

**E-LKPD**

# **PROJECT BASED LEARNING MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN**



**Nama Kelompok :**

**FASE E**

Disusun oleh :  
Khoirunnisa Mey Fatwa

# TUJUAN PEMBELAJARAN



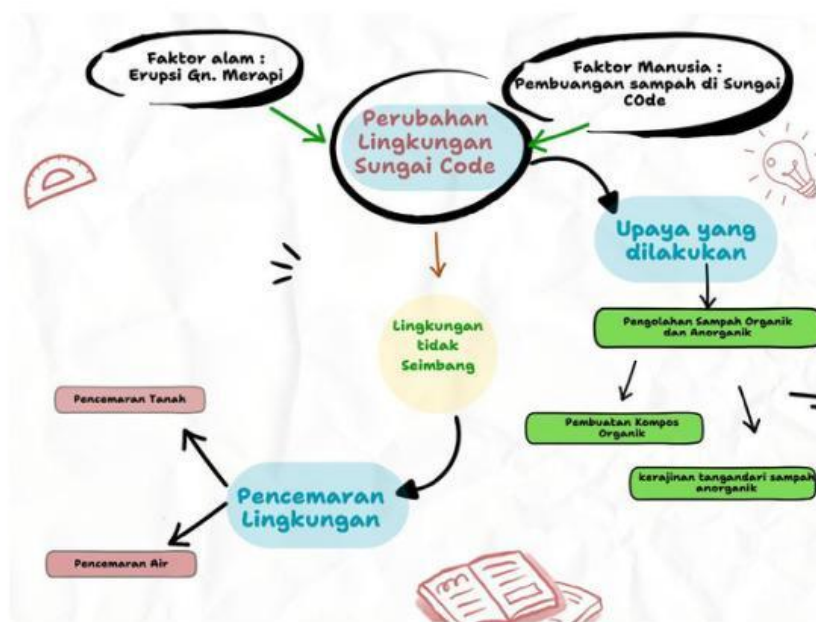
## Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, 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 antar komponen serta perubahan lingkungan

## Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi peristiwa perubahan lingkungan dan pencemaran secara umum
2. Peserta didik dapat menganalisis jenis-jenis sampah, upaya mengatasi masalah lingkungan, pengolahan sampah dan etikalingkungan
3. peserta didik dapat menganalisis penyebab perubahan lingkungan khususnya di lingkungan sungai Code
4. Peserta didik dapat membuat kompos, pupuk cair organik dan kerajinan tangan dari kertas bekas

# PETA KONSEP



## MENGENAL PERUBAHAN LINGKUNGAN PADA SUATU EKOSISTEM

Lingkungan merupakan suatu kesatuan ruang, dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya yang memengaruhi kelangsungan hidup dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Sebagai makhluk hidup, manusia merupakan komponen dalam ekosistem.

Lingkungan terbagi menjadi 3, yakni lingkungan biotik, lingkungan abiotik dan lingkungan sosial. Dalam keadaan normal, lingkungan membentuk suatu keseimbangan yang disebut keseimbangan dinamis (*dynamic equilibrium*). Dalam kondisi keseimbangan ini, komponen-komponen yang menyusun ekosistem saling mendukung satu sama lain. Komponen-komponen tersebut terdiri atas komponen biotik dan komponen abiotik atau lingkungan.

Ekosistem tidak seimbang terjadi bila ada perubahan berupa pengurangan fungsi dari komponen atau hilangnya sebagian komponen yang dapat menyebabkan putusnya mata rantai dalam ekosistem. Adanya gangguan yang masuk ke dalam suatu lingkungan berada di luar ambang batas toleransi.

Sehingga perubahan lingkungan pada suatu ekosistem dapat menyebabkan ketidak seimbangan ekosistem. Perubahan lingkungan adalah segala bentuk perubahan pada komponen lingkungan, baik alami maupun akibat aktivitas manusia, yang berdampak pada ekosistem. Perubahan ini dapat berupa perubahan fisik, kimia, maupun biologi yang memengaruhi kondisi udara, air, tanah, dan kehidupan makhluk hidup.





