LAMPIRAN 01

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Angket ini dibuat untuk mengembangkan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis inkuiri terbimbing.

Petunjuk Pengisian Angket.

A. Pilihlah jawaban yang sesuai dengan keadaan sebenarnya

B. Diperbolehkan memilih jawaban lebih dari satu

C. Jika jawaban tidak terdapat dalam pilihan atau memiliki jawaban lain, diperbolehkan menulis jawaban.

NAMA :

ASAL SEKOLAH :

1. Apasaja perangkat pembelajaran IPA yang digunakan di sekolah?
   - ☐ Silabus
   - ☐ RPP
   - ☐ LKPD
   - ☐ Media pembelajaran

   Jawaban

   ……

2. Apakah bapak/ibu dalam pembuatan RPP, LKPD, dan bahan ajar dibuat secara individu atau dengan team?

   Jawaban

   ……

3. Apakah acuan bapak/ibu dalam membuat RPP, LKPD, dan bahan ajar?
   - ☐ Prota
   - ☐ Promes
   - ☐ Silabus

   Jawaban……
   …

4. Apakah perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan bahan ajar yang dibuat sudah menggunakan pendekatan ilmiah/saintifik?

- ☐ Sudah
- ☐ Belum

Jawaban……
….

5. Apakah RPP, LKPD dan bahan ajar yang digunakan sudah sesuai dengan langkah-langkah model pembelajaran yang digunakan?
   - ☐ Sudah
   - ☐ Belum

   Lainnya……
   …
6. Apakah perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan bahan ajar sudah mengacu untuk membantu peserta didik menemukan konsep sendiri?
   - ☐ Sudah
   - ☐ Belum
7. Model pembelajaran apa saja yang sering digunakan dalam pembelajaran IPA?
   - ☐ Pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*)
   - ☐ Pembelajaran Kooperarif
   - ☐ Pembelajaran Kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*)
   - ☐ Pembelajaran Inkuiri Terbimbing
   - ☐ Pembelajaran Bersiklus (*Cycle Learning*)
   - ☐ Pembelajaran TGT (*Teams Games Tournament*)

   Lainnya……
   …
8. Pernahkah menggunakan model inkuiri terbimbing?
   - ☐ Pernah
   - ☐ Tidak Pernah

   Lainnya……
   …
9. Apakah perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan bahan ajar sudah terintegrasi dalam bidang kajian Kimia, Fisika dan Biologi?
   - ☐ Sudah
   - ☐ Belum

10. Bagaimana prestasi akademik peserta didik dalam pembelajaran IPA?

    - Tinggi
    - Sedang
    - Rendah

    Lainnya……
    …

11. Bagaimana rata-rata hasil belajar siswa dalam mata pelajaran IPA?

    - Tinggi
    - Sedang
    - Rendah

    Lainnya……
    …

12. Apakah perlu dikembangkan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis inkuiri terbimbing agar peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran dan dapat menemukan konsep sendiri?

    - Perlu
    - Tidak perlu

    Alasan……
    ……

LAMPIRAN 02

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU

PERANGKAT PEMBELAJARAN

Angket ini dibuat untuk mengembangkan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis inkuiri terbimbing.

Petunjuk Pengisian Angket.

A. Pilihlah jawaban yang sesuai dengan keadaan sebenarnya

B. Diperbolehkan memilih jawaban lebih dari satu

C. Jika jawaban tidak terdapat dalam pilihan atau memiliki jawaban lain, diperbolehkan menulis jawaban.

NAMA : Putu Ayu Diahwati, S.Pd

ASAL SEKOLAH : SMP Negeri 2 Mengwi

1. Apasaja perangkat pembelajaran IPA yang digunakan di sekolah?
   - ✓ Silabus
   - ✓ RPP
   - ✓ LKPD
   - ✓ Media pembelajaran
2. Apakah bapak/ibu dalam pembuatan RPP, LKPD, dan bahan ajar dibuat secara individu atau dengan team?

   Jawab : individu
3. Apakah acuan bapak/ibu dalam membuat RPP, LKPD, dan bahan ajar?
   - ✓ Prota
   - ✓ Promes
   - ✓ Silabus
4. Apakah perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan bahan ajar yang dibuat sudah menggunakan pendekatan ilmiah/saintifik?
   - ✓ Sudah
   - ☐ Belum
5. Apakah RPP, LKPD dan bahan ajar yang digunakan sudah sesuai dengan langkah-langkah model pembelajaran yang digunakan?
   - ✓ Sudah

- ☐ Belum

6. Apakah perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan bahan ajar sudah mengacu untuk membantu peserta didik menemukan konsep sendiri?
   - ✓ Sudah
   - ☐ Belum
7. Model pembelajaran apa saja yang sering digunakan dalam pembelajaran IPA?
   - ☐ Pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*)
   - ✓ Pembelajaran Kooperarif
   - ☐ Pembelajaran Kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*)
   - ☐ Pembelajaran Inkuiri Terbimbing
   - ☐ Pembelajaran Bersiklus (*Cycle Learning*)
   - ☐ Pembelajaran TGT (*Teams Games Tournament*)
8. Pernahkah menggunakan model inkuiri terbimbing?
   - ✓ Pernah
   - ☐ Tidak Pernah

   Lainnya: tidak seluruh siswa dapat memahami instruksi dari guru
9. Apakah perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, dan bahan ajar sudah terintegrasi dalam bidang kajian Kimia, Fisika dan Biologi?
   - ☐ Sudah
   - ✓ Belum
10. Bagaimana partisipasi akademik peserta didik dalam pembelajaran IPA?
    - ☐ Tinggi
    - ✓ Sedang
    - ☐ Rendah
11. Bagaimana rata-rata hasil belajar siswa dalam mata pelajaran IPA?
    - ☐ Tinggi
    - ✓ Sedang
    - ☐ Rendah
12. Apakah perlu dikembangkan perangkat pembelajaran IPA terpadu berbasis inkuiri terbimbing agar peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran dan dapat menemukan konsep sendiri?
    - ✓ Perlu

- Tidak perlu

Alasan: agar siswa dapat menemukan konsep berdasarkan fenomena yang diberikan

LAMPIRAN 03

LEMBAR PENILAIAN AHLI

PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

TEMA PENCEMARAN LINGKUNGAN

Judul Penelitian	: Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing
Mata Pelajaran	: IPA Terpadu
Tema	: Pencemaran Lingkungan
Materi Pokok	: Materi dan Perubahannya dan Pencemaran Lingkungan
Sasaran Penelitian	: Peserta Didik Kelas VII

Kepada yth,

Bapak ……. sebagai validator

di Singaraja

Dengan hormat,

Dalam pengembangan **Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing**, saya mengharapkan bantuan Bapak berkenan untuk memberikan penilaian, saran, dan koreksi terhadap isi, bahasa, dan tampilan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing yang terdiri dari RPP, LKPD, Teks Materi dan Penilaian.

Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing ini. Koreksi dan masukan yang Bapak berikan dapat dituliskan pada lembaran angket (terlampir) dengan mengikuti petunjuk yang telah disediakan.

Besar harapan saya agar Bapak dapat memberikan penilaian secara seksama dan apa adanya. Atas bantuan Bapak, saya ucapkan terima kasih.

Badung, 04 Juni 2020

Ni Luh Putu Wiwik Wulandari

NIM 1613071032

ANGKET UJI VALIDASI

PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

A. Tujuan

Tujuan pengunaan angket validasi ini yaitu untuk mengukur kevalidan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing.

B. Petunjuk

1. Bapak dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda (√) pada kolom skala penilaian yang dianggap sesuai dengan aspek yang dinilai.
2. Bapak dapat memberikan masukan dan komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian di kolom komentar, dan jika terdapat masukan atau komentar secara umum dapat diberikan pada bawah kolom.
3. Makna angka dalam skala penilaian validasi yang tersedia yaitu

   1 = Sangat Kurang 3 = Cukup Baik 5 = Sangat Baik

   2 = Kurang 4 = Baik

C. Penilaian

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
A	**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**						
I	**Kejelasan Perumusan Indikator Pembelajaran**						
	1. Kesesuaian indikator dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar						
	2. Menggunakan kata kerja operasional (dapat diukur)						
	3. Kejelasan rumusan kata-kata (bahasa baku, jelas, tidak menimbulkan penafsiran ganda/jelas)						
II	**Kejelasan Perumusan Tujuan Pembelajaran**						
	1. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator yang mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar						

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	2. Mencantumkan isi (sasaran) kompetensi sesuai dengan rumusan indikator						
	3. Mencantumkan proses pencapaian kompetensi sesuai dengan rumusan indikator						
III	**Isi yang Disajikan**						
	1. Kesesuaian tahapan kegiatan pembelajaran IPA Terpadu dengan model inkuiri terbimbing						
	a. Mengajukan pertanyaan						
	b. Mengajukan hipotesis						
	c. Mengumpulkan data						
	d. Menganalisis data						
	e. Merumuskan kesimpulan						
	2. Konsep-konsep disajikan secara runut sesuai dengan hirarki konsep						
	3. Pembagian alokasi waktu secara proporsionall pada setiap langkah pembelajaran misalnya pembukaan 5-10%, inti 70-80%, dan penutup 10-15% dari alokasi waktu yang disediakan						
IV	**Kelengkapan lampiran sesuai dengan rancangan dalam RPP**						
	1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)						
	2. Tesk materi/ buku pelajaran untuk peserta didik						
	3. Alat penilaian untuk kognitif (seperti tes hasil belajar pilihan ganda, serta rubrik penilaiannya), psikomotor (lembar penilaiannya dan rubrik penilaiannya), dan						

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	afektif/sikap (lembar penilaiannya dan rubrik penilaiannya)						
	4. Keselarasan isi dan urutan komponen perangkat pembelajaran yang terkait (RPP, LKS, unit teks materi pelajaran untuk peserta didik, media dan penilaian) untuk setiap unit RPP sebagai kesatuan (saling mendukung) dalam mencapai kompetensi pada pembelajaran						
B	**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**						
I	**Secara Umum**						
	1. Kejelasan sistematika penyajian kegiatan-kegiatan						
	2. Kejelasan penggunaan Bahasa (baku, simple, tidak multi tafsir/jelas)						
	3. Kejelasan petunjuk cara penggunaan setiap kegiatan						
	4. Kejelasan petunjuk/bimbingan penyajian dan analisis data menuju penarikan kesimpulan melibatkan penggunaan gambar/grafik/tabel						
	5. Relevansi dan kejelasan kegiatan (pertanyaan/tugas) pengayan menguatkan *outcome* pembelajaran konsep (pemahaman dan penerapan konsep dalam pemecahan masalah secara rasional/ilmiah)						
II	**Isi**						

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	1. Isi dan konteks/proses kegiatan-kegiatan dalam LKPD sesuai dengan tujuan dan indikator						
	2. Konsistensi urutan kegiatan mengikuti tahapan model inkuiri terbimbing						
	3. Masalah yang diangkat sesuai dengan kognitif siswa						
	4. Setiap kegiatan yang dilakukan memiliki tujuan yang jelas						
	5. Penyajian LKPD dilengkapi dengan gambar/ilustrasi						
C	**TEKS MATERI/BUKU PELAJARAN SISWA**						
I	**Secara Umum**						
	1. Kejelasan sistematika penyajian isi/materi						
	2. Kejelasan penggunaan bahasa (baku, sederhana, tidak multitafsir/jelas)						
	3. Kecukupan dukungan tabel, gambar, dan/atau informasi/data penyajian materi						
II	**Isi**						
	1. Kesesuaian materi dengan KI, KD dan indikator pembelajaran						
	2. Relevansi dan kecukupan dukungan materi pembelajaran untuk pencapaian tujuan dan indikator pembelajaran						
	3. Kesesuaian konsep atau isi materi dengan perkembangan konsep/isi materi dengan perkembangan IPA						

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	4. Keakuratan fakta, data, gambar, dan tabel						
III	**Tampilan**						
	1. Ketepatan pemilihan dan komposisi warna						
	2. Kemenarikan tampilan gambar yang disajikan						
	3. Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca						
	4. Kualitas tampilan gambar						
D	**PENILAIAN (RANCANGAN KISI-KISI PENILAIAN DAN LAMPIRAN INSTRUMEN)**						
1	Kejelasan bentuk (metode/teknik penilaian) dan instrument penilaian						
2	Kejelasan penggunaan Bahasa (baku, sederhana, tidak multitafsir/jelas)						
3	Kejelasan petunjuk butir instrument sesuai dengan bentuk penilaian (pilihan ganda dan/atau kinerja)						
4	Kejelasan isi kompetensi/sasaran yang ditanyakan/diminta						
5	Kejelasan rubrik setiap butir instrumen						
6	Instrumen mengukur semua sasaran sesuai dengan rumusan tujuan dan indikator pencapaian kompetensi dasar						
7	Cakupan sasaran penilaian kognitif, psikomotor, dan afektif						

D. Komentar dan Saran Secara Umum

……

……

……
……
……

Kesimpulan:

Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing ini diyatakan *):

1	Layak diujicobakan di lapangan tanpa adanya revisi
2	Layak diujicobakan di lapangan dengan adanya revisi
3	Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) Lingkari salah Satu

Singaraja, ……..……2020

……..……..……..

NIP.

LAMPIRAN 04

LEMBAR PENILAIAN AHLI

PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

TEMA PENCEMARAN LINGKUNGAN

Judul Penelitian	: Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing
Mata Pelajaran	: IPA Terpadu
Tema	: Pencemaran Lingkungan
Materi Pokok	: Materi dan Perubahannya dan Pencemaran Lingkungan
Sasaran Penelitian	: Peserta Didik Kelas VII

Kepada yth,

Bapak Kompyang Selamet, S.Pd., M.Pd. sebagai validator

di Singaraja

Dengan hormat,

Dalam pengembangan **Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing**, saya mengharapkan bantuan Bapak berkenan untuk memberikan penilaian, saran, dan koreksi terhadap isi, bahasa, dan tampilan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing yang terdiri dari RPP, LKPD, Teks Materi dan Penilaian.

Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing ini. Koreksi dan masukan yang Bapak berikan dapat dituliskan pada lembaran angket (terlampir) dengan mengikuti petunjuk yang telah disediakan.

Besar harapan saya agar Bapak dapat memberikan penilaian secara seksama dan apa adanya. Atas bantuan Bapak, saya ucapkan terima kasih.

Badung, 04 Juni 2020

Ni Luh Putu Wiwik Wulandari

NIM 1613071032

ANGKET UJI VALIDASI

PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

A. Tujuan

Tujuan pengunaan angket validasi ini yaitu untuk mengukur kevalidan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing.

B. Petunjuk

1. Bapak dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda (√) pada kolom skala penilaian yang dianggap sesuai dengan aspek yang dinilai.
2. Bapak dapat memberikan masukan dan komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian di kolom komentar, dan jika terdapat masukan atau komentar secara umum dapat diberikan pada bawah kolom.
3. Makna angka dalam skala penilaian validasi yang tersedia yaitu

   1 = Sangat Kurang 3 = Cukup Baik 5 = Sangat Baik

   2 = Kurang 4 = Baik

C. Penilaian

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
A	**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**						
I	**Kejelasan Perumusan Indikator Pembelajaran**						
	1. Kesesuaian indikator dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar				✓		–
	2. Menggunakan kata kerja operasional (dapat diukur)					✓	–
	3. Kejelasan rumusan kata-kata (bahasa baku, jelas, tidak menimbulkan penafsiran ganda/jelas)			✓			Masalah kejelasan pd indikator 3.3.1 karakteristik mana yg dimaksud karena karakteristik bisa berarti banyak hal. Demikian indikator 3.8.2 dst, tentang mengidentifikasi pencemaran. Mengidentifikasi apanya pencemaran? Polutan?, proses terjadinya? atau dampak²nya?
II	**Kejelasan Perumusan Tujuan Pembelajaran**						
	1. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator yang mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar					✓	–

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	2. Mencantumkan isi (sasaran) kompetensi sesuai dengan rumusan indikator					✓	-
	3. Mencantumkan proses pencapaian kompetensi sesuai dengan rumusan indikator					✓	-
III	**Isi yang Disajikan**						
	1. Kesesuaian tahapan kegiatan pembelajaran IPA Terpadu dengan model inkuiri terbimbing						
	a. Mengajukan pertanyaan				✓		-
	b. Mengajukan hipotesis				✓		-
	c. Mengumpulkan data				✓		-
	d. Menganalisis data				✓		-
	e. Merumuskan kesimpulan				✓		-
	2. Konsep-konsep disajikan secara runut sesuai dengan hirarki konsep			✓			RPP ini dinilai kerunutan konsepnya sementara konsep hanya dapat terlihat jelas di bagian materinya saja (no. IV pd RPP), ihupun hanya ada judul materi saja tanpa ringkasan
	3. Pembagian alokasi waktu secara proporsionall pada setiap langkah pembelajaran misalnya pembukaan 5-10%, inti 70-80%, dan penutup 10-15% dari alokasi waktu yang disediakan			✓			Pendahuluan / pembukaan tidak perlu waktu lama, 10 menit sudah tergolong cukup. Pada bagian penutupan yg harus dialokasikan waktu lebih banyak daripada pembukaan karena berkaitan dg feedback & evaluasi (semua pertemuan). Ilustrasi kasarnya pembuka : inti : penutup 1 : 3 : 2 (perbandingan alokasi waktu)
IV	**Kelengkapan lampiran sesuai dengan rancangan dalam RPP**						
	1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓	Konsultasikan, apakah LKPD & Handoutnya masuk di bagian Sumber belajar atau memang di Lampiran?
	2. Tesk materi/ buku pelajaran untuk peserta didik					✓	
	3. Alat penilaian untuk kognitif (seperti tes hasil belajar pilihan ganda, serta rubrik penilaiannya), psikomotor (lembar penilaiannya dan rubrik penilaiannya), dan			✓			Dari 5 file yg dikirimkan hanya ada rubrik penilaian saja, namun instrumennya tidak ditemukan (untuk praktikumnya) Instrumen tes nya ada itupun hampir diluar tidak ada karena posisinya di handout. Seharusnya instrumen jadikan satu di bagian file rubrik

