

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD IPA pada materi pencemaran lingkungan yang disusun oleh guru mata pelajaran IPA di SMP Angkasa Kupang sudah sesuai dengan langkah-langkah model *discovery learning*. Hal ini dapat dilihat pada persentase keseluruhan aspek sebesar 69,44 % dan termasuk dalam kategori sesuai. Namun diharapkan perlu ada perbaikan atau tambahan agar kesesuaian antara LKPD IPA pada materi pencemaran lingkungan dengan langkah-langkah dari model *discovery learning* dapat ditingkatkan perolehan persentase yang termasuk dalam kategori sangat sesuai.

### **5.2 Saran**

Bagi guru:

1. Penyusunan LKPD perlu diperhatikan kesesuaian dengan langkah-langkah dari model pembelajaran yang digunakan.

Bagi peneliti:

2. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan model pembelajaran lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrainsyah, E. A. (2016). Problem Posing Merupakan Kemampuan Matematis. *Mosharafa* , 163-180.
- Anitah, S. (2009). *Teknologi pembelajaran*. Surakarta: Yuma Pustaka.
- Aristini, N. K., Sudarma, I. K., & Riastini, P. N. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Untuk Pemahaman Konsep Ipa Siswa Kelas V. *e-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha* , 1-12.
- Azmi, N., & dkk. (2017). Analisis Kesesuaian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Kelas X Yang Digunakan Man Rantauprapat Kabupaten Labuhan Batu. *Jurnal Pelita Pendidikan* , 065 – 070.
- Dahwadin, & Nugraha, F. S. (2017). *Motivasi dan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. Wonosobo: CV. Mangku Bumi Media.
- Dewi W. 2017. Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Model Problem Based Learning Tema Lingkungan Sahabat Kita Siswa Kelas V Sekolah Dasar (tesis). Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Ernawati, A., Ibrahim, M. M., & Afiif, A. (2017). Pengembangan lembar kerja siswa berbasis multiple intelligences pada pokok bahasan substansi gentika kelas XII IPA SMA NEGERI 16 Makassar. *Jurnal Biotek* , 1-18.
- Ermis, N. (2017). Penggunaan Media Lembar Kerja Siswa (LKS) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Sosiologi Siswa Kelas XI SMAN 15 Pekanbaru. *Jurnal Pendidikan* , 37-45.
- Fajarini, A. (2018). *Membongkar rahasia pengembangan bahan ajar IPS*. Jember: Gema PRESS.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21*. Bogor: Gahalia Indonesia.
- Istiana, G. A., & dkk. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Pokok Bahasan Larutan Penyangga Pada Siswa Kelas XI IPA Semester II SMA Negeri 1 Ngemplak. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 4 No. 2 , 65-73.
- Mawaddah, N., & dkk. (2015). Model Pembelajaran Discovery Learning Dengan Pendekatan Metakognitif Untuk Meningkatkan Metakognisi Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Unnes Journal of Mathematics Education Research* , 10-17.

- Mawaddah, S., & Maryanti, R. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning). *Jurnal Pendidikan Matematika, Volume 4* , 76 - 85 .
- Nadlah, I. (2012). Analisis Lembar Kerja Siswa (LKS) Biologi Karya MGMP SMP di Kota Semarang Yang Digunakan Siswa Kelas VII. *Jurnal Phenomenon* , 183-202.
- Nugrahaeni, A., Redhana, I. W., & Kartawan, I. M. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Kimia . *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia* , 23-29.
- Nur H.2015. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Materi Sistem Ekskresi Pada Manusia *Berbasis* Problem Based Learning (PBL) DI SMP (skripsi). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Permendikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Prabawati, M. N., & dkk. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Masalah dengan Strategi Heuristic untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis . *Jurnal Pendidikan Matematika* , 37-48.
- Rahayu, L. S., & dkk. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Volume Bangun Ruang Tak Beraturan Menggunakan Model Project Based Learning Di Kelas V Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Pagelaran Pendidikan Dasar Nasional* , 243-256.
- Ria S. (2017). Analisis Kesesuaian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Biologi di SMA Negeri 8 Banda Aceh (Skripsi). Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam
- Rohmad, A., & dkk. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Eksplorasi, Elaborasi, Dan Konfirmasi (EEK) Serta Kebencanaan Sebagai Bahan Ajar Mata Pelajaran Geografi SMA/MA Di Kabupaten Rembang . *Edu Geography* , 1-5.
- Salwan, & Rahmatan, H. (2017). Pengaruh LKPD Berbasis Discovery Learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa . *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* , 25-31.
- Sa'diyah, H., & Budiyanto, M. (2019). Pengembangan LKS Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi

Sifat Cahaya Dan Proses Pembentukan Bayangan . *E-Jurnal Pensa*, Vol 7 , 205-210 .