## Parameter Kualitas Air

Air merupakan kebutuhan pokok berbagai aktivitas manusia. Mutu atau kualitas air yang baik mampu memberikan dampak baik bagi keberlangsungan hidup manusia.

Parameter kualitas air :

### 1. Parameter Kimia

pH yang baik memiliki derajat keasaman netral. Air dikatakan tidak tercemar jika pH berkisar 6-8,5.



**DO (Dissolved Oxygen)** : kadar oksigen yang terlarut dalam air. Semakin tinggi DO maka perairan tersebut termasuk tidak tercemar, Ambang batas nilai DO adalah

**BOD (Biological Oxygen Demand)** dikenal sebagai kebutuhan oksigen biologi. Konsep BOD ini terkait dengan jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme dalam mengurai sampah organik di dalam air. Semakin tinggi nilai BOD, semakin banyak sampah organik yang terlarut di dalam air menyebabkan tingkat oksigen dalam air berkurang.

**COD (Chemical Oxygen Demand)** disebut sebagai Kebutuhan Oksigen Kimia. Perbedaan utama antara COD dan BOD terletak pada sumber sampah yang diukur. Jika BOD mengukur sampah organik, COD bertugas mengukur kandungan sampah anorganik atau bahan kimia dalam air.

### 2. Parameter Fisik

meliputi warna, suhu, dan kekeruhan.

### 3. Parameter Biologis

kualitas biologis menyangkut keberadaan lumut, mikroorganisme patogen, makroinvertebrata dan sejenisnya.

**Sampah menjadi salah satu penyebab perubahan lingkungan di perairan**

- Sampah terbagi menjadi 2 jenis : sampah organik dan anorganik. Keduanya memiliki dampak pada lingkungan jika tidak ada pengolahan yang tepat. Karena banyaknya kebutuhan manusia yang akhirnya menghasilkan banyak sampah, pencemaran lingkungan karena sampah akan memperburuk kondisi lingkungan jika tidak diolah dengan tepat.
- **Sampah Organik** : sampah yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup, baik hewan, tanaman, maupun manusia. Sampah organik dapat mengalami perubahan melalui dekomposisi anaerobik, sehingga menimbulkan bau busuk dan pelepasan gas metana ( $\text{CH}_4$ ) ke atmosfer. Gas  $\text{CH}_4$  pada lapisan stratosfer berperan sebagai gas rumah kaca (GRK) dan berefek pada munculnya pemanasan global
- **Sampah Non Organik** : sampah yang diproduksi dari bahan-bahan non-hayati, tidak dapat diproses secara alami, sumber daya alam yang tidak terbarui, dan juga hasil proses teknologi pengelolaan bahan tambang serta industri. akumulasi mikroplastik dalam sedimen air tawar dan konsumsi oleh fauna bentik air tawar mungkin memiliki efek cascading dengan konsekuensi trofik dan ekosistem (misalnya, dampak pada struktur komunitas). Penelanan mikroplastik oleh invertebrata air tawar bentik bisa berdampak pada sediment bioturbation, atau karena biota bentik membentuk komponen besar (misalnya, memberikan kontribusi hingga 90% dari biomassa mangsa ikan dalam beberapa kasus), dampak mikroplastik di organisme bentik dapat juga mempengaruhi tingkat trofik yang lebih tinggi (misalnya, perpindahan energi trofik atau interaksi trofik).



## PERUBAHAN LINGKUNGAN DI SUNGAI CODE

Menurut penelitian Fathrizky (2019)

Kondisi rerata dari setiap tahun adalah sebagai berikut

1. Bulan Febuari menunjukkan bahwa semua masuk kategori cemar sedang,
2. Bulan Mei menunjukkan bahwa hampir semua masuk kategori cemar sedang dan beberapa masuk kategori cemar ringan
3. Bulan Agustus menunjukkan bahwa hampir semua masuk kategori cemar sedang dan 1 titik masuk kategori cemar ringan.