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	afektif/sikap (lembar penilaiannya dan rubrik penilaiannya)						
	4. Keselarasan isi dan urutan komponen perangkat pembelajaran yang terkait (RPP, LKS, unit teks materi pelajaran untuk peserta didik, media dan penilaian) untuk setiap unit RPP sebagai kesatuan (saling mendukung) dalam mencapai kompetensi pada pembelajaran				✓		Ini masih bisa ditingkatkan terutama menyangkut keselarasan indikator antara RPP, LKPD dan rubrik penilaian
B	**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**						
I	**Secara Umum**						
	1. Kejelasan sistematika penyajian kegiatan-kegiatan					✓	–
	2. Kejelasan penggunaan Bahasa (baku, simple, tidak multi tafsir/jelas)					✓	–
	3. Kejelasan petunjuk cara penggunaan setiap kegiatan					✓	–
	4. Kejelasan petunjuk/bimbingan penyajian dan analisis data menuju penarikan kesimpulan melibatkan penggunaan gambar/grafik/tabel				✓		Tingkatkan di bagian simpulan tiap² praktikum, apakah siswa diarahkan untuk menuliskan simpulan mengacu pada tujuan?, rumusan masalah atau pembahasan? Umumnya tentu simpulan itu menjawab rumusan masalah yg sudah fix
	5. Relevansi dan kejelasan kegiatan (pertanyaan/tugas) pengayan menguatkan *outcome* pembelajaran konsep (pemahaman dan penerapan konsep dalam pemecahan masalah secara rasional/ilmiah)				✓		–
II	**Isi**						

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	1. Isi dan konteks/proses kegiatan-kegiatan dalam LKPD sesuai dengan tujuan dan indikator					✓	–
	2. Konsistensi urutan kegiatan mengikuti tahapan model inkuiri terbimbing				✓		–
	3. Masalah yang diangkat sesuai dengan kognitif siswa				✓		–
	4. Setiap kegiatan yang dilakukan memiliki tujuan yang jelas					✓	–
	5. Penyajian LKPD dilengkapi dengan gambar/ilustrasi					✓	–
C	**TEKS MATERI/BUKU PELAJARAN SISWA**						
I	**Secara Umum**						
	1. Kejelasan sistematika penyajian isi/materi					✓	–
	2. Kejelasan penggunaan bahasa (baku, sederhana, tidak multitafsir/jelas)					✓	–
	3. Kecukupan dukungan tabel, gambar, dan/atau informasi/data penyajian materi			✓			Jika ini konteksnya adalah tabel/gambar/data/informasi, maka tabel & gambar sudah oke. Tetapi untuk data/macam informasi, alangkah baiknya disertai tabel data/grafik tentang kondisi penamaran di suatu tempat, bisa ambil di artikel maupun koran. Handout akan lebih seimbang konten konteksnya
II	**Isi**						
	1. Kesesuaian materi dengan KI, KD dan indikator pembelajaran					✓	–
	2. Relevansi dan kecukupan dukungan materi pembelajaran untuk pencapaian tujuan dan indikator pembelajaran				✓		–
	3. Kesesuaian konsep atau isi materi dengan perkembangan konsep/isi materi dengan perkembangan IPA				✓		Sesuai masukan sebelumnya bisa masukkan data. data tentang kondisi penamaran yg terjadi di Bali atau di Indonesia dalam kurun waktu tertentu
	4. Keakuratan fakta, data, gambar, dan tabel					✓	

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
III	**Tampilan**						
	1. Ketepatan pemilihan dan komposisi warna					✓	–
	2. Kemenarikan tampilan gambar yang disajikan					✓	–
	3. Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca					✓	–
	4. Kualitas tampilan gambar					✓	–
D	**PENILAIAN (RANCANGAN KISI-KISI PENILAIAN DAN LAMPIRAN INSTRUMEN)**						
1	Kejelasan bentuk (metode/teknik penilaian) dan instrument penilaian			✓			mengacu pada RPP pada bagian penilaian, sikap → non tes → lembar pengamatan → jelas, Pengetahuan → tes juis → tes PG → jelas, Keteramp → P. Kinerja → instrumen KPS → ini yg kurang jelas → instrumen yg mana? (Observasi? Angket? Tes?)
2	Kejelasan penggunaan Bahasa (baku, sederhana, tidak multitafsir/jelas)					✓	
3	Kejelasan petunjuk butir instrument sesuai dengan bentuk penilaian (pilihan ganda dan/atau kinerja)			✓			Tes PG - jelas, yg sikap dan keterampilan tidak jelas instrumennya tetapi rubrikenya oke
4	Kejelasan isi kompetensi/sasaran yang ditanyakan/diminta				✓		–
5	Kejelasan rubrik setiap butir instrumen				✓		–
6	Instrumen mengukur semua sasaran sesuai dengan rumusan tujuan dan indikator pencapaian kompetensi dasar				✓		Untuk tes PG → oke. Untuk inst sikap & ket.. berdasarkan rubrik → oke (seharusnya juga lengkap dg instrumen) instrumen + rubrik/kunci jawaban
7	Cakupan sasaran penilaian kognitif, psikomotor, dan afektif				✓		–

D. Komentar dan Saran Secara Umum

- Cermati komentar, pahami kemudian jadikan pertimbangan untuk memperbaiki perangkat ini
- Kesalahan ketik masih banyak bahkan berulang², RPP, LKPD nya
- Cermati indikator KD 4, disana ada kata merancang percobaan. Tetapi LKPD nya sudah dilengkapi langkah² praktikum. Dimana proses perancangannya? Dan tentu juga perancangan ini harus dinilai juga apa instrumen dan apa rubrikenya. Indikator melakukan percobaan dan membuat laporan, ini sudah oke karena rubrik penilaiannya ada (walau instrumennya belum tampak). Ini yang merancang percobaan belum ada,

Silakan dipertimbangkan dan revisi

Kesimpulan:

Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing ini diyatakan *):

1	Layak diujicobakan di lapangan tanpa adanya revisi
2	Layak diujicobakan di lapangan dengan adanya revisi
3	Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) Lingkari salah Satu

Singaraja, ……..……2020

Kompyang Selamet, S.Pd., M.Pd.

NIP. 198906252015041001

ANGKET UJI VALIDASI

PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

A. Tujuan

Tujuan pengunaan angket validasi ini yaitu untuk mengukur kevalidan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing.

B. Petunjuk

1. Bapak dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda (√) pada kolom skala penilaian yang dianggap sesuai dengan aspek yang dinilai.
2. Bapak dapat memberikan masukan dan komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian di kolom komentar, dan jika terdapat masukan atau komentar secara umum dapat diberikan pada bawah kolom.
3. Makna angka dalam skala penilaian validasi yang tersedia yaitu

   1 = Sangat Kurang 3 = Cukup Baik 5 = Sangat Baik

   2 = Kurang 4 = Baik

C. Penilaian

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
A	**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**						
I	**Kejelasan Perumusan Indikator Pembelajaran**						
	1. Kesesuaian indikator dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar				.	✓	
	2. Menggunakan kata kerja operasional (dapat diukur)				✓		
	3. Kejelasan rumusan kata-kata (bahasa baku, jelas, tidak menimbulkan penafsiran ganda/jelas)				✓		
II	**Kejelasan Perumusan Tujuan Pembelajaran**						
	1. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator yang mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar				✓		
	2. Mencantumkan isi (sasaran) kompetensi sesuai dengan				✓		

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	rumusan indikator						
	3. Mencantumkan proses pencapaian kompetensi sesuai dengan rumusan indikator				✓		
III	**Isi yang Disajikan**						
	1. Kesesuaian tahapan kegiatan pembelajaran IPA Terpadu dengan model inkuiri terbimbing						
	a. Mengajukan pertanyaan				✓		
	b. Mengajukan hipotesis				✓		
	c. Mengumpulkan data				✓		
	d. Menganalisis data				✓		
	e. Merumuskan kesimpulan				✓		
	2. Konsep-konsep disajikan secara runut sesuai dengan hirarki konsep				✓		
	3. Pembagian alokasi waktu secara proporsionall pada setiap langkah pembelajaran misalnya pembukaan 5-10%, inti 70-80%, dan penutup 10-15% dari alokasi waktu yang disediakan			✓			
IV	**Kelengkapan lampiran sesuai dengan rancangan dalam RPP**						
	1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)				✓		
	2. Tesk materi/ buku pelajaran untuk peserta didik				✓		
	3. Alat penilaian untuk kognitif (seperti tes hasil belajar pilihan ganda, serta rubrik penilaiannya), psikomotor (lembar penilaiannya dan rubrik penilaiannya), dan afektif/sikap (lembar penilaiannya dan rubrik penilaiannya)				✓		
	4. Keselarasan isi dan urutan				✓		

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	komponen perangkat pembelajaran yang terkait (RPP, LKS, unit teks materi pelajaran untuk peserta didik, media dan penilaian) untuk setiap unit RPP sebagai kesatuan (saling mendukung) dalam mencapai kompetensi pada pembelajaran			✓			Sinkronkan waktu di RPP dengan yg di LKPD
B	**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**						
I	**Secara Umum**						
	1. Kejelasan sistematika penyajian kegiatan-kegiatan				✓		
	2. Kejelasan penggunaan Bahasa (baku, simple, tidak multi tafsir/jelas)				✓		
	3. Kejelasan petunjuk cara penggunaan setiap kegiatan				✓		
	4. Kejelasan petunjuk/bimbingan penyajian dan analisis data menuju penarikan kesimpulan melibatkan penggunaan gambar/grafik/tabel				✓		
	5. Relevansi dan kejelasan kegiatan (pertanyaan/tugas) pengayan menguatkan *outcome* pembelajaran konsep (pemahaman dan penerapan konsep dalam pemecahan masalah secara rasional/ilmiah)				✓		
II	**Isi**						
	1. Isi dan konteks/proses kegiatan-kegiatan dalam LKPD sesuai dengan tujuan dan indikator				✓		
	2. Konsistensi urutan kegiatan					✓	

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	mengikuti tahapan model inkuiri terbimbing				✓		
	3. Masalah yang diangkat sesuai dengan kognitif siswa				✓		
	4. Setiap kegiatan yang dilakukan memiliki tujuan yang jelas				✓		
	5. Penyajian LKPD dilengkapi dengan gambar/ilustrasi			✓			Perlu diisi/tambahkan keterangan
C	**TEKS MATERI/BUKU PELAJARAN SISWA**						
I	**Secara Umum**						
	1. Kejelasan sistematika penyajian isi/materi				✓		
	2. Kejelasan penggunaan bahasa (baku, sederhana, tidak multitafsir/jelas)				✓		
	3. Kecukupan dukungan tabel, gambar, dan/atau informasi/data penyajian materi				✓		
II	**Isi**						
	1. Kesesuaian materi dengan KI, KD dan indikator pembelajaran					✓	
	2. Relevansi dan kecukupan dukungan materi pembelajaran untuk pencapaian tujuan dan indikator pembelajaran				✓		
	3. Kesesuaian konsep atau isi materi dengan perkembangan konsep/isi materi dengan perkembangan IPA				✓		
	4. Keakuratan fakta, data, gambar, dan tabel				✓		
III	**Tampilan**						
	1. Ketepatan pemilihan dan komposisi warna					✓	
	2. Kemenarikan tampilan gambar					✓	

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	yang disajikan						
	3. Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca				✓		
	4. Kualitas tampilan gambar				✓		
D	**PENILAIAN (RANCANGAN KISI-KISI PENILAIAN DAN LAMPIRAN INSTRUMEN)**						
1	Kejelasan bentuk (metode/teknik penilaian) dan instrument penilaian				✓		
2	Kejelasan penggunaan Bahasa (baku, sederhana, tidak multitafsir/jelas)				✓		
3	Kejelasan petunjuk butir instrument sesuai dengan bentuk penilaian (pilihan ganda dan/atau kinerja)				✓		
4	Kejelasan isi kompetensi/sasaran yang ditanyakan/diminta				✓		
5	Kejelasan rubrik setiap butir instrumen			✓			Saran lihat pada perangkat
6	Instrumen mengukur semua sasaran sesuai dengan rumusan tujuan dan indikator pencapaian kompetensi dasar				✓		
7	Cakupan sasaran penilaian kognitif, psikomotor, dan afektif				✓		

D. Komentar dan Saran Secara Umum

→ Secara umum perangkat ini sudah baik ~~dg~~ menunjukkan kreativitas

→ Semua saran/masukan ada pada masing-masing perangkat

Kesimpulan:

Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing ini diyatakan *):

1	Layak diujicobakan di lapangan tanpa adanya revisi

2	Layak diujicobakan di lapangan dengan adanya revisi	✓
3	Tidak layak diujicobakan di lapangan	

*) Lingkari salah Satu

Singaraja, 17 Juni 2020

Dr. I Wayan Sukra Warpala, M.Sc

NIP. 19671013 199403 1001

ANGKET UJI VALIDASI

PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

A. Tujuan

Tujuan pengunaan angket validasi ini yaitu untuk mengukur kevalidan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing.

B. Petunjuk

1. Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda (√) pada kolom skala penilaian yang dianggap sesuai dengan aspek yang dinilai.
2. Ibu dapat memberikan masukan dan komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian di kolom komentar, dan jika terdapat masukan atau komentar secara umum dapat diberikan pada bawah kolom.
3. Makna angka dalam skala penilaian validasi yang tersedia yaitu

   1 = Sangat Kurang 3 = Cukup Baik 5 = Sangat Baik

   2 = Kurang 4 = Baik

C. Penilaian

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
A	**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**						
I	**Kejelasan Perumusan Indikator Pembelajaran**						
	1. Kesesuaian indikator dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar					✓	
	2. Menggunakan kata kerja operasional (dapat diukur)				✓		Kata menggolongkan hendaknya diganti dgn menjelaskan
	3. Kejelasan rumusan kata-kata (bahasa baku, jelas, tidak menimbulkan penafsiran ganda/jelas)					✓	penggolongan materi
II	**Kejelasan Perumusan Tujuan Pembelajaran**						
	1. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator yang mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar				✓		

CS Dipindai dengan CamScanner

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	2. Mencantumkan isi (sasaran) kompetensi sesuai dengan rumusan indikator				✓		
	3. Mencantumkan proses pencapaian kompetensi sesuai dengan rumusan indikator				✓		
III	**Isi yang Disajikan**						
	1. Kesesuaian tahapan kegiatan pembelajaran IPA Terpadu dengan model inkuiri terbimbing						
	a. Mengajukan pertanyaan				✓		
	b. Mengajukan hipotesis				✓		
	c. Mengumpulkan data				✓		
	d. Menganalisis data				✓		
	e. Merumuskan kesimpulan					✓	
	2. Konsep-konsep disajikan secara runut sesuai dengan hirarki konsep				✓		
	3. Pembagian alokasi waktu secara proporsionall pada setiap langkah pembelajaran misalnya pembukaan 5-10%, inti 70-80%, dan penutup 10-15% dari alokasi waktu yang disediakan				✓		
IV	**Kelengkapan lampiran sesuai dengan rancangan dalam RPP**						
	1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓	
	2. Tesk materi/ buku pelajaran untuk peserta didik				✓		
	3. Alat penilaian untuk kognitif (seperti tes hasil belajar pilihan ganda, serta rubrik penilaiannya), psikomotor (lembar penilaiannya dan rubrik penilaiannya), dan				✓		

CS Dipindai dengan CamScanner

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	afektif/sikap (lembar penilaiannya dan rubrik penilaiannya)						
	4. Keselarasan isi dan urutan komponen perangkat pembelajaran yang terkait (RPP, LKS, unit teks materi pelajaran untuk peserta didik, media dan penilaian) untuk setiap unit RPP sebagai kesatuan (saling mendukung) dalam mencapai kompetensi pada pembelajaran				✓		
B	**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**						
I	**Secara Umum**						
	1. Kejelasan sistematika penyajian kegiatan-kegiatan				✓		
	2. Kejelasan penggunaan Bahasa (baku, simple, tidak multi tafsir/jelas)				✓		
	3. Kejelasan petunjuk cara penggunaan setiap kegiatan				✓		
	4. Kejelasan petunjuk/bimbingan penyajian dan analisis data menuju penarikan kesimpulan melibatkan penggunaan gambar/grafik/tabel					✓	
	5. Relevansi dan kejelasan kegiatan (pertanyaan/tugas) pengayan menguatkan *outcome* pembelajaran konsep (pemahaman dan penerapan konsep dalam pemecahan masalah secara rasional/ilmiah)				✓		

CS Dipindai dengan CamScanner

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
II	**Isi**						
	1. Isi dan konteks/proses kegiatan-kegiatan dalam LKPD sesuai dengan tujuan dan indikator				✓		
	2. Konsistensi urutan kegiatan mengikuti tahapan model inkuiri terbimbing				–	✓	
	3. Masalah yang diangkat sesuai dengan kognitif siswa				✓		
	4. Setiap kegiatan yang dilakukan memiliki tujuan yang jelas					✓	
	5. Penyajian LKPD dilengkapi dengan gambar/ilustrasi					✓	
C	**TEKS MATERI/BUKU PELAJARAN SISWA**						
I	**Secara Umum**						
	1. Kejelasan sistematika penyajian isi/materi				✓		
	2. Kejelasan penggunaan bahasa (baku, sederhana, tidak multitafsir/jelas)				✓		
	3. Kecukupan dukungan tabel, gambar, dan/atau informasi/data penyajian materi					✓	
II	**Isi**						
	1. Kesesuaian materi dengan KI, KD dan indikator pembelajaran				✓		
	2. Relevansi dan kecukupan dukungan materi pembelajaran untuk pencapaian tujuan dan indikator pembelajaran				✓		
	3. Kesesuaian konsep atau isi materi dengan perkembangan konsep/isi materi dengan perkembangan IPA				✓		

CS Dipindai dengan CamScanner

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	4. Keakuratan fakta, data, gambar, dan tabel				✓		
III	**Tampilan**						
	1. Ketepatan pemilihan dan komposisi warna					✓	
	2. Kemenarikan tampilan gambar yang disajikan					✓	
	3. Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca				✓		
	4. Kualitas tampilan gambar					✓	
D	**PENILAIAN (RANCANGAN KISI-KISI PENILAIAN DAN LAMPIRAN INSTRUMEN)**						
1	Kejelasan bentuk (metode/teknik penilaian) dan instrument penilaian				✓		
2	Kejelasan penggunaan Bahasa (baku, sederhana, tidak multitafsir/jelas)				✓		
3	Kejelasan petunjuk butir instrument sesuai dengan bentuk penilaian (pilihan ganda dan/atau kinerja)				✓		
4	Kejelasan isi kompetensi/sasaran yang ditanyakan/diminta				✓		
5	Kejelasan rubrik setiap butir instrumen					✓	
6	Instrumen mengukur semua sasaran sesuai dengan rumusan tujuan dan indikator pencapaian kompetensi dasar				✓		
7	Cakupan sasaran penilaian kognitif, psikomotor, dan afektif				✓		

CS Dipindai dengan CamScanner

D. Komentar dan Saran Secara Umum

Secara umum sudah baik

Kesimpulan:

Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing ini diyatakan *):

1	Layak diujicobakan di lapangan tanpa adanya revisi
2	Layak diujicobakan di lapangan dengan adanya revisi
3	Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) Lingkari salah Satu

Badung, 2 Juli 2020

Putu Ayu Diahwati, S.Pd

NIP. 197208021998022004

UNDIKSHA

ANGKET UJI VALIDASI

PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

A. Tujuan

Tujuan pengunaan angket validasi ini yaitu untuk mengukur kevalidan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing.

