untuk menyusun permasalahan tersebut sebagai solusi dengan menggunakan metode fitoremediasi, yaitu pemanfaatan tanaman untuk membantu memperbaiki kualitas air tercemar. Peserta didik menambahkan tanaman air ke dalam sampel air tercemar ringan, kemudian mengamati perubahan warna, bau, kekeruhan, dan nilai pH selama 3 hari. Hasil pengamatan dicatat dan dianalisis untuk mengetahui efektivitas tanaman dalam memperbaiki kualitas air.

Tuliskan alat dan bahan yang digunakan pada tabel berikut!

Alat	Bahan
1. Baskom kecil 2. Sendok 3. Label	1. Eceng gondok 2. Teratai air 3. Hydrilla 4. Air 600 ml 5. Deterjen bubuk 1 gram 6. Air bersih (kontrol)

Setelah itu, buatlah prosedur kerja percobaan fitoremediasi secara runtut yang memuat persiapan alat dan bahan, langkah-langkah percobaan, cara mengukur pH, serta cara mencatat hasil pengamatan.

Selanjutnya, lakukanlah percobaan sesuai dengan prosedur yang telah disusun!  
Catat hasil penelitian kalian pada tabel di bawah ini!

Hari ke-	Warna Air	Bau	Kekeruhan	pH	Kondisi Tanaman



## BIO-ANEVA

Buatlah analisis dan pembahasan mengenai hasil percobaan fitoremediasi yang telah kalian lakukan!

Fitoremediasi adalah teknik pemulihan lingkungan yang menggunakan tanaman untuk menghilangkan, menstabilkan, atau mendegradasi polutan (terutama logam berat dan senyawa organik) dari tanah, air, atau sedimen. Berdasarkan berbagai studi, teknologi ini berkembang pesat karena dianggap ramah lingkungan, ekonomis, dan berkelanjutan, tetapi memiliki keterbatasan dalam kecepatan dan skala aplikasi. Secara keseluruhan, literatur menunjukkan bahwa fitoremediasi efektif untuk kontaminasi ringan-sedang, namun kurang optimal untuk pencemaran berat tanpa kombinasi metode lain. Mekanisme biologis tanaman, interaksi dengan mikroba, serta kondisi lingkungan sangat menentukan keberhasilannya.

Buatlah kesimpulan yang sesuai dengan permasalahan lingkungan yang telah kalian rumuskan berdasarkan hasil percobaan fitoremediasi!



## BIO-STEP

Mengembangkan dan Menyajikan hasil karya

Buatlah video dokumentasi berdurasi minimal 3 menit yang menampilkan proses fitoremediasi mulai dari persiapan alat dan bahan, proses penanaman atau penggunaan tanaman sebagai media penyerap zat pencemar, hingga proses pengamatan perubahan yang terjadi selama 3 hari. Tampilkan juga hasil pengamatan tersebut disertai penjelasan singkat mengenai fungsi dan kegunaannya dalam mengurangi pencemaran lingkungan. Unggah video tersebut ke platform YouTube (perwakilan anggota kelompok) dan tuliskan tautannya pada kolom berikut.



## BIO-REFLEXY

Setelah melakukan kegiatan fitormediasi, hal apa yang paling menarik atau berkesan bagi kalian selama proses tersebut?

Bagaimana perasaan kalian ketika mengetahui bahwa sampah plastik dapat dimanfaatkan kembali menjadi produk yang berguna?

Sebagai pelajar, apa peran kecil yang dapat kalian lakukan untuk membantu mengurangi sampah plastik di lingkungan sekolah maupun rumah?

Setelah memahami permasalahan sampah plastik, langkah apa yang akan kalian lakukan sebagai generasi muda untuk menjaga kelestarian lingkungan?

Lingkari emoji yang menggambarkan perasaan kalian selama kegiatan pembelajaran





## BIO-STEP

Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah



## BIO-REFLEXY

Setelah mengikuti pembelajaran menggunakan E-LKPD berbasis PBL pada submateri “pencemaran udara”, silahkan isi tabel refleksi dibawah ini.

Isilah kolom dibawah ini menggunakan tanda ✓ pada angka yang sesuai dengan kondisi yang anda alami. 1 = Tidak setuju, 2 = Cukup setuju, 3 = Setuju, 4 = Sangat setuju

No	Indikator Kesadaran Lingkungan	Ketercapaian			
		1	2	3	4
1	Saya mampu menjelaskan permasalahan lingkungan yang disajikan dengan jelas dan tepat berdasarkan pengetahuan lingkungan yang saya miliki.				
2	Saya mampu menyusun rumusan masalah dan hipotesis berdasarkan isu lingkungan yang dikaji sebagai bentuk pengetahuan ilmiah tentang lingkungan.				
3	Saya menunjukkan sikap peduli terhadap permasalahan lingkungan yang dikaji melalui kegiatan pengamatan, diskusi, dan analisis pada E-LKPD.				
4	Saya mampu menganalisis hasil pengamatan dan menarik kesimpulan secara logis, serta menunjukkan sikap ilmiah dan objektif terhadap data lingkungan.				
5	Saya mampu melaksanakan kegiatan penelitian sederhana sesuai langkah kerja dengan tepat sebagai bentuk tindakan nyata dalam menjaga lingkungan.				
6	Saya mampu menyajikan hasil kegiatan dan menerapkan solusi nyata sebagai tindakan sadar lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.				

## DAFTAR PUSTAKA

- Annur, C. M. (2021). Lebih dari 50% Rumah Limbah ke Selokan hingga Sungai. Databoks.<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/08/23/lebih-dari-50-rumah-tangga-di-indonesia-membuang-air-limbah-ke-selokan-hingga-sungai>
- Artiningsih, K. A. (2021). Pengelolaan Lingkungan dan Pengelolaan Limbah pada Industri Pertanian dan Pangan: Menuju Pengolahan Limbah (Zero Waste). Semarang: Butterfly Mammoly Press
- Darmasakti. (2023). Menciptakan Green Profit dengan ESG Framework. Makassar: Nasmedia Indonesia.
- Wiharjo, R. S. D., & Rahmayanti, H. (2021). Pendidikan Lingkungan Hidup. Pekalongan: PT. Nasya Expanding Management.
- Haribowo, Riyanto, and Emma Yuliani. "Analisis Kualitas Air Menggunakan Metode Indeks Pencemaran, CCME-WQI, dan NSF-WQI di Sungai Wonokromo, Kota Surabaya, Jawa Timur." *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air* 4.1 (2024): 859-872.
- Huda, Khoirul. 2020. Modul Pembelajaran SMA Biologi. Jakarta: Kemendikbud.
- <https://surabaya.kompas.com/read/2025/05/01/131656478/bmkg-sebut-alasan-pulau-jawa-semakin-panas-surabaya-cetak-suhu-tertinggi>