Terlihat jika di Sungai Code mengalami perubahan lingkungan.



### HASIL PENGUKURAN KUALITAS AIR SUNGAI CODE MENGUNAKAN NPARAMETER FISIKA-KIMIA

✓ Dari stasiun 1 – 8 dalam kategori kelas II parameter nitrat, fosfat dan amonia melebihi baku mutu Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air DIY . Bagian sungai yang mulai mengalir masuk ke daerah perkotaan Yogyakarta yang padat mengalami kenaikan konsentrasi nitrat

✓ Angka fosfat semakin kecil ke hilir. Menurut Suswanti(2019) kandungan fosfat yang bagus akan semakin besar ke hilir. Fosfor sangat penting bagi kehidupan biota perairan dimana fosfor memiliki fungsi menyimpan dan mentransfer energi dalam sel serta berfungsi dalam sistem genetic (Putri et Widyastuti, 2008)





Terdapat kandungan amonia di Sungai Code. Hal ini kemungkinan karena Sungai code berdampingan dengan permukiman penduduk. Pada salah satu literasi menjelaskan bahwa ammonia yang berada di perairan merupakan hasil dari metabolisme hewan juga hasil dari proses dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh bakteri.

### HASIL PENGUKURAN KUALITAS AIR SUNGAI CODE MENGUNAKAN PARAMETER BIOLOGI



Semakin masuk kedalam perkotaan Yogyakarta yang padat, air semakin tercemar. Nilai dari indeks keanekaragaman dipengaruhi oleh stabilnya jumlah genus dan jumlah individu dari setiap genus (Ruswahyuni, 2010)



Pada salah satu stasiun pengambilan data, hasil indeks keanekaragaman bernilai 0,16. Hal ini dapat terjadi karena melimpahnya spesies Tubifex tubifex pada stasiun ini yang menyebabkan jumlah dari persebaran spesies yang tidak merata. Dari data indeks keanekaragaman yang diperoleh maka stasiun 1 sampai stasiun 4 tergolong kondisi tercemar ringan sampai sedang, sedangkan stasiun 5 sampai stasiun 8 tergolong kondisi perairan tercemar berat. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies relatif merata.



Dilakukan pengumpulan makroinvertebrata dari Sungai Code yang berada di sekitar Jembatan Boyong hingga stasiun 8 Sungai Code yang berada di sekitar Pacar Wonokromo. Nilai 6,4-8,91 dengan kategori kurang baik sampai sangat buruk. Sedangkan untuk nilai indeks diversitas diperoleh hasil 0,5-1,57 dengan kategori tercemar ringan sampai tercemar berat.



Perubahan dari kualitas perairan akan memberikan dampak pada kehidupan biota perairan tersebut (Dwitawati et al., 2015). Berdasarkan hasil perhitungan indeks FBI diketahui bahwa stasiun dengan indeks FBI terendah yaitu stasiun 3 dengan nilai indeks 6,4 yang termasuk dalam kategori agak buruk dengan tingkat pencemaran terpolusi banyak bahan organik.



Stasiun dengan indeks FBI tertinggi adalah stasiun 5 dengan nilai indeks 8,9 yang termasuk dalam kategori buruk sekali dengan tingkat pencemaran terpolusi berat bahan organik. Jika dilihat dari lingkungan sekitar stasiun 5 yang berdampingan langsung dengan permukiman penduduk selain itu bagian riparian Sungai Code pada stasiun ini digunakan warga sekitar sebagai kandang unggas yang otomatis menyumbang banyak pencemaran bahan organik menjadi alasan beratnya polusi bahan organik pada stasiun ini.