B. Petunjuk

1. Bapak dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda (√) pada kolom skala penilaian yang dianggap sesuai dengan aspek yang dinilai.
2. Bapak dapat memberikan masukan dan komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian di kolom komentar, dan jika terdapat masukan atau komentar secara umum dapat diberikan pada bawah kolom.
3. Makna angka dalam skala penilaian validasi yang tersedia yaitu

   1 = Sangat Kurang 3 = Cukup Baik 5 = Sangat Baik

   2 = Kurang 4 = Baik

C. Penilaian

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
A	**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**						
I	**Kejelasan Perumusan Indikator Pembelajaran**						
	1. Kesesuaian indikator dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar				✓		Sudah Baik
	2. Menggunakan kata kerja operasional (dapat diukur)					✓	"
	3. Kejelasan rumusan kata-kata (bahasa baku, jelas, tidak menimbulkan penafsiran ganda/jelas)				✓		"
II	**Kejelasan Perumusan Tujuan Pembelajaran**						
	1. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator yang mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar				✓		"

CS Dipindai dengan CamScanner

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	2. Mencantumkan isi (sasaran) kompetensi sesuai dengan rumusan indikator				✓		
	3. Mencantumkan proses pencapaian kompetensi sesuai dengan rumusan indikator				✓		
III	**Isi yang Disajikan**						
	1. Kesesuaian tahapan kegiatan pembelajaran IPA Terpadu dengan model inkuiri terbimbing						
	a. Mengajukan pertanyaan			✓			
	b. Mengajukan hipotesis				✓		
	c. Mengumpulkan data				✓		
	d. Menganalisis data				✓		
	e. Merumuskan kesimpulan					✓	
	2. Konsep-konsep disajikan secara runut sesuai dengan hirarki konsep				✓		
	3. Pembagian alokasi waktu secara proporsionall pada setiap langkah pembelajaran misalnya pembukaan 5-10%, inti 70-80%, dan penutup 10-15% dari alokasi waktu yang disediakan				✓		
IV	**Kelengkapan lampiran sesuai dengan rancangan dalam RPP**						
	1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓	
	2. Tesk materi/ buku pelajaran untuk peserta didik				✓		
	3. Alat penilaian untuk kognitif (seperti tes hasil belajar pilihan ganda, serta rubrik penilaiannya), psikomotor (lembar penilaiannya dan rubrik penilaiannya), dan				✓		

CS Dipindai dengan CamScanner

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	afektif/sikap (lembar penilaiannya dan rubrik penilaiannya)						
	4. Keselarasan isi dan urutan komponen perangkat pembelajaran yang terkait (RPP, LKS, unit teks materi pelajaran untuk peserta didik, media dan penilaian) untuk setiap unit RPP sebagai kesatuan (saling mendukung) dalam mencapai kompetensi pada pembelajaran				✓		Sudah baik
B	**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**						
I	**Secara Umum**						
	1. Kejelasan sistematika penyajian kegiatan-kegiatan				✓		
	2. Kejelasan penggunaan Bahasa (baku, simple, tidak multi tafsir/jelas)			✓			
	3. Kejelasan petunjuk cara penggunaan setiap kegiatan				✓		
	4. Kejelasan petunjuk/bimbingan penyajian dan analisis data menuju penarikan kesimpulan melibatkan penggunaan gambar/grafik/tabel					✓	
	5. Relevansi dan kejelasan kegiatan (pertanyaan/tugas) pengayan menguatkan *outcome* pembelajaran konsep (pemahaman dan penerapan konsep dalam pemecahan masalah secara rasional/ilmiah)				✓		

Dipindai dengan CamScanner

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
II	**Isi**						
	1. Isi dan konteks/proses kegiatan-kegiatan dalam LKPD sesuai dengan tujuan dan indikator				✓		
	2. Konsistensi urutan kegiatan mengikuti tahapan model inkuiri terbimbing					✓	
	3. Masalah yang diangkat sesuai dengan kognitif siswa				✓		
	4. Setiap kegiatan yang dilakukan memiliki tujuan yang jelas					✓	
	5. Penyajian LKPD dilengkapi dengan gambar/ilustrasi					✓	
C	**TEKS MATERI/BUKU PELAJARAN SISWA**						
I	**Secara Umum**						
	1. Kejelasan sistematika penyajian isi/materi				✓		
	2. Kejelasan penggunaan bahasa (baku, sederhana, tidak multitafsir/jelas)				✓		
	3. Kecukupan dukungan tabel, gambar, dan/atau informasi/data penyajian materi					✓	
II	**Isi**						
	1. Kesesuaian materi dengan KI, KD dan indikator pembelajaran				✓		
	2. Relevansi dan kecukupan dukungan materi pembelajaran untuk pencapaian tujuan dan indikator pembelajaran				✓		
	3. Kesesuaian konsep atau isi materi dengan perkembangan konsep/isi materi dengan perkembangan IPA			✓			

Dipindai dengan CamScanner

No	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN					KOMENTAR
		1	2	3	4	5	
	4. Keakuratan fakta, data, gambar, dan tabel				✓		
III	**Tampilan**						
	1. Ketepatan pemilihan dan komposisi warna					✓	
	2. Kemenarikan tampilan gambar yang disajikan					✓	
	3. Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca				✓		
	4. Kualitas tampilan gambar					✓	
D	**PENILAIAN (RANCANGAN KISI-KISI PENILAIAN DAN LAMPIRAN INSTRUMEN)**						
1	Kejelasan bentuk (metode/teknik penilaian) dan instrument penilaian				✓		
2	Kejelasan penggunaan Bahasa (baku, sederhana, tidak multitafsir/jelas)				✓		
3	Kejelasan petunjuk butir instrument sesuai dengan bentuk penilaian (pilihan ganda dan/atau kinerja)				✓		
4	Kejelasan isi kompetensi/sasaran yang ditanyakan/diminta				✓		
5	Kejelasan rubrik setiap butir instrumen					✓	
6	Instrumen mengukur semua sasaran sesuai dengan rumusan tujuan dan indikator pencapaian kompetensi dasar				✓		
7	Cakupan sasaran penilaian kognitif, psikomotor, dan afektif				✓		

CS Dipindai dengan CamScanner

D. Komentar dan Saran Secara Umum

Semua tampilan (RPP, LKPD/LKS, Rubrik Penilaian, dan Buku Teks Materi) sudah baik.

Kesimpulan:

Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing ini diyatakan *):

1	Layak diujicobakan di lapangan tanpa adanya revisi
(2)	Layak diujicobakan di lapangan dengan adanya revisi
3	Tidak layak diujicobakan di lapangan

*) Lingkari salah Satu

Badung, 29 Juni 2020

I Wayan Sunerng, S.Pd. M.Pd

NIP. 197410360 199903 1 006

LAMPIRAN 05

ANGKET UJI KETERBACAAN

PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

A. Tujuan

Tujuan pengunaan angket keterbacaan ini yaitu untuk mengukur tingkat kerterbacaan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing.

B. Petunjuk

1. Bacalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Buku Teks Tema Pencemaran Lingkungan terlebih dahulu dengan teliti.
2. Berilah tanda (√) pada kolom skala penilaian yang dianggap sesuai dengan aspek yang dinilai.
3. Makna angka dalam skala penilaian keterbacaan yang tersedia yaitu

1 = Sangat Kurang 3 = Cukup Baik 5 = Sangat Baik

2 = Kurang 4 = Baik

NAMA :

ASAL SEKOLAH :

NO	PERNYATAAN	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
A	**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**					
1	Kemenarikan tampilan gambar dan warna LKPD					
2	Jenis dan ukuran huruf cocok dan nyaman untuk dibaca					
3	Perintah-perintah pada langkah praktikum mudah di mengerti					
4	Kejelasan bahasa yang digunakan					
5	Pertanyaan pada pengayaan mudah dipahami					

B	**Buku Teks Tema Pencemaran Lingkungan**					
1	Kejelasan uraian materi					
2	Pemberian contoh fenomena di kehidupan sehari-hari					
3	Kejelasan bahasa yang digunakan					
4	Kesesuaian gambar untuk memperjelas isi materi yang disampaikan					
5	Kemenarikan warna yang digunakan					
6	Jenis dan ukuran huruf cocok dan nyaman untuk dibaca					
7	Kemenarikan gambar yang disajikan					

Komentar dan Saran

Berilah komentar dan saran anda terhadap modul ini sebagai bahan perbaikan/evaluasi.

……

……

……

Kesimpulan:

Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing ini diyatakan *):

1	Baik digunakan dalam pembelajaran tanpa adanya perbaikan.
2	Baik digunakan dalam pembelajaran dengan adanya perbaiakan.
3	Kurang baik jika digunakan dalam pembelajaran.

*) Lingkari salah Satu

Badung,……..…….2020

……..……..……..

LAMPIRAN 06

ANGKET UJI KETERBACAAN

PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA TERPADU BERBASIS INKUIRI TERBIMBING

A. Tujuan

Tujuan pengunaan angket keterbacaan ini yaitu untuk mengukur tingkat kerterbacaan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing.

B. Petunjuk

1. Bacalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan Buku Teks Tema Pencemaran Lingkungan terlebih dahulu dengan teliti.
2. Berilah tanda (√) pada kolom skala penilaian yang dianggap sesuai dengan aspek yang dinilai.
3. Makna angka dalam skala penilaian keterbacaan yang tersedia yaitu

1 = Sangat Kurang 3 = Cukup Baik 5 = Sangat Baik

2 = Kurang 4 = Baik

NAMA : Ni Komang Sintya Pradnya Dewi

ASAL SEKOLAH : SMPN 2 Mengwi

NO	PERNYATAAN	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
A	**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**					
1	Kemenarikan tampilan gambar dan warna LKPD					✓
2	Jenis dan ukuran huruf cocok dan nyaman untuk dibaca					✓
3	Perintah-perintah pada langkah praktikum mudah di mengerti					✓
4	Kejelasan bahasa yang digunakan					✓
5	Pertanyaan pada pengayaan mudah dipahami					✓

B	**Buku Teks Tema Pencemaran Lingkungan**					
1	Kejelasan uraian materi					✓
2	Pemberian contoh fenomena di kehidupan sehari-hari					✓
3	Kejelasan bahasa yang digunakan					✓
4	Kesesuaian gambar untuk memperjelas isi materi yang disampaikan					✓
5	Kemenarikan warna yang digunakan					✓
6	Jenis dan ukuran huruf cocok dan nyaman untuk dibaca					✓
7	Kemenarikan gambar yang disajikan					✓

Komentar dan Saran

Berilah komentar dan saran anda terhadap modul ini sebagai bahan perbaikan/evaluasi.

Tidak ada komentar

Kesimpulan:

Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing ini diyatakan *):

1	Baik digunakan dalam pembelajaran tanpa adanya perbaikan.
2	Baik digunakan dalam pembelajaran dengan adanya perbaiakan.
3	Kurang baik jika digunakan dalam pembelajaran.

*) Lingkari salah Satu

Badung, 7 Juli 2020

LAMPIRAN 07

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Mengwi
Mata Pelajaran : IPA
Kelas : VII
Tema : Pencemaran Lingkungan
Alokasi Waktu : 13 × 40 menit (5 kali pertemuan)

I. KOMPETENSI INTI

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dansumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

II. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Memahami konsep campuran dan zat tunggal (unsur dan senyawa), sifat fisika dan kimia, perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari	3.3.1 Menggolongkan materi berdasarkan wujudnya
	3.3.2 Mendeskripsikan perbedaan unsur, senyawa, dan campuran
	3.3.3 Mendeskripsikan metode pemisahan campuran

Kompetensi Dasar	Indikator
	3.3.4 Mendeskripsikan sifat fisika dan sifat kimia
	3.3.5 Mendeskripsikan perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari
4.3 Menyajikan hasil penyelidikan atau karya tentang sifat larutan, perubahan fisika dan perubahan kimia, atau pemisahan campuran	4.3.1 Merancang percobaan pemisahan campuran dan sifat larutan asam, basa
	4.3.2 Melakukan percobaan pemisahan campuran dan sifat larutan asam, basa
	4.3.3 Membuat laporan hasil percobaan pemisahan campuran dan sifat larutan asam, basa
	4.3.4 Merancang percobaan perubahan fisika dan perubahan kimia
	4.3.5 Melakukan percobaan perubahan fisika dan perubahan kimia
	4.3.6 Membuat laporan hasil percobaan perubahan fisika dan kimia
3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem	3.8.1 Mendeskripsikan pengertian pencemaran lingkungan
	3.8.2 Mendeskripsikan proses terjadinya pencemaran air di lingkungan sekitar
	3.8.3 Mendeskripsikan proses terjadinya pencemaran udara di lingkungan sekitar

Kompetensi Dasar	Indikator
	3.8.4 Mendeskripsikan proses terjadinya pencemaran tanah di lingkungan sekitar
	3.8.6 Mendeskripsikan kerusakan ekosistem akibat pencemaran lingkungan
	3.8.7 Menganalisis penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan dalam ekosistem
4.8 Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan.	4.8.1 Merancang percobaan pencemaran air, udara, dan tanah
	4.8.2 Melakukan percobaan pencemaran air, udara dan tanah
	4.8.3 Membuat laporan hasil percobaan pencemaran air, udara dan tanah
	4.8.3 Membuat artikel tentang bagaimana mengatasi dan mengurangi dampak pencemaran air, udara, dan tanah.

III. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan pertama 3JP

1. Peserta didik dapat menggolongkan materi berdasarkan wujudnya melalui studi literatur dan diskusi
2. Peserta didik dapat mendeskripsikan perbedaan unsur, senyawa dan campuran melalui studi literatur dan diskusi
3. Peserta didik mampu merancang percobaan pemisahan campuran dan sifat larutan asam basa melalui praktikum
4. Peserta didik dapat melakukan percobaan penjernihan air dengan metode pemisahan campuran dan sifat larutan asam basa melalui praktikum

5. Peserta didik dapat membuat laporan hasil percobaan pemisahan campuran dan sifat larutan asam, basa melalui diskusi kelompok dan studi literatur
6. Peserta didik dapat mendeskripsikan metode pemisahan campuran melalui percobaan penjernihan air melalui laporan hasil percobaan dan presentasi

Pertemuan kedua 2JP

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan sifat fisika dan sifat kimia melalui diskusi dan studi literatur
2. Peserta didik dapat mendeskripsikan perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari melalui percobaan
3. Peserta didik dapat merancang percobaan perubahan fisika dan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari melalui praktikum
4. Peserta didik dapat melakukan percobaan perubahan fisika dan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari melalui praktikum
5. Peserta didik dapat membuat laporan hasil percobaan perubahan fisika dan perubahan kimia melalui diskusi kelompok dan studi literasi

Pertemuan ketiga 3JP

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan pengertian pencemaran lingkungan melalui studi literatur
2. Peserta didik dapat mendeskripsikan i proses terjadinya pencemaran air di lingkungan sekitar melalui studi literatur dan percobaan
3. Peserta didik dapat mendeskripsikan kerusakan ekosistem akibat pencemaran lingkungan melalui studi literatur dan percobaan
4. Peserta didik dapat menganalisis penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan dalam ekosistem melalui studi literatur dan percobaan
5. Peserta didik dapat mengidentifikasi sifat larutan asam, basa, perubahan kimia dan fisika pada air yang tercemar melalui percobaan melalui percobaan
6. Peserta didik mampu merancang percobaan pencemaran air melalui praktikum
7. Peserta didik dapat melakukan percobaan pencemaran air melalui praktikum
8. Peserta didik dapat membuat laporan hasil percobaan pencemaran air melalui diskusi kelompok dan studi literatur

Pertemuan keempat 2JP

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan proses terjadinya pencemaran udara di lingkungan sekitar melalui studi literatur dan percobaan
2. Peserta didik dapat mendeskripsikan kerusakan ekosistem akibat pencemaran lingkungan melalui studi literatur dan percobaan
3. Peserta didik dapat menganalisis penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan dalam ekosistem melalui studi literatur dan percobaan
4. Peserta didik dapat mendeskripsikan perubahan kimia dan fisika pada udara yang tercemar melalui percobaan melalui percobaan
5. Peserta didik mampu merancang percobaan pencemaran udara melalui praktikum
6. Peserta didik dapat melakukan percobaan pencemaran udara melalui praktikum
7. Peserta didik dapat membuat laporan hasil percobaan pencemaran udara melalui diskusi kelompok dan studi literatur

Pertemuan kelima 3JP

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan proses terjadinya pencemaran tanah di lingkungan sekitar melalui studi literatur dan percobaan
2. Peserta didik dapat mendeskripsikan kerusakan ekosistem akibat pencemaran lingkungan melalui studi literatur dan percobaan
3. Peserta didik dapat menganalisis penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan dalam ekosistem melalui studi literatur dan percobaan
4. Peserta didik dapat mendeskripsikan perubahan fisika pada tanah yang tercemar melalui percobaan melalui percobaan
5. Peserta didik mampu merancang percobaan pencemaran tanah melalui praktikum
6. Peserta didik dapat melakukan percobaan pencemaran tanah melalui praktikum
7. Peserta didik dapat membuat laporan hasil percobaan pencemaran tanah melalui diskusi kelompok dan studi literatur
8. Peserta didik membuat artikel tentang mengatasi dan mengurangi dampak pencemaran air, udara, dan tanah melalui diskusi kelompok dan studi literatur

IV. MATERI PEMBELAJARAN

1. Materi dan Perubahannya

A. Materi

Materi adalah sesuatu yang mempunyai massa dan dapat menempati sebuah ruang. Materi berdasarkan wujudnya dapat dikelompokkan menjadi zat padat, cair dan gas.