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta

Susana, A. (2019). *Pembelajaran Discovery Learning Menggunakan Multimedia Interaktif*. Bandung: Tata Akbar.

Susilowati, & dkk. (2018). Pengembangan lembar kegiatansiswa (LKS) untuk meningkatkan kreativitas belajar matematika siswa kelas VIIA SMPN 1 Kalaena Kecamatan Kalaena Kabupaten LuwuTimur. *Jurnal Al-ta'dib* , 55-72.

Sutjipto. (2014). Dampak pengimplementasian kurikulum 2013 terhadap performa siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan* , 187-199.

Umbaryati. (2017). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika* , 217-225.

Undang-undang nomor 20 tahun 2003. (2007). *Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Visimedia.

Wahjudi, E. (2015). Penerapan *Discovery Learning* Dalam Pembelajaran IPA Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IX-I Di SMP Negeri 1 Kalianget. *Jurnal Lensa*, Volume 5 , 1-16.

**L  
A  
M  
P  
I  
R  
A  
N**

LAMPIRAN 01  
LKPD SEKOLAH

**LKPD 1**

**A. Topik : Pencemaran Lingkungan**

**B. Tujuan :**

Setelah selesai mempelajari LKPD 1 ini diharapkan kalian mampu:

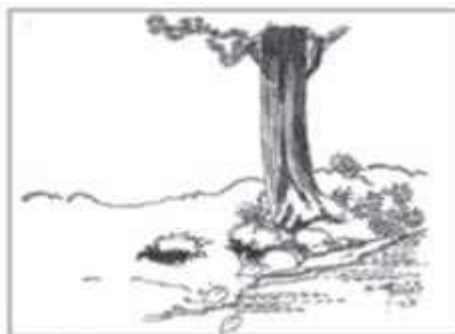
1. Menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan
2. Menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan

**C. Kegiatan**

1. Gambar di bawah ini menunjukkan beberapa hal yang terjadi di lingkungan kita. Gambar tentang apakah itu?coba pikirkan dan jawablah.



Sumber: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)  
Gambar 3.3 Limbah Pabrik



Sumber: Depdiknas, 2009  
Gambar 3.1 Daun yang jatuh ke sungai



Sumber: Depdiknas, 2009  
Gambar 3.2 Seseorang yang membuang sampah ke sungai

2. Jelaskan pengertian dari pencemaran lingkungan

3. Apa yang dimaksud dengan polutan?
4. Buatlah kesimpulan
5. Siapkan hasil pekerjaan kelompok Anda ini untuk dikomunikasikan atau diskusikan dengan kelompok lainnya!

## **LKPD 2**

### **A. Topik : Pencemaran Air**

### **B. Tujuan :**

Setelah selesai mempelajari LKPD 2 ini diharapkan kalian mampu:

1. Menjelaskan pengertian pencemaran air.
2. Menjelaskan faktor-faktor penyebab pencemaran
3. Menyelidiki air jernih dari tercemar terhadap kondisi (pergerakan ikan).
4. Menjelaskan dampak pencemaran air.

### **C. Alat dan bahan**

Alat

- a. 4 buah gelas kimia
- b. 1 buah stopwatch
- c. 1 buah pengaduk
- d. 1 buah timbangan

Bahan

- a. Deterjen
- b. 4 ekor ikan
- c. air

### **D. Langkah Kegiatan**

1. sediakan gelas kimia yang telah di isi dengan air yang sama banyak
2. Masukkan 1 ekor ikan ke masing-masing gelas
3. gelas ke 4 tidak di berikan perlakuan apa-apa
4. Masukkan deterjen ke dalam masing-masing gelas 1 = 0 gram, gelas 2 = 1. gelas 3 = 5 gram, gelas 4 = 10gram
5. Amatilah apa yang terjadi pada ikan pada periode waktu tertentu. catatlah semua hasil pengamatanmu
6. Laporkan hasil pengamatan mu di depan kelas.