Berdasarkan indeks diversitas aliran Sungai Code dari hulu sampai hilir masuk dalam status mutu tercemar ringan, sedang, hingga berat. Semakin masuk kedalam perkotaan Yogyakarta yang padat, air semakin tercemar. Nilai dari indeks keanekaragaman dipengaruhi oleh stabilnya jumlah genus dan jumlah individu dari setiap genus (Ruswahyuni, 2010)

Saat ini kamu sudah tahu mengenai perubahan lingkungan yang terjadi di Sungai Code, bukan?

Manfaat sungai dalam kehidupan sehari-hari adalah :

1. Sebagai sumber mata pencaharian
2. Mencegah kekeringan
3. Mengaliri lahan pertanian
4. sarana transportasi
5. Menampung dan mengalirkan air hujan

Pentingnya sungai bagi kehidupan sehari-hari mengharuskan kita agar turut menjaga lingkungan sungai supaya tidak terjadi perubahan lingkungan yang merugikan masyarakat. Perubahan lingkungan dipengaruhi oleh keseimbangan lingkungan. Lingkungan yang seimbang memiliki komponen biotik dan abiotik yang seimbang, untuk mengetahui apakah lingkungan tersebut seimbang kita memerlukan sebuah pengujian.

Aktivitas manusia memengaruhi ekosistem sungai seperti perubahan penggunaan lahan dan modifikasi sumber daya air yang mengubah karakteristik fisik, kimia, dan biologi ekosistem sungai.



# Pertanyaan Mendasar



Penelitian Imrotushshoolihah dkk, 2014

Judul jurnal : Kajian Kualitas Air Sungai Code Propinsi  
DIY

Bentos yang ditemukan pasca erupsi di Sungai Code ada 5 famili yaitu Chironomidae, Simuliidae, Ephemeroptera, Lymnaidae, dan Tubificidae. Menurunnya keragaman dan dominasi bentos dipengaruhi oleh suhu, kecepatan arus, dan DO, sehingga tidak terdapat pengaruh erupsi dari segi kualitas air. Berdasarkan keragaman bentos yang ditemukan, maka Sungai Code termasuk tercemar ringan.

salah satu surat kabar yang mengulas tentang  
Sungai Code

BERITA

## Pakar UGM Sebut Sungai Code Tercemar Limbah Logam Berat !

06/04/2025 • BY ADMIN\_CNBQJA

Hasil penelitian terbaru dari Universitas Gadjah Mada (UGM) mengungkapkan fakta mencengangkan mengenai kondisi Sungai Code di Yogyakarta. Sungai yang menjadi salah satu ikon kota ini ternyata tercemar limbah logam berat dan antibiotik dalam kadar yang mengkhawatirkan. Temuan ini tentu menjadi perhatian serius bagi masyarakat dan pemerintah setempat.

Penelitian Elita Nurfitriyani Sulisty, 2020

Judul jurnal : Identification of the Existence and Type of Microplastic in Code River Fish, Special Region of Yogyakarta

The results of this study shows that microplastics were identified in fish samples collected from Code River. The dominant type of microplastics are follow: fiber, film, pellet, and fragment. Blue color was dominated compare with other colors. The quantification results of the total number of microplastics found at all points were 273 particles with a total abundance of 11.205 particles/gram. The abundance of microplastics in fish collected from the upstream (4.33 particles/gram) and middle stream (4.28 particles/gram) are almost similar while the abundance in downstream area was the lowest (3.25 particles/gram). This shows that Code River water have been contaminated by microplastics.

Jika dilihat dari beberapa artikel surat kabar dan penelitian dari tahun 2014 - 2025 Sungai Code sudah mengalami pencemaran lingkungan. Perubahan lingkungan di Sungai Code disebabkan karena faktor alam (dampak meletusnya gunung Merapi) dan faktor manusia (sampah rumah tangga yang dibuang di Sungai Code)

## Hasil Penelitian lainnya mengenai Kondisi Sungai Code

Penelitian Fithart Salman Fathrizky, 2022

Judul jurnal : Tinjauan Kualitas Air Sungai Code Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada Penggal Jembatan Wreksodiningrat hingga Jembatan Sayyidan