ZAT PADAT	ZAT CAIR	ZAT GAS
Mempunyai bentuk dan volume tetap	Mempunyai volume tertentu, tidak mempunyai bentuk yang tetap sesuai dengan media yang digunakan.	Tidak mempunyai volume dan bentuk tertentu.
Jarak antar partikel sangat padat	Jarak antar partikel lebih renggang	Jarak antar partikel sangat renggang
Partikel-partikel tidak dapat bergerak bebas	Partikel-partikel dapat bergerak namun terbatas	Partikel-partikel sangat bebas

B. Zat Tunggal

1. Unsur merupakan zat tunggal yang tidak dapat diubah lagi menjadi zat yang lebih sederhana dengan cara kimia biasa. Bagian terkecil dari unsur adalah atom. Unsur di alam dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu unsur logam dan nonlogam.
2. Senyawa merupakan zat tunggal yang dapat diuraikan menjadi dua jenis atau lebih sederhana dengan cara kimia. Misalnya, air yang memiliki rumus H_2O dapat diuraikan menjadi unsur hidrogen (H_2) dan oksigen (O_2).

C. Campuran

Campuran (*mixture*) adalah penngabungan dua atau lebih zat dimana dalam penggabungan ini zat–zat tersebut mempertahankan identitasnya masing – masing. Beberapa contoh diantaranya adalah udara, adonan tepung, susu, semen, dsb. Campuran tidak memiliki susunan yang tetap. Campuran terbagi dua yaitu campuran homogen dan heterogen.

D. Pemisahan Campuran

Campuran dapat dipisahkan menjadi zat-zat atau komponen penyusunnya. Pemisahan campuran dapat dilakukan berdasarkan karakteristik campuran tersebut (1) Pemisahan campuran berdasarkan jenis ukuran partikel, (2) Pemisahan campuran berdasarkan titik didihnya, (3) Metode pemisahan campuran (filtrasi, sentrifugasi, kromatografi, distilasi).

E. Perubahan Materi

Perubahan suatu materi dapat berlangsung melalui 2 cara, yaitu perubahan fisika dan perubahan kimia.

1. Perubahan Fisika

   Jika suatu zat membeku, mendidih, menguap, tersublimasi, atau terkondensasi, maka zat tersebut mengalami perubahan fisika. Pada perubahan ini terjadi perubahan energi, namun jenis zat atau identitas suatu unsur dan senyawa tidak mengalami perubahan. Jadi, perubahan fisika adalah Suatu materi mengalami perubahan zat yang bersifat sementara, seperti perubahan wujud, bentuk atau ukuran. Perubahan ini tidak menghasilkan zat baru.

2. Perubahan Kimia

   Perubahan kimia adalah perubahan zat yang dapat menghasilkan zat baru dengan sifat kimia yang berbeda dengan zat asalnya. Zat baru yang terbentuk dalam perubahan kimia disebabkan adanya perubahan komposisi materi. Perubahan tersebut dapat berupa penggabungan sejumlah zat atau perurai suatu zat. Berlangsungnya perubahan kimia dapat diketahui dengan ciri-ciri sebagai berikut.

   a. Terbentuknya gas.
   b. Terbentuknya endapan.
   c. Terjadinya perubahan warna.
   d. Terjadinya perubahan suhu.

2. Pencemaran Lingkungan

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 pada tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak berfungsi sebagaimana

mestinya. Zat yang dapat mencemari lingkungan dan dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup disebut **polutan**. Pencemaran lingkungan ada tiga macam yaitu pencemaran air, pencemaran udara, dan pencemaran tanah.

A. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air. Hal ini mengakibatkan kualitas air menurun dan tidak dapat difungsikan sesuai dengan fungsinya.

B. Pencemaran Udara

Pencemaran udara didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana udara mengandung senyawa-senyawa kimia atau substansi fisik maupun biologi dalam jumlah yang memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia, hewan, ataupun tumbuhan.

C. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam tanah. Biasanya pencemaran tanah disebabkan oleh limbah industri, hujan asam, limbah rumah tangga, dan tumpahan minyak.

V. PENDEKATAN/MODEL/METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan : Saintifik

Model : Inkuiri Terbimbing

Metode Pembelajaran : Diskusi, Studi Literasi, Pengamatan dan Percobaan

VI. MEDIA PEMBELAJARAN

Lembar Kerja Peserta Didik, Teks Rangkuman Materi

VII. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama 3 JP

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Mengamati fenomena	**Kegiatan Awal** a. Mengucapkan salam b. Berdoa bersama c. Mengecek kehadiran peserta didik (presensi) **Apersepsi** d. Memberikan gambaran awal dengan mengaitkan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilakukan. "*Pada bab sebelumnya kalian sudah mempelajari tentang berbagai jenis benda yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Benda-benda di sekitar kalian dapat berupa wujud padat, cair dan gas. Benda-benda tersebut akan kita klasifikasikan berdasarkan karakteristiknya*" **Motivasi** e. Memberikan motivasi peserta didik dengan cara memperjelas fenomena yang dimaksud pada apersepsi "*Apakah kalian pernah melihat air mineral dengan air gula? Jika pernah apakah perbedaan dari kedua air tersebut? Apakah kalian tahu apa saja materi yang menyusun air tersebut?*" f. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan. **Mengamati** g. Peserta didik mengamati fenomena pencemaran air di sungai yang disajikan melalui teks	10menit

	pengantar yang terdapat dalam LKPD I untuk memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik.	
Mengajukan Pertanyaan	**Menanya** h. Peserta didik mengajukan pertanyaan dengan merumuskan masalah investigasi tentang fenomena yang terdapat dalam teks pengantar pada LKPD I (rumusan masalah alternatif sudah terdapat pada LKPD I pegangan guru).	5menit
Mengajukan Hipotesis	i. Peserta didik mengajukan dugaan atau kemungkinan jawaban dengan membuat hipotesis berdasarkan fenomena-fenomena yang terdapat dalam teks pengantar pada LKPD I (hipotesis alternatif sudah terdapat pada LKPD I pegangan guru).	5menit
Mengumpulkan data	**Merancang Percobaan** j. Peserta didik mengumpulkan data dengan merancang percobaan dengan melakukan persiapan sebelum praktikum seperti menyiapkan tempat praktikum, mengetahui tujuan dari praktikum, dan menentukan alat dan bahan yang akan digunakan. k. Guru memberikan bimbingan dalam merancang percobaan agar tujuan percobaan dapat tercapai kepada setiap kelompok	10menit
	Melakukan Percobaan l. Guru memfasilitasi peserta didik dalam melakukan percobaan	40menit

	m. Menegaskan pada peserta didik agar melakukan pengamatan dengan cermat dan mencatat hasil percobaan (membuat tabel pengamatan)	
	Mengasosiasi/ Menganalisis Data n. Peserta didik menganalisis data hasil percobaan serta menyimpulkan apakah hipotesis yang paling tepat sebagai dasar untuk merumuskan suatu kesimpulan o. Peserta didik menjawab setiap pertanyaan yang ada dalam LKPD I. p. Guru memberikan bimbingan kepada kelompok yang bertanya atau memiliki masalah dalam proses menganalisis data dan membimbing seluruh kelompok agar merumuskan kesimpulan dengan benar	15menit

Merumuskan Kesimpulan	q. Peserta didik merumuskan kesimpulan-kesimpulan berdasarkan data yang telah diperoleh dan dianalisis **Mengkomunikasikan/ Melaporkan hasil** r. Peserta didik dapat mempresentasikan dengan menyajikan hasil temuannya. Guru memilih salah satu kelompok peserta didik untuk menyampaikan laporan hasil percobaan yang diperoleh s. Peserta didik melakukan diskusi dengan kelompoknya dan kelompok lain untuk menanggapi hasil presentasi yang disajikan. t. Guru melakukan klarifikasi dan memberi penekanan pada konsep penting tentang klasifikasi zat, metode pemisahan campuran dan sifat larutan. **Kegiatan Penutup** u. Mengajak peserta didik untuk merangkum hasil pembelajaran yang telah dilakukan v. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu perubahan kimia dan fisika. w. Menginstruksikan untuk pertemuan selanjutnya dari awal pelajaran sudah membentuk kelompok. x. Mengucapkan salam penutup.	35menit

Pertemuan Kedua 2 JP

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Mengamati fenomena	**Kegiatan Awal** a. Mengucapkan salam b. Berdoa bersama c. Mengecek kehadiran peserta didik (presensi) **Apersepsi** d. Memberikan gambaran awal dengan mengaitkan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilakukan. "*Pada bab sebelumnya kalian sudah mempelajari tentang karakteristik materi, metode pemisahan campuran, dan sifat larutan. Perubahan-perubahan yang dialami oleh materi tersebut berlangsung melalui 2 cara yaitu perubahan fisika dan kimia.* " **Motivasi** e. Memberikan Memberikan motivasi peserta didik dengan cara memperjelas fenomena yang dimaksud pada apersepsi "*Apakah kalian melihat adanya perubahan ketika kayu dibakar dan kayu yang di berikan cat? Jika ada, perubahan apa saja yang dialami oleh keduanya?* " f. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan. **Mengamati** g. Peserta didik mengamati fenomena kebakaran hutan dan pencemaran tanah yang disajikan melalui teks pengantar yang terdapat dalam	10menit

	LKPD II untuk memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik.	
Mengajukan Pertanyaan	**Menanya** h. Peserta didik mengajukan pertanyaan dengan merumuskan masalah investigasi tentang fenomena yang terdapat dalam teks pengantar pada LKPD II (rumusan masalah alternatif sudah terdapat pada LKPD II pegangan guru).	5menit
Mengajukan Hipotesis	i. Peserta didik mengajukan dugaan atau kemungkinan jawaban dengan membuat hipotesis berdasarkan fenomena-fenomena yang terdapat dalam teks pengantar pada LKPD II (hipotesis alternatif sudah terdapat pada LKPD II pegangan guru).	5menit
Mengumpulkan data	**Merancang Percobaan** j. Peserta didik mengumpulkan data dengan merancang percobaan dengan melakukan persiapan sebelum praktikum seperti menyiapkan tempat praktikum, mengetahui tujuan dari praktikum, dan menentukan alat dan bahan yang akan digunakan. k. Guru memberikan bimbingan dalam merancang percobaan agar tujuan percobaan dapat tercapai kepada setiap kelompok	10menit
	Melakukan Percobaan l. Guru memfasilitasi peserta didik dalam melakukan percobaan m. Menegaskan pada peserta didik agar melakukan pengamatan dengan cermat dan mencatat hasil percobaan (membuat tabel pengamatan)	20menit

	Mengasosiasi/ Menganalisis Data n. Peserta didik menganalisis data hasil percobaan serta menyimpulkan apakah hipotesis yang paling tepat sebagai dasar untuk merumuskan suatu kesimpulan o. Peserta didik menjawab setiap pertanyaan yang ada dalam LKPD II. p. Guru memberikan bimbingan kepada kelompok yang bertanya atau memiliki masalah dalam proses menganalisis data dan membimbing seluruh kelompok agar merumuskan kesimpulan dengan benar	10menit

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
UNDIKSHA

Merumuskan Kesimpulan	q. Peserta didik merumuskan kesimpulan-kesimpulan berdasarkan data yang telah diperoleh dan dianalisis **Mengkomunikasikan/ Melaporkan hasil** r. Peserta didik dapat mempresentasikan dengan menyajikan hasil temuannya. Guru memilih salah satu kelompok peserta didik untuk menyampaikan laporan hasil percobaan yang diperoleh s. Peserta didik melakukan diskusi dengan kelompoknya dan kelompok lain untuk menanggapi hasil presentasi yang disajikan. t. Guru memberikan klarifikasi dan memberi penekanan pada konsep penting tentang perubahan fisika dan kimia. **Kegiatan Penutup** u. Mengajak peserta didik untuk merangkum hasil pembelajaran yang telah dilakukan v. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu pencemaran air. w. Menginstruksikan untuk pertemuan selanjutnya dari awal pelajaran sudah membentuk kelompok. x. Mengucapkan salam penutup.	30menit

Pertemuan Ketiga 3 JP

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Mengamati fenomena	**Kegiatan Awal** a. Mengucapkan salam b. Berdoa bersama c. Mengecek kehadiran peserta didik (presensi) **Apersepsi** d. Memberikan gambaran awal dengan mengaitkan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilakukan. "*Pada bab sebelumnya kalian sudah mempelajari perubahan fisika dan kimia. Perubahan tersebut juga terjadi pada pencemaran lingkungan seperti pencemaran air, pencemaran udara, dan pencemaran tanah. Pencemaran ini terjadi karena adanya perubahan keadaan/ susunan pada lingkungan. Contohnya pada pencemaran air perubahan yang bisa kita lihat yaitu terdapat banyak sampah, berbuih, berwarna dll.* **Motivasi** e. Memberikan motivasi peserta didik dengan cara memperjelas fenomena yang dimaksud pada apersepsi "*Salah satu penyebab pencemaran air terjadi dikarenakan oleh manusia, salah satunya membuang sampah ke sungai, membuang limbah pabrik, membuang air sisa cucian, dll. Bagaimana karakteristik zat yang dapat menyebabkan pencemaran air?*"	10menit

	f. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan. **Mengamati** g. Peserta didik mengamati fenomena pencemaran air di sungai yang disajikan melalui teks pengantar yang terdapat dalam LKPD III untuk memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik.	
Mengajukan Pertanyaan	**Menanya** h. Peserta didik mengajukan pertanyaan dengan merumuskan masalah investigasi tentang fenomena yang terdapat dalam teks pengantar pada LKPD III (rumusan masalah alternatif sudah terdapat pada LKPD III pegangan guru).	5menit
Mengajukan Hipotesis	i. Peserta didik mengajukan dugaan atau kemungkinan jawaban dengan membuat hipotesis berdasarkan fenomena-fenomena yang terdapat dalam teks pengantar pada LKPD III (hipotesis alternatif sudah terdapat pada LKPD III pegangan guru).	5menit
Mengumpulkan data	**Merancang Percobaan** j. Peserta didik mengumpulkan data dengan merancang percobaan dengan melakukan persiapan sebelum praktikum seperti menyiapkan tempat praktikum, mengetahui tujuan dari praktikum, dan menentukan alat dan bahan yang akan digunakan. k. Guru memberikan bimbingan dalam merancang percobaan agar tujuan percobaan dapat tercapai kepada setiap kelompok	10menit

	Melakukan Percobaan l. Guru memfasilitasi peserta didik dalam melakukan percobaan m. Menegaskan pada peserta didik agar melakukan pengamatan dengan cermat dan mencatat hasil percobaan (membuat tabel pengamatan)	40menit
	Mengasosiasi/Menganalisis Data n. Peserta didik menganalisis data hasil percobaan serta menyimpulkan apakah hipotesis yang paling tepat sebagai dasar untuk merumuskan suatu kesimpulan o. Peserta didik menjawab setiap pertanyaan yang ada dalam LKPD III. p. Guru memberikan bimbingan kepada kelompok yang bertanya atau memiliki masalah dalam proses menganalisis data dan membimbing seluruh kelompok agar merumuskan kesimpulan dengan benar	15menit

Merumuskan Kesimpulan	q. Peserta didik merumuskan kesimpulan-kesimpulan berdasarkan data yang telah diperoleh dan dianalisis **Mengkomunikasikan/ Melaporkan hasil** r. Peserta didik dapat mempresentasikan dengan menyajikan hasil temuannya. Guru memilih salah satu kelompok peserta didik untuk menyampaikan laporan hasil percobaan yang diperoleh s. Peserta didik melakukan diskusi dengan kelompoknya dan kelompok lain untuk menanggapi hasil presentasi yang disajikan. t. Guru melakukan klarifikasi dan memberi penekanan pada konsep penting tentang pencemaran air **Kegiatan Penutup** u. Mengajak peserta didik untuk merangkum hasil pembelajaran yang telah dilakukan v. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu pencemaran udara w. Menginstruksikan untuk pertemuan selanjutnya dari awal pelajaran sudah membentuk kelompok. x. Mengucapkan salam penutup.	35menit