**Tabel hasil pengamatan Pergerakan Ikan**

<b>Gelas Ke-</b>	<b>Kadar Deterjen</b>	<b>Kondisi 5 menit</b>	<b>Kondisi 10 menit</b>	<b>Kondisi 15 menit</b>	<b>Keterangan</b>
1	0 gram				
2	1 gram				
3	5 gram				
4	10 gram				

- ❖ Guru menginstruksikan Peserta Didik untuk mendiskusikan beberapa pertanyaan berikut ini.
  1. Adakah perbedaan pergerakan ikan dari setiap gelas ? Jelaskan.
- ❖ Guru mengajak Peserta Didik untuk menyimpulkan hasil pengamatannya. Kesimpulan apa yang dapat dibuat.
- ❖ Peserta Didik mempresentasikan hasil pengamatannya yang telah didiskusikan ke depan kelas.

## LKPD 3

### A. Topik : Cara Penanggulangan Pencemaran Air

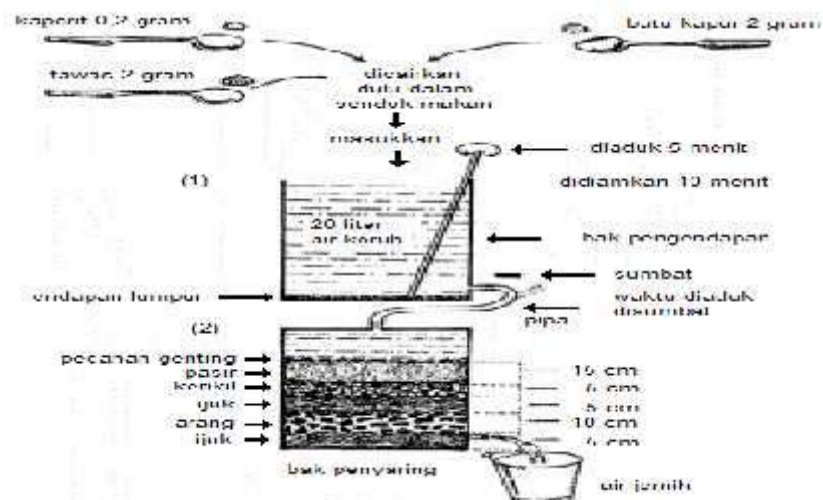
### B. Tujuan :

Setelah selesai mempelajari LKPD 3 ini diharapkan kalian mampu:

1. Membuat gagasan tertulis tentang bagaimana mengatasi dan mengurangi pencemaran air.

### C. Kegiatan

1. Mengamati gambar / video kemudian mendiskusikan hal-hal yang ingin diketahui tentang cara penanggulangan pencemaran air



2. Perhatikan gambar di atas, jelaskan pengertian dari pencemaran air.
3. Sebutkan dan jelaskan 3 factor penyebab pencemaran air
4. Sebutkan 5 dampak pencemaran air
5. Sebutkan cara menanggulangi pencemaran air
6. Siapkan hasil pekerjaan kelompok Anda ini untuk dikomunikasikan atau diskusikan dengan kelompok lainnya!

## LKPD 4

### A. Topik : Pencemaran Udara

### B. Tujuan :

Setelah selesai mempelajari LKPD 4 ini diharapkan kalian mampu:

1. Menjelaskan pengertian pencemaran udara.
2. Menyebutkan factor-faktor penyebab pencemaran udara. 3
3. Menjelaskan dampak pencemaran udara.

### C. Kegiatan

1. Mengamati gambar / video kemudian mendiskusikan hal-hal yang ingin diketahui tentang pencemaran Udara



2. Amati aktivitas manusia ataupun kejadian lainnya yang menyebabkan terjadinya pencemaran udara!
3. Untuk gambar di atas temukan dan rumuskan masalah yang terkandung di dalamnya.
4. Temukan jawaban atas hal – hal yang ingin anda ketahui dengan berdiskusi atau mengkaji buku/majalah, atau sumber-sumber bacaan lainnya.
5. Membuat pertanyaan tentang apa yang telah diamati terkait pencemaran udara dan juga dampaknya .
6. Buatlah kesimpulan tentang pencemaran udara
7. Siapkan hasil pekerjaan kelompok Anda ini untuk dikomunikasikan atau diskusikan dengan kelompok lainnya!