1. Kondisi Sungai Code masuk kategori tercemar. Kecenderungannya masuk kategori cemar sedang – berat, bergantung pada metode apa yang dilakukan.
2. Kecenderungan Sungai Code lebih tercemar pada musim kemarau dimana bisa terlihat pada metode indeks pencemaran

Penelitian Imrotushshoolihah dkk, 2014

Judul jurnal : Kajian Kualitas Air Sungai Code Propinsi DIY

Parameter DO, BOD, COD, dan nitrat, tidak memenuhi baku mutu air kelas I di beberapa lokasi, sedangkan parameter kekeruhan, fosfat, dan sulfida, hampir di seluruh lokasi tidak memenuhi baku mutu air kelas I. Menurunnya kualitas DO, BOD, COD, nitrat, dan fosfat disebabkan oleh limbah yang masuk ke sungai. Adapun menurunnya kualitas sulfida dan kekeruhan, selain dari limbah juga disebabkan oleh erupsi Merapi.



## Pertanyaan Mendasar



Nah, dari beberapa penjelasan tentang kondisi Sungai Code saat ini, Mengapa Sungai code di katakan mengalami perubahan lingkungan ?

Apasaja dampak yang ditimbulkan dari sampah organik yang tidak diolah dengan baik ke lingkungan?

Apasaja dampak yang ditimbulkan dari sampah anorganik yang tidak diolah dengan baik ke lingkungan?

Bagaimanakah cara mengolah sampah organik supaya residunya tidak memberikan dampak ke lingkungan sekitar?

Bagaimanakah cara mengolah sampah anorganik supaya residunya tidak memberikan dampak ke lingkungan sekitar?

# Pengantar Perencanaan Pembuatan Produk Olahan Sampah Organik dan Anorganik



Pembuatan Produk 1  
Kompos dari Sisa Nasi dan  
Daun Kering



Pembuatan Produk 2.  
Pupuk Organik Cair



Produk 3.  
Pengenalan Wayang dari  
Limbah Kertas

## Bincang Guru Tamu

Nama : Muhamad Fatoni,S.Sn

TTL : Gresik, 27 Mei 1991

Profesi : Guru seni budaya MTs-MA dan Pengrajin wayang





# Perencanaan Produk

## Pembuatan Produk 1.



### Alat dan Bahan

Tuliskan alat dan bahan yang diperlukan :



### Pembagian Tugas Kelompok

No	Nama Peserta Didik	Tugas
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		



## Perencanaan Produk

### Pembuatan Produk 2.



#### Alat dan Bahan

Tuliskan alat dan bahan yang diperlukan :



#### Pembagian Tugas Kelompok

No	Nama <u>Peserta Didik</u>	<u>Tugas</u>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		





## Jadwal Aktivitas Proyek



Waktu Pelaksanaan Pembuatan Proyek

Tuliskan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek :

A large, light green plant with several leaves is centered in the background of this section. The plant is enclosed within a dashed rectangular border, which is itself inside a solid rectangular frame.

## Monitoring Aktivitas Proyek



Pembuatan dan Perkembangan Proyek

Tuliskan proses dan perkembangan pembuatan proyek

Langkah-langkah pembuatan proyek

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....
8. dst



1. Kendala yang dihadapi saat proses pembuatan proyek :

.....

.....

.....

2. Solusi mengatasi kendala yang dihadapi :

.....

.....

.....

## Menguji Produk



Menguji hasil proyek yang telah diselesaikan

1. Coba jelaskan mengapa proyek yang kamu buat dapat mengurangi sampah anorganik

.....

.....

2. setelah diuji coba jelaskan kelayakan proyek untuk dipresentasikan :

Kelebihan : .....

Kekurangan : .....

## Penyajian Hasil Proyek



Penyajian ihasil proyek dilakukan dengan cara gelar karya

## Evaluasi Pengalaman Belajar



Guru menanggapi hasil, selanjutnya guru dan peserta didik merefleksi/ kesimpulan.