Pertemuan Keempat 2 JP

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Mengamati fenomena	**Kegiatan Awal** a. Mengucapkan salam b. Berdoa bersama c. Mengecek kehadiran peserta didik (presensi) **Apersepsi** d. Memberikan gambaran awal dengan mengaitkan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilakukan. "*Pencemaran lingkungan tidak hanya terjadi pada air, udara juga bisa tercemar, bisa di perhatikan pada saat kita berda dipinggir jalan raya, pasti banyak kendaraan yang mengeluarkan asap dari kendaraannya. Saat kita berada dipinggir jalan dan menghirup asap kendaraan tersebut apa yang terjadi?Apa dampak dari asap kendaraan bagi makhluk hidup*" **Motivasi** e. Memberikan Memberikan motivasi peserta didik dengan cara memperjelas fenomena yang dimaksud pada apersepsi "*Pencemaran udara akan terjadi apabila terdapat zat, energi atau kompenen lain yang dapat menurunkan kualitas ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Pencemaran udara dapat terjadi di dalam ruangan maupun diluar ruangan. Bagaimana karakteristik zat yang mengakibatkan pencemaran udara terjadi?*"	10menit

	f. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan. **Mengamati** g. Peserta didik mengamati fenomena asap rokok dan asap kendaraan yang disajikan melalui teks pengantar yang terdapat dalam LKPD IV untuk memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik.	
Mengajukan Pertanyaan	**Menanya** h. Peserta didik mengajukan pertanyaan dengan merumuskan masalah investigasi tentang fenomena yang terdapat dalam teks pengantar pada LKPD IV (rumusan masalah alternatif sudah terdapat pada LKPD IV pegangan guru).	5menit
Mengajukan Hipotesis	i. Peserta didik mengajukan dugaan atau kemungkinan jawaban dengan membuat hipotesis berdasarkan fenomena-fenomena yang terdapat dalam teks pengantar pada LKPD IV (hipotesis alternatif sudah terdapat pada LKPD IV pegangan guru).	5menit
Mengumpulkan data	**Merancang Percobaan** j. Peserta didik mengumpulkan data dengan merancang percobaan dengan melakukan persiapan sebelum praktikum seperti menyiapkan tempat praktikum, mengetahui tujuan dari praktikum, dan menentukan alat dan bahan yang akan digunakan. k. Guru memberikan bimbingan dalam merancang percobaan agar tujuan percobaan dapat tercapai kepada setiap kelompok	10menit
	Melakukan Percobaan	20menit

	l. Guru memfasilitasi peserta didik dalam melakukan percobaan m. Menegaskan pada peserta didik agar melakukan pengamatan dengan cermat dan mencatat hasil percobaan (membuat tabel pengamatan)	
	Mengasosiasi/Menganalisis Data n. Peserta didik menganalisis data hasil percobaan serta menyimpulkan apakah hipotesis yang paling tepat sebagai dasar untuk merumuskan suatu kesimpulan o. Peserta didik menjawab setiap pertanyaan yang ada dalam LKPD IV. p. Guru memberikan bimbingan kepada kelompok yang bertanya atau memiliki masalah dalam proses menganalisis data dan membimbing seluruh kelompok agar merumuskan kesimpulan dengan benar	10menit

Merumuskan Kesimpulan	q. Peserta didik merumuskan kesimpulan-kesimpulan berdasarkan data yang telah diperoleh dan dianalisis **Mengkomunikasikan/ Melaporkan hasil** r. Peserta didik dapat mempresentasikan dengan menyajikan hasil temuannya. Guru memilih salah satu kelompok peserta didik untuk menyampaikan laporan hasil percobaan yang diperoleh s. Peserta didik melakukan diskusi dengan kelompoknya dan kelompok lain untuk menanggapi hasil presentasi yang disajikan. t. Guru memberikan klarifikasi dan memberi penekanan pada konsep pencemaran udara **Kegiatan Penutup** u. Mengajak peserta didik untuk merangkum hasil pembelajaran yang telah dilakukan v. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu pencemaran tanah. w. Menginstruksikan untuk pertemuan selanjutnya dari awal pelajaran sudah membentuk kelompok. x. Mengucapkan salam penutup.	30menit

Pertemuan Kelima 3 JP

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Mengamati fenomena	**Kegiatan Awal** a. Mengucapkan salam b. Berdoa bersama c. Mengecek kehadiran peserta didik (presensi) **Apersepsi** d. Memberikan gambaran awal dengan mengaitkan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilakukan. "*Pencemaran lingkungan tidak hanya terjadi pada air dan udara, tanah juga bisa tercemar. Pernahkah kalian memperhatikan lingkungan rumah kalian, apakah terdapat sampah yang berceceran? Sampah apa saja yang ada di tanah kalian? Bagaimana dampak sampah tersebut untuk tanah, baik/buruk?*" **Motivasi** a. Memberikan motivasi peserta didik dengan cara memperjelas fenomena yang dimaksud pada apersepsi "*Pencemaran tanah yaitu masuknya benda asing ke dalam tanah yang dapat menyebabkan turunnya kualitas tanah. Salah satu penyebab dari pencemaran tanah yaitu sampah, bahan-bahan sisa industri rumah tangga seperti air bekas cucian baju, cucian piring, dll. Namun tidak semua sampah dapat mengakibatkan pencemaran contohnya sampah daun-daunan dapat membantu kesuburan tanah.*	10menit

	Bagaimana karakteristik zat yang dapat menyebab?" e. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang akan dilakukan. **Mengamati** f. Peserta didik mengamati fenomena sampah ada di tanah yang disajikan melalui teks pengantar yang terdapat dalam LKPD V untuk memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik.	
Mengajukan Pertanyaan	**Menanya** g. Peserta didik mengajukan pertanyaan dengan merumuskan masalah investigasi tentang fenomena yang terdapat dalam teks pengantar pada LKPD V (rumusan masalah alternatif sudah terdapat pada LKPD V pegangan guru).	5menit
Mengajukan Hipotesis	h. Peserta didik mengajukan dugaan atau kemungkinan jawaban dengan membuat hipotesis berdasarkan fenomena-fenomena yang terdapat dalam teks pengantar pada LKPD V (hipotesis alternatif sudah terdapat pada LKPD V pegangan guru).	5menit
Mengumpulkan data	**Merancang Percobaan** i. Peserta didik mengumpulkan data dengan merancang percobaan dengan melakukan persiapan sebelum praktikum seperti menyiapkan tempat praktikum, mengetahui tujuan dari praktikum, dan menentukan alat dan bahan yang akan digunakan.	10menit

	j. Guru memberikan bimbingan dalam merancang percobaan agar tujuan percobaan dapat tercapai kepada setiap kelompok	
	Melakukan Percobaan k. Guru memfasilitasi peserta didik dalam melakukan percobaan l. Menegaskan pada peserta didik agar melakukan pengamatan dengan cermat dan mencatat hasil percobaan (membuat tabel pengamatan)	40menit
	Mengasosiasi/ Menganalisis Data m. Peserta didik menganalisis data hasil percobaan serta menyimpulkan apakah hipotesis yang paling tepat sebagai dasar untuk merumuskan suatu kesimpulan n. Peserta didik menjawab setiap pertanyaan yang ada dalam LKPD V. o. Guru memberikan bimbingan kepada kelompok yang bertanya atau memiliki masalah dalam proses menganalisis data dan membimbing seluruh kelompok agar merumuskan kesimpulan dengan benar	15menit

Merumuskan Kesimpulan	p. Peserta didik merumuskan kesimpulan-kesimpulan berdasarkan data yang telah diperoleh dan dianalisis **Mengkomunikasikan/ Melaporkan hasil** q. Peserta didik dapat mempresentasikan dengan menyajikan hasil temuannya. Guru memilih salah satu kelompok peserta didik untuk menyampaikan laporan hasil percobaan yang diperoleh r. Peserta didik melakukan diskusi dengan kelompoknya dan kelompok lain untuk menanggapi hasil presentasi yang disajikan. s. Guru melakukan klarifikasi dan memberi penekanan pada konsep penting tentang pencemaran tanah **Kegiatan Penutup** t. Mengajak peserta didik untuk merangkum hasil pembelajaran yang telah dilakukan u. Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya yaitu pencemaran udara v. Menginstruksikan untuk pertemuan selanjutnya dari awal pelajaran sudah membentuk kelompok. w. Mengucapkan salam penutup.	35menit

VIII. SUMBER BELAJAR

1. Wahono, dkk. 2016. *Ilmu Pengetahuan Alam IPA SMP/MTs Kelas VIII Buku Siswa*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
2. Buku teks kumpulan materi tema pencemaran lingkungan.

IX. PENILAIAN

Aspek Penilaian	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
Sikap	Non tes	Lembar pengamatan (terlampir)
Pengetahuan	Tes tertulis	Tes pilihan ganda (terlampir)
Keterampilan	Penilaian kinerja	Lembar observasi

X. LAMPIRAN

a. Lampiran 1 LKPD
b. Lampiran 2 Buku Teks Tema Pencemaran Lingkungan
c. Lampiran 3 Rubrik dan Instrumen Penilaian

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
UNDIKSHA

RUBRIK DAN INSTRUMEN PENILAIAN

Mata Pelajaran : **Ilmu Pengetahuan Alam**

Kelas : **VII**

Tema : **Pencemaran Lingkungan**

a) Rubrik Penilaian Pengamatan Sikap Sosial

No.	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor
1.	Menunjukkan sikap disiplin	Sangat disiplin dalam mengikuti proses pembelajaran	4
		Cukup disiplin dalam mengikuti proses pembelajaran	3
		Kurang disiplin dalam mengikuti proses pembelajaran	2
		Tidak disiplin dalam mengikuti proses pembelajaran	1
2.	Menunjukkan sikap tekun	Sangat tekun dalam mengikuti proses pembelajaran	4
		Cukup tekun dalam mengikuti proses pembelajaran	3
		Kurang tekun dalam mengikuti proses pembelajaran	2
		Tidak tekun dalam mengikuti proses pembelajaran	1
3.	Menunjukkan sikap bertanggungjawab	Sangat bertanggungjawab dalam mengikuti proses pembelajaran	4
		Cukup bertanggungjawab dalam mengikuti proses pembelajaran	3
		Kurang bertanggungjawab dalam mengikuti proses pembelajaran	2
		Tidak bertanggungjawab dalam mengikuti proses pembelajaran	1

b) Instrumen Penilaian Pengamatan Sikap Sosial

Penilaian dilakukan dengan memberian tanda (√) pada kolom skala penilaian yang dianggap sesuai dengan aspek yang dinilai.

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
A.	Menunjukkan sikap disiplin				
B.	Menunjukkan sikap tekun				
C.	Menunjukkan sikap bertanggungjawab				

Cara penilaian:

$$Nilai = \frac{Jumlah\ skor\ siswa}{Jumlah\ skor\ seluruhnya} \times 100$$

c) Rubrik Penilaian Keterampilan Pembuatan Laporan Hasil Praktikum

No.	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor
1.	Keterbacaan isi laporan	Sangat jelas	4
		Cukup Jelas	3
		Kurang jelas	2
		Tidak jelas	1
2.	Ketepatan isi laporan	Sangat tepat	4
		Cukup tepat	3
		Kurang tepat	2
		Tidak tepat	1
3.	Kelengkapan isi laporan	Sangat lengkap	4
		Cukup lengkap	3
		Kurang lengkap	2
		Tidak lengkap	1

d) Instrumen Penilaian Keterampilan Pembuatan Laporan Hasil Praktikum

Penilaian dilakukan dengan memberian tanda (√) pada kolom skala penilaian yang dianggap sesuai dengan aspek yang dinilai.

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
A.	Keterbacaan isi laporan				
B.	Ketepatan isis laporan				
C.	Kelengkapan isi laporan				

Cara penilaian:

$$Nilai = \frac{Jumlah\ skor\ siswa}{Jumlah\ skor\ seluruhnya} \times 100$$

e) Rubrik Penilaian Lembar Kerja Peserta Didik

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor
A.	Apersepsi	Menuliskan informasi sesuai dengan fenomena yang diberikan pada LKPD dan berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari	4
		Menuliskan informasi sesuai dengan fenomena yang diberikan pada LKPD tetapi tidak berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari	3
		Menuliskan informasi yang tidak sesuai dengan fenomena yang diberikan pada LKPD dan tidak berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari	2
		Menuliskan informasi yang tidak sesuai dengan fenomena yang diberikan pada LKPD dan tidak berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari atau konsep lainnya	1
B.	Mengajukan Pertanyaan	Merumuskan masalah berdasarkan fenomena, sesuai dengan tujuan praktikum dan menggunakan kalimat tanya yang benar	4
		Merumuskan masalah berdasarkan fenomena, sesuai dengan tujuan praktikum dan tidak menggunakan kalimat tanya yang benar	3
		Merumuskan masalah berdasarkan fenomena, tidak sesuai dengan tujuan praktikum dan menggunakan kalimat tanya yang benar	2
		Merumuskan masalah tidak berdasarkan fenomena, tidak sesuai dengan tujuan praktikum dan tidak menggunakan kalimat tanya yang benar	1
C.	Mengajukan hipotesis	Merumuskan hipotesis pada setiap rumusan masalah dan merancang pembuktian dengan mengidentifikasi variabel kontrol dan variabel bebas pada setiap rumusan hipotesis.	4
		Merumuskan hipotesis pada setiap rumusan masalah dan merancang pembuktian dengan mengidentifikasi variabel kontrol dan variabel bebas pada salah satu (tidak semua) rumusan hipotesis.	3

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor
		Merumuskan hipotesis pada salah satu (tidak semua) rumusan masalah dan merancang pembuktian dengan mengidentifikasi variabel kontrol dan variabel bebas pada salah satu (tidak semua) rumusan hipotesis.	2
		Merumuskan hipotesis pada setiap rumusan masalah tetapi tidak merancang pembuktian dengan mengidentifikasi variabel kontrol dan variabel bebas pada setiap rumusan hipotesis.	1
D.	Merancang dan melakukan eksperimen	Merancang alat dan bahan yang digunakan dalam eksperimen dan melakukan eksperimen sesuai dengan prosedur	4
		Merancang alat dan bahan yang digunakan dalam eksperimen dan tidak melakukan eksperimen sesuai dengan prosedur	3
		Merancang alat atau bahan yang digunakan dalam eksperimen dan tidak melakukan eksperimen sesuai dengan prosedur	2
		Merancang alat atau bahan yang digunakan dalam eksperimen dan tidak melakukan eksperimen	1
E.	Mengumpulkan Data	Data yang dikumpulkan lengkap, sesuai dan melalui prosedur yang benar	4
		Data yang dikumpulkan tidak lengkap, sesuai dan melalui prosedur yang benar	3
		Data yang dikumpulkan tidak lengkap, tidak sesuai dan melalui prosedur yang benar	2
		Data yang dikumpulkan tidak lengkap, tidak sesuai dan tidak melalui prosedur yang benar	1
F.	Menganalisis data	Membuat pembahasan hasil pengamatan dengan lengkap dan benar, hasil pengamatan dihubungkan dengan teori yang mendukung	4
		Membuat pembahasan hasil pengamatan dengan lengkap dan benar, hasil pengamatan tidak dihubungkan dengan teori yang mendukung	3

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor
		Membuat pembahasan hasil pengamatan dengan tidak lengkap dan benar, hasil pengamatan tidak dihubungkan dengan teori yang mendukung	2
		Membuat pembahasan hasil pengamatan dengan tidak lengkap dan tidka benar, hasil pengamatan tidak dihubungkan dengan teori yang mendukung	1
G.	Merumuskan kesimpulan	Membuat kesimpulan sesuai dengan tujuan praktikum dan menyimpulkan hipotesis yang diterima dan ditolak	4
		Membuat kesimpulan kurang sesuai dengan tujuan praktikum dan menyimpulkan hipotesis yang diterima dan ditolak	3
		Membuat kesimpulan kurang sesuai dengan tujuan praktikum dan tidak menyimpulkan hipotesis yang diterima dan ditolak	2
		Membuat kesimpulan tidak sesuai dengan tujuan praktikum dan tidak menyimpulkan hipotesis yang diterima dan ditolak	1
H.	Menjawab Pertanyaan Pengayaan	Menjawab 3 pertanyaan dengan lengkap, dan jelas	4
		Menjawab 2 pertanyaan dengan lengkap, dan jelas	3
		Menjawab 1 pertanyaan dengan lengkap, dan jelas	2
		Menjawab 1 pertanyaan dengan tidak lengkap, dan tidak jelas	1

f) Instrumen Penilaian Lembar Kerja Peserta Didik

Penilaian dilakukan dengan memberian tanda (√) pada kolom skala penilaian yang dianggap sesuai dengan aspek yang dinilai.