## LKPD 5

### A. Topik : Pencemaran Tanah

### B. Tujuan :

Setelah selesai mempelajari LKPD 4 ini diharapkan kalian mampu:

1. Menjelaskan pengertian pencemaran tanah.
2. Menjelaskan dampak pencemaran tanah

### C. Kegiatan

1. Mengamati gambar / video kemudian mendiskusikan hal-hal yang ingin diketahui tentang pencemaran Tanah



2. Amati aktivitas manusia ataupun kejadian lainnya yang menyebabkan terjadinya pencemaran tanah
3. Untuk gambar di atas temukan dan rumuskan masalah yang terkandung di dalamnya.
4. Temukan jawaban atas hal – hal yang ingin anda ketahui dengan berdiskusi atau mengkaji buku/majalah, atau sumber-sumber bacaan lainnya.
5. Membuat pertanyaan tentang apa yang telah diamati terkait pencemaran tanah dan juga dampaknya .
6. Buatlah kesimpulan tentang pencemaran tanah
7. Siapkan hasil pekerjaan kelompok Anda ini untuk dikomunikasikan atau diskusikan dengan kelompok lainnya!

LAMPIRAN 02

LEMBAR ANALISIS KESESUAIAN LKPD

No	Aspek	Jawaban			
		SS	S	KS	TS
1	Penyajian LKPD mengarahkan peserta didik pada persiapan pemecahan masalah serta merangsang peserta didik untuk melakukan eksplorasi.		✓		
2	Penyajian LKPD mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang relevan dengan materi pelajaran serta dirumuskan dalam bentuk hipotesis.		✓		
3	Penyajian LKPD memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang relevan.		✓		
4	Penyajian LKPD memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengolah informasi yang telah diperoleh.		✓		
5	Penyajian LKPD memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan pemeriksaan secara cermat guna membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan tadi		✓		
6	Penyajian LKPD mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan atas informasi yang telah diverifikasi.		✓		
7	Penyajian LKPD dapat membantu peserta didik mengembangkan keterampilan			✓	

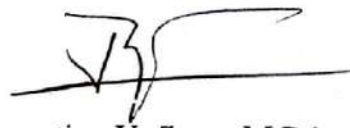


8	Penyajian dapat LKPD mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi dalam kelompok	✓		
9	Penyajian LKPD dapat memotivasi peserta didik untuk membangun komunikasi kerja sama dalam kelompok.	✓		

Keterangan:

- SS = sangat sesuai diberi skor 4  
 S = sesuai diberi skor 3  
 KS = kurang sesuai diberi skor 2  
 TS = tidak sesuai diberi skor 1

Validator I



Dra. Florentina Y. Sepe, M.Pd  
 NIDN : 0813096401

### LEMBAR ANALISIS KESESUAIAN LKPD

No	Aspek	Jawaban			
		SS	S	KS	TS
1	Penyajian LKPD mengarahkan peserta didik pada persiapan pemecahan masalah serta merangsang peserta didik untuk melakukan eksplorasi.	✓			
2	Penyajian LKPD mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang relevan dengan materi pelajaran serta dirumuskan dalam bentuk hipotesis.			✓	
3	Penyajian LKPD memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang relevan.			✓	
4	Penyajian LKPD memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengolah informasi yang telah diperoleh.			✓	
5	Penyajian LKPD memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan pemeriksaan secara cermat guna membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan tadi			✓	
6	Penyajian LKPD mengarahkan peserta didik untuk membuat kesimpulan atas informasi yang telah diverifikasi.			✓	
7	Penyajian LKPD dapat membantu peserta didik mengembangkan keterampilan		✓		

8	Penyajian dapat LKPD mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi dalam kelompok		✓		
9	Penyajian LKPD dapat memotivasi peserta didik untuk membangun komunikasi kerja sama dalam kelompok.	✓			

Keterangan:

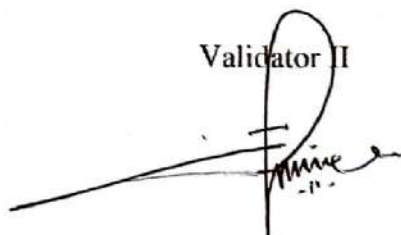
SS = sangat sesuai diberi skor 4

S = sesuai diberi skor 3

KS = kurang sesuai diberi skor 2

TS = tidak sesuai diberi skor 1

Validator II



Rikardus Herak, S.Pd, M.Pd

NIDN : 0802058504

## LAMPIRAN 03

### LKPD PERBAIKAN

#### LKPD 1

##### A. Topik : Pencemaran Lingkungan

##### B. Tujuan :

Setelah selesai mempelajari LKPD 1 ini diharapkan kalian mampu:

1. Menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan
2. Menjelaskan macam-macam pencemaran lingkungan

##### C. Materi Pembelajaran

Keinginan manusia untuk meningkatkan kesejahteraan hidup, akan memaksanya mendirikan pabrik-pabrik yang dapat mengolah hasil alam menjadi bahan pangan dan sandang. Dengan pesatnya kemajuan teknologi dan industrialisasi, akan berpengaruh terhadap kualitas lingkungan. Munculnya pabrik-pabrik yang menghasilkan asap dan limbah buangnya mengakibatkan pencemaran lingkungan di sekitarnya.

Pencemaran lingkungan merupakan satu dari beberapa faktor yang dapat memengaruhi kualitas lingkungan. Pencemaran lingkungan (*environmental pollution*) merupakan segala sesuatu baik berupa bahan-bahan fisika maupun kimia yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Menurut UU RI Nomor 23 Tahun 1997, pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Jadi, pencemaran lingkungan terjadi akibat dari kumpulan kegiatan manusia dan bukan dari kegiatan perorangan. Selain itu, pencemaran dapat diakibatkan oleh faktor alam, contoh gunung meletus yang menimbulkan abu vulkanik. Seperti meletusnya Gunung Merapi.

Zat yang dapat mencemari lingkungan dan dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup disebut polutan. Polutan ini dapat berupa zat kimia, debu, suara, radiasi, atau panas yang masuk ke dalam lingkungan. Kapan suatu zat dapat dikatakan sebagai polutan?

1. Kadarnya melebihi batas kadar normal atau diambang batas;

2. Berada pada waktu yang tidak tepat;
3. berada pada tempat yang tidak semestinya.

Manusia tidak dapat mencegah pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh faktor alam. Tetapi manusia, hanya dapat mengendalikan pencemaran yang diakibatkan oleh faktor kegiatannya sendiri. Seperti limbah rumah tangga, industri, zat-zat kimia berbahaya, tumpahan minyak, asap hasil pembakaran hutan dan minyak bumi serta limbah nuklir.

Pencemaran lingkungan disebabkan karena masalah sampah dan limbah industri, serta perilaku manusia itu sendiri. Pencemaran lingkungan umumnya terjadi saat lingkungan hidup manusia, baik yang bersifat fisik, biologis, maupun sosial memiliki unsur yang merugikan keberadaan manusia. Nah, masalah pencemaran ini biasanya dibedakan dalam beberapa kelompok, yaitu pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah, serta pencemaran kebudayaan.

Perairan bisa tercemar karena ulah manusia dengan tindakan manusia seperti membuang sampah ke sungai, menangkap ikan dengan menggunakan pestisida, dan ulah pabrik-pabrik yang membuang limbah industri ke sungai atau laut. Pencemaran ini mengakibatkan ikan dan makhluk lainnya yang hidup di air mati atau beracun, sehingga tidak aman dikonsumsi manusia.



Sampah yang menyebabkan sungai mampet ini rawan meluap dan memicu banjir saat musim penghujan. (Sumber: rimaNews.com)

Pencemaran udara sendiri disebabkan oleh asap kendaraan bermotor dan asap pabrik. Tingginya tingkat polusi udara terutama di kota membuat pemerintah melakukan berbagai untuk mengatasi pencemaran udara. Hal ini

bisa dilihat dari banyaknya taman kota serta program menanam pohon yang sering dilakukan dengan bekerjasama dengan pihak swasta.

Salah satu masalah sosial lain terkait lingkungan adalah sampah. Masalah sampah ini sangat mengganggu terutama jika tidak dikelola dengan baik. Bagi masyarakat pedesaan, sampah mungkin belum menjadi masalah serius. Namun, tidak demikian dengan masyarakat yang tinggal di kota atau di daerah padat penduduk. Masyarakat kota dan daerah padat penduduk menghasilkan banyak sekali sampah akibat banyaknya proses produksi dan konsumsi di kota.

#### D. Kegiatan

1. Gambar di bawah ini menunjukkan beberapa hal yang terjadi di lingkungan kita. Gambar tentang apakah itu?coba pikirkan dan jawablah.