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
A.	Apersepsi				
B.	Mengajukan Pertanyaan				
C.	Mengajukan Hipotesis				
D.	Merancang dan melakukan eksperimen				
E.	Mengumpulkan Data				
F.	Menganalisis Data				
G.	Merumuskan Kesimpulan				
H.	Menjawab Pertanyaan Pengayaan				

Cara penilaian:

$$Nilai = \frac{Jumlah\ skor\ siswa}{Jumlah\ skor\ seluruhnya} \times 100$$

g) Rubrik Penilaian Artikel

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor
A.	Kejelasan penggunaan bahasa dan sesuai dengan artikel ilmiah	Bahasa yang digunakan sesuai dengan jenis artikel ilmiah, bahasa dimengerti	3
		Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan jenis artikel ilmiah, bahasa dimengerti atau jenis artikel sesuai bahasa tidak dimengerti	2
		Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan jenis artikel ilmiah, bahasa tidak dimengerti	1
B.	Tulisan merupakan karya orisinil	Tulisan orisinil bukan jiplakan dari karya orang lain	3
		Tulisan merupakan modifikasi dari karya orang lain	2
		Tulisan jiplakan dari karya orang lain	1
C.	Topik tulisan berisi cara mengatasi dan mengurangi dampak pencemaran air, udara, dan tanah	Topik tulisan berisi tentang cara mengatasi dan mengurangi dampak pencemaran air, udara, dan tanah	3
		Topik tulisan tentang cara mengatasi / mengurangi dampak pencemaran air, udara, dan tanah	2
		Topik tulisan berisi cara mengatasi / mengurangi dampak pencemaran air/udara/ tanah	1
D.	Sumber dalam artikel	Ide artikel mengambil banyak dari sumber referensi : studi pustaka, buku, dan lain sebagainya (kecuali blogspot).	3
		Ide artikel mengambil dari sumber referensi : buku	2
		Ide artikel mengambil dari sumber referensi : blogspot	1

h) Instrumen Penilaian Artikel

Penilaian dilakukan dengan memberian tanda (√) pada kolom skala penilaian yang dianggap sesuai dengan aspek yang dinilai.

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
A.	Kejelasan penggunaan bahasa dan sesuai dengan artikel ilmiah				
B.	Tulisan merupakan karya orisinil				
C.	Topik tulisan berisi cara mengatasi dan mengurangi dampak pencemaran air, udara, dan tanah				
D.	Sumber dalam artikel				

Cara penilaian:

$$Nilai = \frac{Jumlah\ skor\ siswa}{Jumlah\ skor\ seluruhnya} \times 100$$

i) Rubrik Penilaian Pengetahuan

Indikator pencapaian		Teknik penilaian	Bentuk instrumen	Skor
3.3.1	Menggolongkan materi berdasarkan karakteristik	Tes	Tes Pilihan ganda	1. Pilihan ganda : Benar = 1 Salah = 0
3.3.2	Mendeskripsikan perbedaan unsur, senyawa, dan campuran			
3.3.3	Mendeskripsikan metode pemisahan campuran			
3.3.4	Mendeskripsikan sifat fisika dan sifat kimia			
3.3.5	Mendeskripsikan perubahan fisika dan kimia dalam kehidupan sehari-hari			
3.8.1	Mendeskripsikan pengertian pencemaran lingkungan			

3.8.2	Mendeskripsikan proses terjadinya pencemaran air di lingkungan sekitar			
3.8.3	Mendeskripsikan proses terjadinya pencemaran udara di lingkungan sekitar			
3.8.4	Mendeskripsikan proses terjadinya pencemaran tanah di lingkungan sekitar			
3.8.5	Mendeskripsikan kerusakan ekosistem akibat pencemaran lingkungan			
3.8.7	Menganalisis penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan dalam ekosistem			

j) Instrumen Penilaian Pengetahuan

ULANGAN

TEMA PENCEMARAN LINGKUNGAN

WAKTU 40 MENIT

1. Berikut ini merupakan benda-benda yang memiki sifat padat, cair, dan gas yaitu…
   a. Kayu, air, asap
   b. Emas, air, es
   c. Meja, air, besi
   d. Air, es, udara
2. Zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat lain dengan reaksi kimia biasa disebut…
   a. Senyawa
   b. Unsur
   c. Campuran
   d. Larutan
3. Berikut ini nama-nama senyawa, kecuali…
   a. H_2O
   b. NaCl

c. Fe

d. $C_6H_{12}O_6$

4. Berikut ini yang termasuk dalam campuran adalah…

a. Udara

b. Gas hydrogen

c. Oksigen

d. Gas nitrogen

5. Metode pemisahan campuran yang dapat digunakan untuk memisahkan air dan pasir adalah…

a. Distilasi

b. Komatografi

c. Filtrasi

d. Sentrifugasi

6. Prinsip kerja dari metode pemisah campuran dengan cara distilasi yaitu…

a. Berdasarkan pada perbedaan titik didih dari zat cair yang bercampur

b. Berdasarkan zat cair dan zat padat yang tidak larut

c. Berdasarkan perbedaan suhu pada larutan

d. Berdasarkan pada perbedaan titik beku dari zat cair yang bercampur

7. Rika mengamati suatu fenomena bahwa besi dapat ditarik oleh gaya magnet. Rika juga menjumpai fakta besi juga dapat berkarat bila bereaksi dengan oksigen yang ada di udara. Kesimpulan tentang sifat besi tersebut adalah…

a. Besi dapat ditarik magnet adalah sifat kimia, besi berkarat adalah sifat kimia

b. Besi dapat ditarik magnet adalah sifat kimia, besi berkarat adalah sifat fisika

c. Besi dapat ditarik magnet adalah sifat fisika, besi berkarat adalah sifat fisika

d. Besi dapat ditarik magnet adalah sifat fisika, besi berkarat adalah sifat kimia

8. Krisna akan membuat es gula, ia mengambil gula kemudian mencampurkannya pada air es. Peristiwa tersebut termasuk dalam perubahan…

a. Kimia

b. Fisika

c. Fisika-kimia

d. Kimia-fisika

9. Berikut ini merupakan perubahan kimia…

a. Nasi yang di diamkan selama 2 hari

b. Gula batu yang dicairkan

c. Lilin yang di panaskan akan meleleh

d. Air yang di panaskan akan menimbulkan uap air

10. Penurunan kualitas lingkungan yang dapat mempengaruhi keselamatan, kesehatan, dan keberlangsungan makhluk hidup. Pernyataan berikut merupakan pengertian dari…

a. Pencemaran lingkungan

b. Pelestarian lingkungan

c. Perkembangan lingkungan

d. Perbaikan lingkungan

11. Pencemaran air dapat dilihat dari ciri-cirinya baik secara fisika, biologi. dan kimia. Ciri-ciri tersebut bila secara fisika antara lain…

a. Perubahan pH

b. Terdapat sampah

c. Terbentuknya zat baru

d. Terdapat microorganisme

12. Salah satu pencemaran lingkungan adalah pencemaran udara. Apa yang menyebabkan pencemaran udara?

a. Pembuangan sampah di sungai

b. Penanaman sampah di dalam tanah

c. Pencemaran oleh gas-gas kendaraan bermotor

d. Penanaman hutan kembali

13. Pencemaran tanah banyak diakibatkan oleh sampah organik dan anorganik. salah satu penyebab pencemaran tanah adalah…

a. Anorganik, yaitu kaca, kaleng, besi

b. Organik, daun, plastik, besi

c. Anorganik, kayu, daun, kaleng

d. Organik kaca, kaleng, besi

14. Jika suatu ekosistem air tawar tercemar insektisida kadar terbesar penimbunan bahan pencemar akan terdapat pada…

a. Ikan besar

b. Air tawar

c. Fitoplankton

d. Ikan kecil

15. Perhatikan data berikut!

1. Penebangan hutan
2. Pembuatan bendungan
3. Pendangkalan pelabuhan
4. Pelebaran jalan
5. Pendirian pabrik
6. Penyemprotan hama

Perubahan ekosistem yang bersifat positif ditunjukkan oleh nomor…

a. 1,3,4 dan 6
b. 2,3,5 dan 6
c. 1,2,3 dan 4
d. 2,4,5, dan 6

16. Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar air sungai yang keruh dapat digunakan kembali untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari yaitu…
    a. Tidak mengkonsumsi air sungai lagi
    b. Melakukan penjernihan air
    c. mencuci baju disungai dengan sabun
    d. membiarkan air sungai sampai jernih sendiri
17. Tindakan membuang sampah tidak pada tempatnya dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Usaha untuk menanggulanginya adalah…
    a. Membakar sampah di kebun
    b. Menimbun sampah plastik ke dalam tanah
    c. Mengolah sampah untuk pupuk kompos
    d. Membuang sampah ke sungai agar tidak menumpuk
18. Usaha untuk menegah dampak lingkungan adalah dengan menerapkan tindakan seperti, kecuali....
    a. Recycle (Pendaurulangan)
    b. Reuse (Penggunaan ulang)
    c. Reduce (Pengurangan/penghematan)
    d. Repair (Penghematan)
19. Dampak yang ditimbukan dari penggunaan gas CFC pada kulkas adalah…
    a. Pencemaranudara di dalam rumah
    b. Pencemaran udara di lingkungan sekitar rumah
    c. Meningkatkan kadar bahan pencemar
    d. Meningkatnya efek rumah kaca

20. Berikut ini yang bukan merupakan dampak negatif manusia membuang limbah padat sembarangan adalah…
    a. Mengurangi keindahan lingkungan
    b. Menurunkan kualitas tanah
    c. Berkembangnya penyakit
    d. Meningkatkan kesuburan tanah

Cara penilaiannya:

$$Nilai = \frac{Jumlah\ skor\ siswa}{Jumlah\ skor\ seluruhnya} \times 100$$

Kunci Jawaban

1.	A	11.	B
2.	B	12.	C
3.	C	13.	A
4.	A	14.	D
5.	C	15.	D
6.	A	16.	B
7.	D	17.	C
8.	B	18.	D
9.	A	19.	D
10.	A	20.	D

Praktikum I

Penjernihan Air

Materi pokok: Materi dan Perubahannya

Sub materi : Pemisahan Campuran dan Sifat larutan Asam dan basa

Kelas : VII

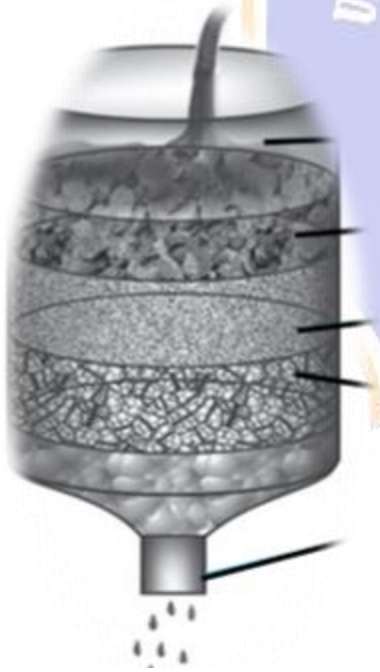
Semester : Genap

Waktu : 90 menit

NAMA KELOMPOK:

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

Cermatilah tujuan yang harus dicapai setelah melakukan praktikum ini!



Gambar 1
Alat penjernihan air sederhana
Sumber: http://mplk.politanikoe.ac.id

1. Peserta didik mampu merancang percobaan pemisahan campuran dan sifat larutan asam basa
2. Peserta didik dapat melakukan percobaan penjernihan air dengan metode pemisahan campuran dan sifat larutan asam basa
3. Peserta didik dapat membuat laporan hasil percobaan pemisahan campuran dan sifat larutan asam, basa
4. Peserta didik dapat menjelaskan metode pemisahan campuran melalui percobaan penjernihan air

Bacalah wacana di bawah ini dengan teliti!

Gambar 2 : Kondisi aliran sungai tukad Badung
Sumber: https://bali.tribunnews.com/2019/07/09/11-sungai-di-denpasar-makin-ke-hilir-makin-tercemar-3-titik-pantai-airnya-keruh

Akhir-akhir ini banyak terjadi kasus pencemaran air oleh berbagai bahan pencemar yang dapat mengurangi ketersediaan air bersih bagi makhluk hidup. Gambar diatas merupakan salah satu contoh air sungai yang sudah tercemar. Sebanyak 31 titik air sungai di Denpasar yang sudah dilakukan pemeriksaan oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) kota Denpasar, hasilnya semua sungai dikategorikan tercemar ringan dan 28 sungai termasuk dalam air yang keruh. Hal ini disebabkan oleh ulah manusia yang membuang sampah dan cairan limbah ke sungai (Tribun Bali, 2019). Air dapat dikatakan tercemar jika mengandung mikro organisme penyebab penyakit dan bahan kimia yang membahayakan makhluk hidup lainnya. Air bersih berstandar 3B yaitu tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Air minum memiliki pH sebesar 7, yang dianggap netral karena tidak memilki kualitas asam atau basa. Banyak terjadi kasus pencemaran air maka diperlukan usaha untuk menanggulangi hal tersebut. Salah satunya yaitu dengan cara penjernihan air sederhana yang bisa diterapkan di lingkungan rumah tangga.

Apersepsi

1. Dari fenomena di atas, apa saja informasi yang kamu dapatkan dalam rangka menemukan pengetahuan tentang pemisahan campuran (penjernihan air) dan sifat asam, basa, netral?

1. *Air dapat dikatakan tercemar jika mengandung mikro organisme penyebab penyakit dan bahan kimia yang membahayakan makhluk hidup lainnya dan tidak berstandar 3B.*
2. *Air bersih berstandar 3B yaitu tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa.*
3. *Air minum memiliki pH sebesar 7, yang dianggap netral karena tidak memilki kualitas asam atau basa.*
4. *Salah satu cara yang dilakukan untuk mendapatkan air bersih yaitu dengan melakukan metode pemisahan campuran (penjernihan air sederhana)*

Mengajukan Pertanyaan

2. Berdasarkan hal tersebut, buatlah rumusan masalah tentang pemisahan campuran (penjernihan air) dan sifat asam, basa, netral.

1. *Metode apa saja yang dapat digunakan untuk pemisahan campuran?*
2. *Bagaimana ciri-ciri sifat asam, basa dan netral?*

Mengajukan Hipotesis

3. Merumuskan Hipotesis

Buatlah hipotesis atau jawaban sementara dari setiap rumusan masalah yang dbuat dengan mempertimbangkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki.

1. *Beberapa metode pemisahan campuran yang sering digunakan antara lain penyaringan (filtrasi), sentrifugasi, sublimasi, kromatografi, dan distilasi.*
2. *Sifat asam, basa, dan netral dapat dibedakan dengan melihat besar pH dan perubahan pada kertas lakmus. Sifat asam memiliki pH <7 atau dapat dilihat perubahan pada kertas lakmus biru menjadi merah. Sifat basa memilki pH >7 atau dapat dilihat perubahan kertas lakmus merah menjadi biru. Sifat netral memilIki pH 7 atau dapat dilihat dari kertas lakmus yang tidak berubah warna.*

Mengumpulkan Data

4. Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum!

a) Botol 1500ml 2 buah	*g) Kapas secukupnya*
b) Kertas lakmus	*h) Arang secukupnya*
c) Cutter/alat pemotong 1 buah	*i) Daun kering secukupnya*
d) Paku untuk membuat lubang 1 buah	*j) Pasir secukupny*
e) Palu 1 buah	*k) Kerikil diameter 5-10mm*
f) Air sungai 600ml	*l) Kertas lakmus merah dan biru*

5. Langkah kerja yang dilakukan saat praktikum!

a) Potong bagian dasar botol 1 sekitar 2cm dari dari botol. Selanjutnya buatlah lubang 4-5 pada tutup botol 1 menggunakan paku.
b) Hancurkan arang dengan menggunakan paku
c) Bersihkan daun kering, pasir, arang dan kerikil dengan air
d) Susunlah bahan penyaring air di botol 1 dengan urutan dari bawah ke atas yaitu kapas (ditata hingga padat), pasir, kerikil, arang (dihancurkan lebih kecil sekitar 1 cm), daun kering (dipotong-potong berukuran sekitar 1 cm).
e) Siapkan botol 2 dan potong bagian ujung botol sekitar 9cm dari ujung botol sebagai tempat hasil air penyaringan.
f) Susunlah botol 1 diatas botol 2.
g) Tuangkan air sungai ke dalam botol 1 dan 2 secara perlahan.
h) Amati kondisi air sebelum dan sesudah melewati penjernihan dan catat sifat asam basa (menggunakan kertas lakmus), bau, warna, kekeruhannya dan bandingkan kondisi air.

Menganalisis Data

6. Buatlah hasil pengamatanmu dalam tabel hasil pengamatan!

Kriteria	***Sebelum***	***Sesudah***
Warna	*Kecoklatan*	*Tidak berwarna*
Bau	*Amis*	*Tidak berbau*
Sifat asam/basa/netral	*Basa/asam*	*Netral*
Kekeruhan	*Keruh*	*Tidak keruh*

Buatlah pembahasan dengan menghubungkan antara teori dan hasil pengamatan yang kamu peroleh, bersama anggota kelompokmu! Jika eksperimen kamu berbeda dengan teori, berilah alasan ilmiah untuk hasil yang berbeda tersebut.

Pertanyaan penuntun ini digunakan untuk membantu pembuatan pembahasan.

1. Mengapa metode pemisahan campuran untuk penjernihan air menggunakan metode filtrasi atau penyaringan bertahap?
2. Bagaimana keadaan air yang sudah melalui proses penjernihan?

Simpulkanlah hipotesis yang tepat sebagai dasar yang tepat untuk merumuskan kesimpulan.

Merumuskan Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang sudah kamu buat, buatlah kesimpulan yang kamu peroleh untuk menjawab rumusan masalah yang sudah dibuat.

Macam-macam metode pemisahan campuran yaitu penyaringan (filtrasi), sentrifugasi, sublimasi, kromatografi, dan distilasi. Berdasarkan praktikum yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode pemisahan campuran untuk penjernihan air itu menggunakan metode penyaringan untuk mendapatkan air yang jernih.

Sifat asam, basa, dan netral dapat dibedakan dengan melihat besar pH dan perubahan pada kertas lakmus. Sifat asam memiliki pH <7 atau dapat dilihat perubahan pada kertas lakmus biru menjadi merah. Sifat basa memilki pH >7 atau dapat dilihat perubahan kertas lakmus merah menjadi biru. Sifat netral memilIki pH 7 atau dapat dilihat dari kertas lakmus yang tidak berubah warna.

Pertanyaan Pengayaan

1) Sifat-sifat benda dibedakan menjadi dua yaitu sifat kimia dan sifat fisika. Apakah perbedaan dari kedua sifat tersebut? Berikan contoh perubahannya!
2) Apakah perbedaan campuran homogen dan campuran heterogen!
3) Jelaskan 3 metode pemisahan campuran yang kamu ketahui!

1. *Perbedaan sifat kimia dan sifat fisika yaitu; sifat kimia terbentuknya zat baru, komposisi materi sebelum dan sesudah reaksi mengalami perubahan, Ditandai dengan terbentuknya gas, endapan, perubahan suhu, perubahan warna, perubahan bau, dan perubahan rasa. Sedangkan sifat fisika tidak membentuk zat baru, komposisi materi tidak berubah, tidak terjadi perubahan warna, bau, rasa dan tidak terbentuk endapan. Contoh dari perubahan kimia yaitu susu menjadi keju, singkong menjadi tape. Contoh perubahan fisika kayu menjadi kursi, es batu mencair.*

2. *Perbedaan dari campuran homogen dan campuran heterogen yaitu; Campuran homogen adalah campuran yang tidak dapat dibedakan zat - zat yang tercampur di dalamnya. Sedangkan campuran heterogen terjadi karena zat yang tidak dapat bercampur satu dengan lain secara sempurna sehingga dapat dikenali zat penyusunnya*
3. *a) Penyaringan (filtrasi)*

   Salah satu metode pemisahan yang paling sederhana dengan menggunakan metode filtrasi. Penyaringan dilakukan untuk memisahkan zat dari suatu campuran. Prinsip kerja penyaringan didasarkan pada perbedaan ukuran partikel zat-zat yang bercampur, dan pada umumnya digunakan untuk memisahkan padatan dari cairan.

   b) Kromatografi

   Kromatografi merupakan metode pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan kecepatan merambat antara partikelpartikel yang bercampur dalam suatu medium diam ketika dialiri suatu medium gerak.

   c) Distilasi

   Pemisahan campuran dengan cara penyulingan digunakan untuk memisahkan suatu zat cair dari campurannya. Prinsip kerjanya didasarkan pada perbedaan titik didih dari zat cair yang bercampur, sehingga saat menguap setiap zat akan terpisah.

Melaporkan Hasil

Buatlah laporan praktikum tentang kegiatan belajar yang sudah dilakukan dalam menemukan konsep pemisahan campuran dan sifat larutan, yang selanjutnya akan dikomunikasikan dalam bentuk presentasi.

Praktikum II

Perubahan Fisika dan Kimia

Materi pokok: Pencemaran Lingkungan

Sub materi : Perubahan fisika dan kimia

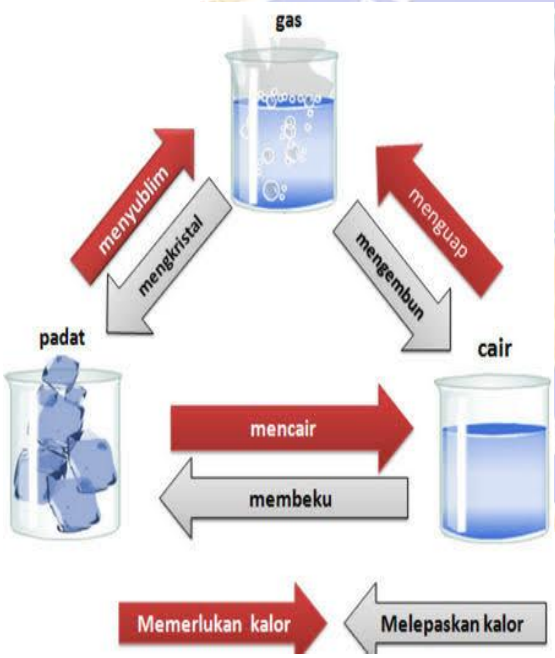
Kelas : VII

Semester : Genap

Waktu : 60 menit

NAMA KELOMPOK:
1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

Cermatilah Tujuan yang harus dicapai setelah melakukan praktikum ini!



Gambar 1:
Bagan Perubahan Fisika dan Perubahan Kimia
Sumber:
https://rumushitung.com/2016/12/03/perubahan-fisika-dan-perubahan-kimia/

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan perubahan fisika dan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari
2. Perserta didik dapat merancang percobaan perubahan fisika dan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari
3. Peserta didik dapat melakukan percobaan perubahan fisika dan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari
4. Peserta didik dapat membuat laporan hasil percobaan perubahan fisika dan perubahan kimia dalam kehidupan sehari-hari

Bacalah wacana di bawah ini dengan teliti!

Gambar 2: Kebakaran Hutan
Sumber:
http://m.liputan6.com/news/read/3906467/padamkan-kebakaran-hutan-di-riau-bnpb-buat-hujan-buatan

Gambar 3: Pencemaran Tanah
Sumber:
http://kimiatmtkc.blogspot.com/2016/02/pencemaran-tanah-karena-

Pencemaran lingkungan adalah salah satu penyebab yang mengakibatkan adanya perubahan fisika dan kimia di alam. Salah satu contohnya yaitu kebakaran hutan yang mengakibatkan terbakarkanya tumbuhan yang dapat menyebabkan polusi udara. Akhir-akhir ini terjadi kebakaran hutan di Riau yang memicu munculnya kabut asap dan hampir merata menyelimuti bumi Lancang Kuning (Kompas, 2019). Selain itu pencemaran lingkungan juga terjadi pada tanah. Perubahan unsur-unsur kimia dan struktur pada tanah yang diakibatkan oleh polutan seperti limbah bahan kimia dan limbah rumah tangga. Badan Pusat Statistik (BPS) mengatakan sebanyak 2.200 desa mengalami pencemaran tanah dan tidak hanya pencemaran tanah tetapi pencemaran air dan udara juga tercatat di BPS yaitu sebanyak 16.000 desa.

Apersepsi

1. Dari fenomena diatas, apa saja informasi yang kamu dapatkan dalam rangka menemukan pengetahuan tentang perubahan fisika dan kimia?

1. *Salah satu penyebab perubahan fisika dan kimia di alam yaitu pencemaran lingkungan*
2. *Kebakaran hutan yang mengakibatkan adanya kabut asap merupakan salah satu penyebab dari pencemaran udara*
3. *Limbah bahan kimia dan rumah tangga dapat mengakibatkan pencemaran tanah*

Mengajukan Pertanyaan

2. Berdasarkan hal tersebut, buatlah rumusan masalah tentang perubahan fisika dan perubahan kimia.

1. *Apa saja ciri-ciri dari perubahan kimia?*
2. *Apa saja ciri-ciri dari perubahan fisika?*

Mengajukan Hipotesis

3. Merumuskan Hipotesis

   Buatlah hipotesis atau jawaban sementara dari setiap rumusan masalah yang dibuat dengan mempertimbangkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki.

1. *Ciri-ciri perubahan kimia yaitu terbentuknya zat baru, komposisi materi sebelum dan sesudah reaksi mengalami perubahan, Ditandai dengan terbentuknya gas, endapan, perubahan suhu, perubahan warna, perubahan bau, dan perubahan rasa.*
2. *Ciri-ciri perubahan fisika yaitu tidak terbentuknya zat baru, komposisi materi tidak berubah, tidak terjadi perubahan warna, bau, rasa, tidak terbentuk endapan, dan hanyak mengalami perubahan wujud (bentuk)*

Mengumpulkan Data

4. Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum!

a) Kayu	*e) Gunting*
b) Kertas	*f) Mangkok*
c) Es batu	*g) Korek Api*
d) Nasi	*h) Pisau*

5. Langkah kerja yang dilakukan saat praktikum!

a) Letakkan es batu di dalam mangkok lalu tunggu hingga 10 menit, amati perubahannya dan catat hasilnya pada tabel pengamatan.
b) Guntinglah kertas menjadi beberapa bagian lalu tunggu hingga 10 menit, amati perubahannya dan catat hasilnya pada tabel pengamatan.
c) Bakarlah kertas menggunakan korek api lalu tunggu hingga 10 menit, amati perubahannya dan catat hasilnya pada tabel pengamatan.
d) Potong kayu jadi beberapa bagian lalu tunggu hingga 10 menit, amati perubahannya dan catat hasilnya pada tabel pengamatan.
e) Bakarlah kayu lalu tunggu hingga 10 menit, amati perubahannya dan catat hasilnya pada tabel pengamatan.
f) Amatilah perubahan yang terjadi pada nasi yang sudah didiamkan selama 3 hari dalam mangkok, dan catat hasilnya pada tabel pengamatan.
g) Pengamatan di lakukan menggunakan indra penglihatan, penciuman, peraba dan indra perasa.
h) Selanjutnya golongkan ke dalam perubahan fisika atau kimia.

Menganalisis Data

6. Buatlah hasil pengamatanmu dalam tabel hasil pengamatan!

No	Benda	Waktu Percobaan	Wujud	Warna	Bau	Endapan	Rasa
1	*Es batu*	Sebelum					
		Sesudah					
2	*Kertas digunting*	Sebelum					
		Sesudah					
3	*Kertas dibakar*	Sebelum					
		Sesudah					
4	*Kayu di potong*	Sebelum					
		Sesudah					
5	*Kayu dibakar*	Sebelum					
		Sesudah					
6	*Nasi 3 hari*	Sebelum					
		Sesudah					

Buatlah pembasan dengan menghungkan antara teori dan hasil pengamatan yang kamu peroleh, bersama anggota kelompokmu! Jika eksperimen kamu berbeda dengan teori, berilah alasan ilmiah untuk hasil yang berbeda tersebut.

Pertanyaan penuntun ini digunakan untuk membantu pembuatan pembahasan.

1. Apakah yang membedakan perubahan kimia dan perubahan fisika?
2. Mengapa benda-benda tersebut dapat dinyatakan mengalami perubahan kimia atau perubahan fisika?

Simpulkanlah hipotesis yang tepat sebagai dasar yang tepat untuk merumuskan kesimpulan.

Merumuskan Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang sudah kamu buat, buatlah kesimpulan yang kamu peroleh untuk menjawab rumusan masalah yang sudah dibuat.

Perubahan fisika merupakan perubahan zat yang tidak disertai dengan terbentuknya zat baru, pada praktikum ini yang merupakan perubahan fisika adalah es batu, kertas digunting dan kayu dipotong. Perubahan kimia merupakan perubahan zat yang akan menghasilkan zat baru, pada praktikum ini yang merupaka perubahan kimia adalah kertas dibakar, kayu dibakar, nasi yang sudah didiamkan selama dua hari.

Pertanyaan Pengayaan

1) Apakah yang dimaksud dengan perubahan fisika? berikan contoh perubahan fisika yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari!
2) Apakah yang dimaksud dengan perubahan kimia? berikan contoh perubahan kimia yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari!
3) Apakah perubahan fisika dan kimia dapat merusak lingkungan? berikan contoh dan alasannya!

1. *Perubahan fisika adalah perubahan zat yang tidak dapat membentuk zat baru. Contohnya kertas digunting, kayu dipotong*
2. *Perubahan kimia adalah perubahan zat yang menghasilkan atau membentuk zat baru dengan sifat kimia yang berbeda dengan zat aslinya. Contohnya nasi yang sudah didiamkan selama 2 hari, kayu yang dibakar menjadi arang.*
3. *Perubahan fisika dan kimia yang terjadi di alam dapat menyebabkan kerusakan lingkungan atau pencemaran lingkungan. Contohnya kebakaran hutan yang terjadi perubahan fisika dan kimia dan dapat mengakibatkan pencemaran udara akibat dari asap kebakaran hutan.*

Melaporkan Hasil

Buatlah laporan praktikum tentang kegiatan belajar yang sudah dilakukan dalam menemukan konsep perubahan fisika dan kimia, yang selanjutnya akan dikomunikasikan dalam bentuk presentasi.

Praktikum III
Pencemaran Air

Materi pokok: Pencemaran Lingkungan
Sub materi : Pencemaran Air
Kelas : VII
Semester : Genap
Waktu : 90 menit

NAMA KELOMPOK:
1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

Cermatilah Tujuan yang harus dicapai setelah melakukan praktikum ini!

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi proses terjadinya pencemaran air di lingkungan sekitar
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi kerusakan ekosistem akibat pencemaran lingkungan
3. Peserta didik dapat menganalisis penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan dalam ekosistem
4. Peserta didik dapat mengidentifikasi sifat larutan asam, basa, perubahan kimia dan fisika pada air yang tercemar
5. Peserta didik mampu merancang percobaan pencemaran air
6. Peserta didik dapat melakukan percobaan pencemaran air
7. Peserta didik dapat membuat laporan hasil percobaan pencemaran air

Bacalah wacana di bawah ini dengan teliti!

Gambar 1 Sungai di Denpasar makin ke hilir makin tercemar
Sumber: https://bali.tribunnews.com/2019/07/09/11-sungai-di-denpasar-makin-ke-hilir-makin-tercemar-3-titik-pantai-airnya-keruh

Pencemaran lingkungan merupakan penurunan kualitas lingkungan yang dapat mempengaruhi keselamatan, kesehatan, dan keberlangsungan kehidupan makhluk hidup secara normal. Gambar diatas merupakan pencemaran air yang menjadi salah satu masalah utama yang dapat menyebabkan gangguan siklus kehidupan. Air yang sudah tercemar menyebabkan manusia, hewan dan tumbuhan tidak mampu bertahan hidup. Sebab air yang sudah tercemar jika dikonsumsi oleh manusia, hewan maupun tumbuhan dapat menyebabkan berbagai macam penyakit, menggangu pertumbuhan dan bahkan bisa menjadi penyebab kematian. Banyak penyebab terjadinya pencemaran air baik secara alami atau ulah dari manusia sendiri. Presentase penyebab pencemaran air lebih banyak dilakukan oleh manusia. Peristiwa pencemaran disebut polusi dan penyebab dari polusi disebut polutan. Berbagai macam penyebab dari pencemaran mulai dari limbah rumah tangga hingga limbah industri besar atau limbah pengolahan pabrik. Limbah-limbah tersebut mengandung berbagai macam polutan yang dapat mencemari air.

Apersepsi

1. Dari fenomena diatas, apa saja informasi yang kamu dapatkan dalam rangka menemukan pengetahuan tentang pencemaran air?

1. *Peristiwa pencemaran disebut polusi dan penyebab dari polusi tersebut adalah polutan.*
2. *Pencemaran air merupakan salah satu masalah utama yang dapat menyebabkan gangguan siklus air.*
3. *Penyebab dari pencemaran mulai dari limbah rumah tangga hingga limbah pengolahan pabrik.*

Mengajukan Pertanyaan

2. Berdasarkan hal tersebut, buatlah rumusan masalah tentang pencemaran air.

1. *Apakah yang dimaksud dengan pencemaran air?*
2. *Apasaja perubahan yang diakibatkan oleh pencemaran air?*
3. *Bagaimana pengaruh pencemaran air pada lingkungan?*

Mengajukan Hipotesis

3. Merumuskan Hipotesis

   Buatlah hipotesis atau jawaban sementara dari setiap rumusan masalah yang dibuat dengan mempertimbangkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki.

1. *Pencemaran air adalah masuknya zat asing ke dalam air yang menyebabkan penurunan kualitas air*
2. *Perubahan yang diakibatkan oleh pencemaran air dapat dilihat dari kualitas air yang menurun dengan ciri-ciri air berbau, berwarna, berasa, keruh dan pH tidak netral.*
3. *Pencemaran air dapat menyebabkan pengaruh buruk bagi lingkungan terutama ekosistem air yang dapat mengakibatkan manusia, hewan dan tumbuhan tidak mampu bertahan hidup.*

Mengumpulkan Data

4. Alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum!

a) air detergen 500 ml	*f) kertas lakmus biru 4 lembar*
b) air mineral 500 ml	*g) kertas lakmus merah 4 lembar*
c) air warna 500 ml	*h) stopwatch 1 buah*
d) air cuka 500 ml	*i) gelas besar/botol besar 4 buah*
e) ikan 4 ekor	*j) termometer 1 buah*

5. Langkah kerja yang dilakukan saat praktikum!

a) Siapkan 3 gelas besar/botol besar yang setiap gelasnya berisi label A, B, C dan D (A berisi air detergen, B berisi air mineral, C berisi air warna, D air cuka).
b) Amati warna dan hirup aroma air tulis pada tabel pengamatan
c) Sediakan kertas lakmus merah dan biru masing-masing 4 lembar
d) Ukur keasaman keempat air tersebut menggunakan kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru, lalu lihat perubahan warna pada kertas lakmus dan tulis pada tabel pengamatan.
e) Setelah itu ukur suhu masing-masing air menggunakan termometer.
f) Kemudian masukkan ikan ke dalam gelas tunggu selama 2 menit agar ikan beradaptasi.
g) Hitung berapa kali ikan membuka dan menutup insang (operculum) di dalam gelas Pada menit 1, menit 2, menit 3, menit 4 lalu catat pada tabel pengamatan.

h) Mengamati keadaan akhir ikan pada menit ke 5 selanjutnya, kemudian catat pada tabel pengamatan.

i) Lakukan cara kerja f-h di atas untuk gelas B, C, dan D

Menganalisis Data

6. Buatlah hasil pengamatanmu dalam tabel hasil pengamatan!

Jenis Air	***Keadaan air***			***Jumlah membuka dan menutup insang pada ikan***				***Keadaan akhir ikan***
	Warna	***Bau***	***Asam/ Basa***	***Menit 1***	***Menit 2***	***Menit 3***	***Menit 4***	
Air detergen								*Mati*
Air mineral								*Hidup*
Air warna								*Lemas*
Air cuka								*Mati*

Buatlah pembasan dengan menghungkan antara teori dan hasil pengamatan yang kamu peroleh, bersama anggota kelompokmu! Jika eksperimen kamu berbeda dengan teori, berilah alasan ilmiah untuk hasil yang berbeda tersebut.