**Gambar 1**



<https://www.rimbakita.com/polusi-udara>

**Gambar 2**



<https://www.google.com/search?q=gambar+pencemaran+air>

**Gambar 3**



<https://www.zonareferensi.com/pencemaran-tanah>

2. Temukan masalah dari masing-masing gambar di atas.
3. Rumuskan hipotesis berdasarkan masalah pada nomor dua di atas.
4. Carilah informasi yang mendukung untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis.
5. Buatlah kesimpulan.

## LKPD 3

### **A. Topik : Pencemaran Air**

### **B. Tujuan :**

Setelah selesai mempelajari LKPD 3 ini peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian pencemaran air.
2. Menjelaskan faktor-faktor penyebab pencemaran
3. Menjelaskan dampak pencemaran air.

### **C. Materi pembelajaran**

#### **1. Pencemaran Air**

Pencemaran air merupakan kondisi air yang menyimpang dari sifat-sifat air dari keadaan normal. Kualitas air menentukan kehidupan di perairan laut ataupun sungai. Apabila perairan tercemar, maka keseimbangan ekosistem di dalamnya juga akan terganggu. Air dapat tercemar oleh komponen-komponen anorganik, di antaranya berbagai logam berat yang berbahaya. Komponen-komponen logam berat ini berasal dari kegiatan industri. Kegiatan industri yang melibatkan penggunaan logam berat, antara lain industri tekstil, pelapisan logam, cat/tinta warna, percetakan, bahan agrokimia, dan lain-lain. Beberapa logam berat ternyata telah mencemari air di negara kita, melebihi batas yang berbahaya bagi kehidupan (Wisnu,1995).

#### **2. Faktor penyebab pencemaran air**

Pencemaran air dapat terjadi pada sumber mata air, sumur, sungai, rawarawa, danau, dan laut. Bahan pencemaran air dapat berasal dari limbah industri, limbah rumah tangga, dan limbah pertanian.



a. Limbah industri

Air limbah industri cenderung mengandung zat berbahaya. Oleh karena itu, kita harus mencegahnya agar tidak membuang air limbah industri ke saluran umum. Kegiatan industri selain menghasilkan produk utama (bahan jadi), juga menghasilkan produk sampingan yang tidak terpakai, yaitu limbah. Jenis limbah yang berasal dari industri dapat berupa limbah organik yang bau seperti limbah pabrik tekstil atau limbah pabrik kertas. Selain itu, limbah anorganik berupa cairan panas, berbuih dan berwarna, serta mengandung asam belerang, berbau menyengat. Seperti limbah pabrik baja, limbah pabrik emas, limbah pabrik cat, limbah pabrik pupuk organik, limbah pabrik farmasi, dan lain-lain. Jika limbah industri tersebut dibuang ke saluran air atau sungai, akan menimbulkan pencemaran air dan merusak atau memusnahkan organisme di dalam ekosistem tersebut. Limbah industri yang berupa logam berat sering dialirkan ke sungai, sehingga sungai menjadi tercemar. Jenis-jenis logam berat adalah raksa, timbal, dan kadmium di mana ketiganya sangat berbahaya bagi manusia apabila mengonsumsinya. Misalnya, pencemaran raksa yang terjadi di Minamata, Jepang. Para nelayan di sekitar teluk Minamata memakan ikan yang tercemar raksa. Akibatnya, mereka mengalami kerusakan saraf yang disebut penyakit Minamata. Lebih dari delapan puluh orang yang meninggal akibat penyakit ini.

b. Limbah rumah tangga

Limbah rumah tangga merupakan limbah yang berasal dari hasil samping kegiatan perumahan. Seperti limbah rumah tangga, pasar, perkantoran, rumah penginapan (hotel), rumah makan, dan puing-puing bahan bangunan serta

besi-besi tua bekas mesin-mesin atau kendaraan. Limbah rumah tangga dapat berasal dari bahan organik, anorganik, maupun bahan berbahaya dan beracun. Limbah organik adalah limbah seperti kulit buah sayuran, sisa makanan, kertas, kayu, daun dan berbagai bahan yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Limbah yang berasal dari bahan anorganik, antara lain besi, aluminium, plastik, kaca, kaleng bekas cat, dan minyak wangi. Di perairan, sampah mengalami proses penguraian oleh mikroorganisme. Akibat penguraian tersebut, kandungan oksigen dalam perairan juga menurun. Menurunnya kandungan oksigen dalam perairan akan merugikan kehidupan biota di dalamnya.

#### c. Limbah pertanian

Air limbah pertanian sebenarnya tidak menimbulkan dampak negatif pada lingkungan. Namun dengan digunakannya fertiliser sebagai pestisida yang kadang-kadang dilakukan secara berlebihan, sering menimbulkan dampak negatif pada keseimbangan ekosistem air. Pada sektor pertanian juga dapat terjadi pencemaran air. Terutama akibat dari penggunaan pupuk dan bahan kimia pertanian tertentu, seperti insektisida dan herbisida. Limbah bahan berbahaya dan beracun, antara lain timbul akibat adanya kegiatan pertanian. Kegiatan pertanian biasanya menggunakan obat-obatan pembasmi hama penyakit seperti pestisida, misalnya insektisida. Selain itu, kegiatan pertanian menggunakan pupuk, misalnya urea. Penggunaan pupuk yang berlebihan juga dapat menyebabkan suburnya ekosistem di perairan kolam, sungai, waduk, atau danau. Pupuk yang tidak terserap ke tumbuhan akan terbuang menuju perairan. Akibatnya, terjadi atau tumbuh suburnya ganggang di atas permukaan air. Tanaman ganggang ini dapat menutupi seluruh permukaan

air, sehingga mengurangi kadar sinar matahari yang masuk ke dalam perairan tersebut. Akibatnya, proses fotosintesis terganggu dan kadar oksigen yang terlarut dalam air menurun sehingga merugikan makhluk hidup lain yang berada di dalamnya.

### 3. Dampak pencemaran lingkungan

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak yang tidak menguntungkan bagi lingkungan, seperti hal-hal berikut.

#### a. Penurunan Kualitas Lingkungan

Pembuangan bahan tercemar secara langsung ke dalam perairan dapat menyebabkan terjadinya pencemaran pada perairan tersebut. Misalnya, pembuangan limbah organik dapat menyebabkan peningkatan mikroorganisme atau kesuburan tanaman air, sehingga menghambat masuknya cahaya matahari ke dalam air. Hal ini menyebabkan berkurangnya kandungan oksigen terlarut dalam air, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem di dalamnya.

#### b. Gangguan Kesehatan

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan berbagai penyakit. Tidak menutup kemungkinan di dalam air limbah tersebut mengandung virus dan bakteri yang menyebabkan penyakit. Air limbah juga bisa digunakan sebagai sarang nyamuk dan lalat yang dapat membawa (vektor) penyakit tertentu.

#### c. Pemekatan Hayati

Coba kamu pikirkan apabila suatu perairan tercemar oleh bahan beracun. Bahan beracun itu dapat meresap ke dalam tubuh alga, atau mikroorganisme lainnya. Selanjutnya, hewan-hewan kecil (zooplankton) akan memakan alga

tersebut, kemudian zooplankton akan dimakan oleh ikan-ikan kecil dan ikan-ikan besar akan memakan ikan-ikan kecil. Apabila ikan-ikan besar tersebut ditangkap oleh manusia dan dimakan, maka bahan beracun tersebut akan masuk ke dalam tubuh manusia. Zooplankton yang makan alga tidak hanya satu, tetapi banyak sel alga. Dengan demikian, zooplankton tersebut sudah mengandung bahan beracun yang banyak. Demikian juga halnya dengan ikan-ikan kecil yang memakan zooplankton, dan ikan-ikan besar akan memakan ikan-ikan kecil tidak hanya satu. Makin banyak memakan ikan-ikan kecil, maka makin banyak bahan pencemar yang masuk ke tubuh ikan-ikan besar. Bagaimana dengan tubuh manusia jika sering makan ikan-ikan yang beracun tersebut?

#### D. Kegiatan

1. Mengamati gambar kemudian mendiskusikan hal-hal yang ingin diketahui tentang pencemaran air.



<https://www.99.co/id/amp/panduan/contoh-mengatasi-pencemaran-air>



<https://www.google.com/search?q=gambar+pencemaran+air>

2. Temukan masalah yang sesuai dengan gambar di atas, dan rumuskan dalam bentuk hipotesis.
3. Carilah informasi yang mendukung untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis
4. Dari informasi yang telah diperoleh, diskusikan dalam kelompokmu untuk menentukan alternatif jawaban atas hipotesis yang telah ditetapkan.
5. Informasi yang telah diperoleh, kemudian diperiksa secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan.
6. Buatlah kesimpulan.