Pertanyaan penuntun ini digunakan untuk membantu pembuatan pembahasan.

1. Apakah yang menyebabkan kondisi ikan disetiap gelas berbeda-beda?

Simpulkanlah hipotesis yang tepat sebagai dasar yang tepat untuk merumuskan kesimpulan.

Merumuskan Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang sudah kamu buat, buatlah kesimpulan yang kamu peroleh untuk menjawab rumusan masalah yang sudah dibuat.

Pencemaran air adalah masuknya zat asing ke dalam air yang menyebabkan penurunan kualitas air. Hewan, manusia dan tumbuhan memerlukan air bersih untuk hidup. Jadi jika terdapat zat asing yang dapat mengganggu kualitas air, maka hewan, manusia dan tumbuhan tidak dapat hidup.

Pertanyaan Pengayaan

1) Sebutkan polutan apa saja yang dapat menyebabkan pencemaran air?
2) Apa saja perubahan fisika dan kimia yang terjadi pada air yang sudah tercemar?
3) Jelaskan pengaruh pencemaran air terhadap makhluk hidup disekitarnya?

1. *Polutan yang dapat mengakibatkan pencemaran air yaitu air detergen bekas cucian, minyak bekas rumah tangga, pestisida, dll*
2. *Perubahan fisika dan kimia yang terjadi pada air yang tercemar yaitu warna, kekeruhan, pH, bau, rasa*
3. *Air sangat berpengaruh bagi kelangsungan makhluk hidup, karena semua makhluk hidup membutuhkan air untuk hidup.*

Melaporkan Hasil

Buatlah laporan tentang kegiatan belajar yang sudah dilakukan dalam menemukan konsep pencemaran air, yang selanjutnya akan dikomunikasikan dalam bentuk presentasi.

Praktikum IV

Pencemaran Udara

Materi pokok: Pencemaran Lingkungan

Sub materi : Pencemaran Udara

Kelas : VII

Semester : Genap

Waktu : 60 menit

NAMA KELOMPOK:

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

Cermatilah Tujuan yang harus dicapai setelah melakukan praktikum ini!

Gambar 1 Polusi udara dari asap kendaraan
Sumber:okezone.com/amp/2017/11/16/481/1814939/gawat-sering-terpapar-polusi-udara-dari-asap-kendaan-picu-patah-tulang-di-masa-tua

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi proses terjadinya pencemaran udara di lingkungan sekitar
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi kerusakan ekosistem akibat pencemaran lingkungan

1. Peserta didik dapat menganalisis penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan dalam ekosistem
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan kimia dan fisika pada udara yang tercemar
3. Peserta didik dapat merancang percobaan pencemaran udara
4. Peserta didik dapat melakukan percobaan pencemaran udara
5. Peserta didik dapat membuat laporan hasil percobaan pencemaran udara

Bacalah wacana di bawah ini dengan teliti!

Gambar 2 Asap rokok
Sumber:http://kabarokutimur.com/2016/02/25/asap-rokok-salah-satu-penyebab-tewasnya-40.000-orang-di-inggris-selain-polusi-di-

Gambar 3 Polusi udara dari asap kendaraan
Sumber:https://www.gogle.com.co.id/amp/s/lifestyte.okezone.com/amp/2017/11/16/481/1814939/gawat-sering-terpapar-polusi-udara-dari-asap-kendaan-picu-patah-

Perubahan lingkungan udara pada umumnya disebabkan pencemaran udara yaitu masuknya zat pencemar (berbentuk gas-gas dan partikel kecil/aerosol ke dalam udara. Salah satu zat pencemar yang banyak terdapat di lingkungan sekitar adalah asap rokok. Menghirup asap rokok orang lain lebih berbahaya daripada si perokok itu sendiri. Asap rokok memiliki banyak zat-zat berbahaya, diantaranya TAR (bahan kimia beracun, merusal sel paru-paru dan menyebabkan kanker), Karbon Monoksida (gas beracun, menyebabkan berkurangnya kemampuan darah membawa oksigen), Nikotin (obat perangsang agar si perokok kecanduan dan menyebabkan kerusakan jantung dan sirkulasi darah). Selain rokok, penyebab pencemaran udara lainnya adalah asap kendaraan terutama kendaraan bermotor di darat. Kendaraan bermotor ini menghasilkan pencemaran di udara berupa gas CO, NOx, hidrokarbon, SO_2, dan tetraethly lead, yang merupakan bahan logam timah yang ditambahkan ke dalam bensin berkualitas rendah untuk meningkatkan nilai oktan guna mencegah terjadinya letupan pada bensin. Parameter-parameter penting akibat aktivitas ini adalah CO, Partikulat, NOx, HC, Pb, SOx.

Apersepsi

1. Dari fenomena diatas, apa saja informasi yang kamu dapatkan dalam rangka menemukan pengetahuan tentang pencemaran udara?

1. *Pencemaran udara yaitu masuknya zat pencemar (berbentuk gas-gas dan partikel kecil/aerosol ke dalam udara.*
2. *Pencemaran udara di lingkungan sekitar dapat disebabkan oleh asap rokok dan asap kendaraan.*

Mengajukan Pertanyaan

2. Berdasarkan hal tersebut, buatlah rumusan masalah tentang pencemaran udara.

1. Apakah yang dimaksud dengan pencemaran udara?

2. Apasaja perubahan yang diakibatkan oleh pencemaran udara?

3. Bagaimana pengaruh pencemaran udara pada lingkungan?

Mengajukan Hipotesis

3. Merumuskan Hipotesis

Buatlah hipotesis atau jawaban sementara dari setiap rumusan masalah yang dibuat dengan mempertimbangkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki.

1. *Pencemaran udara adalah masuknya zat asing ke dalam udara yang menyebabkan kualitas udara menurun.*
2. *Perubahan yang diakibatkan oleh pencemaran udara dapat dilihat dari kualitas udara yang menurun engan ciri-ciri banyak asap, debu, berbau.*
3. *Pencemaran udara dapat berpengaruh buruk terhadap lingkungan terutama pada manusia yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit pernafasan.*

Mengumpulkan Data

4. Alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktikum!

a) Pisau 1 buah	*d) Kapas secukupnya*
b) Selang berukuran kecil 2 buah	*e) Rokok 1 buah*
c) Botol bekas 1 buah	*f) Korek api 1 buah*

5. Langkah kerja yang dilakukan saat praktikum!

a) Siapkan botol bekas yang telah dilubangi pada bagian tutupnya (2 lubang)
b) Masukkan selang ke masing-masing lubang pada tutup botol.
c) Masukkan kapas ke dalam botol
d) Letakkan batang rokok yang sudah di nyalakan pada salah satu ujung selang, tutup ujung selang yang lainnya. Jika nyala rokok akan padam remas-remas bagian pinggang botol (lakukan berulangkali).
e) Amati kondisi kapas sampai rokok menipis dan catat hasilnya setiap 1 menit sekali pada tabel hasi pengamatan.

NB: Gunakan masker selama kegiatan praktikum, untuk menghindari pengaruh buruk dari asap rokok

Menganalisis Data

6. Buatlah hasil pengamatanmu dalam tabel hasil pengamatan!

Waktu Pengamatan	***Kondisi Kapas***	***Keterangan***
1 menit		
2 menit		
3 menit		
4 menit		

Buatlah pembasan dengan menghungkan antara teori dan hasil pengamatan yang kamu peroleh, bersama anggota kelompokmu! Jika eksperimen kamu berbeda dengan teori, berilah alasan ilmiah untuk hasil yang berbeda tersebut.

Pertanyaan penuntun ini digunakan untuk membantu pembuatan pembahasan.

1. Apakah yang menyebabkan perbedaan kondisi kapas di setiap menitnya?
2. Apakah pengaruhnya bila hal ini terjadi di lingkungan sekitar kita?

Simpulkanlah hipotesis yang tepat sebagai dasar yang tepat untuk merumuskan kesimpulan.

Merumuskan Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang sudah kamu buat, buatlah kesimpulan yang kamu peroleh untuk menjawab rumusan masalah yang sudah dibuat.

Pencemaran udara adalah masuknya zat asing ke dalam udara yang menyebabkan kualitas udara menurun. Penyebab dari pencemaran udara dapat berupa asap kendaraan, asap rokok, asap kebakaran hutan, dll. Udara adalah hal yang paling penting dalam kehidupan, karena setiap makhluk hidup memerlukan udara untuk bernafas. Jadi jika terjadi pencemaran udara maka kehidupan makhluk hidup dan ekosistem akan terganggu.

Pertanyaan Pengayaan

1) Apasaja penyebab dan dampak dari pencemaran udara?
2) Bagaimana perubahan kimia dan fisika pada udara?
3) Bagaimana cara untuk mengurangi dampak dari pencemaran udara?

1. *Penyebab terjadinya pencemaran udara dilingkungan diakibatkan oleh asap rokok, asap kendaraan, asap pembakaran dll. Dampak yang ditimbulkan oleh pencemaran udara yaitu dapat menimbulkan gangguan pernafasan pada manusia, tumbuhan menjadi layu akibat kekurangan karbondioksida di udara, dll.*
2. *Perubahan fisika dan kimia yang terjadi di udara akibat pencemaran udara yaitu udara penuh asap, berbau tidak enak, oksigen berkurang, perubahan iklim, hujan asam, dll*
3. *Cara untuk mengurangi dampak pencemaran udara yaitu kurangi merokok, kurangi menggunaan kendaraan yang dapat menimbulkan asap, tidak membakar sampah/kayu yang dapat mengakibatkan asap berlebihan,dll*

Melaporkan Hasil

Buatlah laporan tentang kegiatan belajar yang sudah dilakukan dalam menemukan konsep pencemaran udara, yang selanjutnya akan dikomunikasikan dalam bentuk presentasi.

Praktikum V

Pencemaran Tanah

Materi pokok: Pencemaran Lingkungan

Sub materi : Pencemaran Tanah

Kelas : VII

Semester : Genap

Waktu : 90 menit

NAMA KELOMPOK:

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

Cermatilah Tujuan yang harus dicapai setelah melakukan praktikum ini!

Gambar 1 Pencemaran tanah karena limbah
Sumber:http://kimiatmtkc.blogspot.com/2016/02/pencemaran-tanah-karena-limbah.html?m=1

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi proses terjadinya pencemaran tanah di lingkungan sekitar
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi kerusakan ekosistem akibat pencemaran lingkungan
3. Peserta didik dapat menganalisis penyebab dan dampak dari pencemaran lingkungan dalam ekosistem
4. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan fisika pada tanah yang tercemar
5. Peserta didik dapat merancang percobaan pencemaran tanah
6. Peserta didik dapat melakukan percobaan pencemaran tanah
7. Peserta didik dapat membuat laporan hasil percobaan pencemaran tanah

Bacalah wacana di bawah ini dengan teliti!

Gambar 2 Pencemaran tanah karena limbah
Sumber: http://kimiatmtkc.blogspot.com/2016/02/pencemaran-tanah-karena-limbah.html?m=1

Pencemaran tanah karena bahan plastik merupakan masalah terbesar di Indonesia. Seperti data yang diperoleh dari *geotimes*, secara keseluruhan Pulau Bali, jumlah sampah plastik mencapai 10.725 ton per hari (Anonim,2106). Sampah plastik membawa dampak negatif yang luar biasanya bagi manusia dan lingkungan karena plastik mengandung logam berat seperti dioksin yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Logam berat yang terkandung dalam tanah akan diserap oleh tanaman dan mengakibatkan banyak masalah bagi kelangsungan hidup baik organisme tanah, manusia, hewan, tanaman serta ekosisten akan terganggu. Selain sampah plastik penggunakan pupuk secara berlebihan, pemberian insektisida juga dapat menyebabkan pencemaran tanah. Pencemaran tanah juga dapat melalui air yang mengandung polutan akan mengubah susunan kimia tanah sehingga menganggu ekosistem tanah. Udara yang tercemar akan menurunkan hujan yang mengandung bahan pencemar yang menyebabkan pencemaran tanah. Dalam mengurangi limbah sampah padat maupun cair diharapkan tidak menyebabkan polusi dengan prinsip ekologi yang dikenal dengan istilah 4R, yaitu *recycle* (pendaurulangan), *reuse* (penggunaan ulang), *reduce* (pengurangan bahan/penghematan), *repair* (pemeliharaan).

Apersepsi

1. Dari fenomena diatas, apa saja informasi yang kamu dapatkan dalam rangka menemukan pengetahuan tentang pencemaran tanah?

1. *Sampah plastik membawa dampak negatif karena plastik mengandung logam berat seperti dioksin yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan.*
2. *Penggunakan pupuk secara berlebihan, pemberian insektisida juga dapat menyebabkan pencemaran tanah.*
3. *Udara yang tercemar menurunkan hujan yang mengandung bahan pencemar yang menyebabkan pencemaran tanah.*

Mengajukan Pertanyaan

2. Berdasarkan hal tersebut, buatlah rumusan masalah tentang pencemaran tanah.

1. *Apasaja perubahan yang diakibatkan oleh pencemaran tanah?*
2. *Bagaimana pengaruh pencemaran tanah pada lingkungan?*

Mengajukan Hipotesis

3. Merumuskan Hipotesis

   Buatlah hipotesis atau jawaban sementara dari setiap rumusan masalah yang dibuat dengan mempertimbangkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki.

1. *Perubahan yang diakibatkan oleh pencemaran tanah yaitu perubahan susunan tanah, kurangnya kadar air di dalam tanah, tanah beracun, banyak sampah yang terdapat di tanah.*
2. *Pencemaran tanah dapat mempengaruhi kelangsungan makhluk hidup di dalam tanah yang dapat mengganggu tumbuhan dan hewan.*

Mengumpulkan Data

4. Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum!

a) Gelas plastik 3 buah	*d) Tanah Secukupnya*
b) Cacing 3 ekor dengan ukuran yang sama	*e) Sendok 1 buah*
c) Minyak jelantah secukupnya	

5. Langkah kerja yang dilakukan saat praktikum!

a) Siapkan 3 gelas plastik yang setiap gelasnya berisi label A, B, dan C
b) Masukkan tanah pada masing-masing gelas dengan takaran yang sama
c) Kemudian masukkan 3 sendok minyak jelantah pada gelas B, dan 10 sendok minyak jelantah pada gelas C (Gelas A tidak ditambahkan minyak jelantah)
d) Masukkan cacing ke dalam masing-masing gelas
e) Kemudian amati kondisi cacing setiap lima menit sekali hingga 15 menit.

Menganalisis Data

6. Buatlah hasil pengamatanmu dalam tabel hasil pengamatan!

Alokasi Waktu	***Gelas A***	***Gelas B***	***Gelas C***
5 menit			
10 menit			
15 menit			

Buatlah pembasan dengan menghungkan antara teori dan hasil pengamatan yang kamu peroleh, bersama anggota kelompokmu! Jika eksperimen kamu berbeda dengan teori, berilah alasan ilmiah untuk hasil yang berbeda tersebut.

Pertanyaan penuntun ini digunakan untuk membantu pembuatan pembahasan.

1. Mengapa cacing yang ada pada gelas C kondisinya lebih buruk daripada cacing pada gelas A?

Simpulkanlah hipotesis yang tepat sebagai dasar yang tepat untuk merumuskan kesimpulan.

Merumuskan Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang sudah kamu buat, kesimpulan yang kamu peroleh untuk menjawab rumusan masalah yang sudah dibuat.

Pencemaran tanah adalah perubahan susunan tanah, sehingga menggangu kehidupan yang hidup di dalam tanah maupun di permukaan. Pencemaran tanah dapat diakibatkan dari limbah yang dibuang ke tanah yang tidak dapat didaur ulang secara alami. Tumbuhan dan hewan merupakan makhluk hidup yang paling pertama terganggu, karena tumbuhan menyerap mineral dari tanah dan hewan yang hidup di dalam tanah tidak mendapatkan makanan yang diperlukan dari dalam tanah.

Pertanyaan Pengayaan

1) Apasaja penyebab dan dampak dari pencemaran tanah?
2) Bagaimana perubahan kimia dan fisika pada tanah yang sudah tercemar?
3) Bagaimana cara untuk mengurangi dampak dari pencemaran tanah?

1. *Penyebab dari pencemaran tanah antara lain membuang sampah ditanah, penggunaan pupuk yang berlebihan, pembuangan limbah dalam bentuk cairan ke dalam tanah dll. Dampak pencemaran tanah yaitu menganggu ekosistem tanah seperti tanaman dan hewan yang ada di tanah.*
2. *Perubahan kimia dan fisika yang terjadi ada tanah tercemar yaitu perubahan susunan tanah, kurangnya kadar air di dalam tanah, tanah beracun, banyak sampah yang terdapat di tanah.*
3. *Cara mengurangi dampak pencearan tanah yaitu membuang sampah pada tempatnya, tidak menggunakan pupuk berlebihan, dll*

Melaporkan Hasil

Buatlah laporan tentang kegiatan belajar yang sudah dilakukan dalam menemukan konsep pencemaran tanah, yang selanjutnya akan dikomunikasikan dalam bentuk presentasi.

PENCEMARAN LINGKUNGAN

KUMPULAN MATERI IPA TERPADU
SMP KELAS VII
TEMA PENCEMARAN LINGKUNGAN

DAFTAR ISI

Bab I Materi dan Perubahannya

Pendahuluan

Peta Konsep

A. Materi 4

B. Zat Tunggal 6

a. Unsur 6

b. Senyawa 8

C. Campuran 8

a. Campuran Homogen 8

b. Campuran Heterogen 13

D. Pemisahan Campuran 13

E. Perubahan Materi 16

a. Perubahan Fisika 16

b. Perubahan Kimia 16

BAB II Pencemaran Lingkungan

Pendahuluan

Peta Konsep

A. Pencemaran Lingkungan 20

B. Macam-macam Pencemaran 21

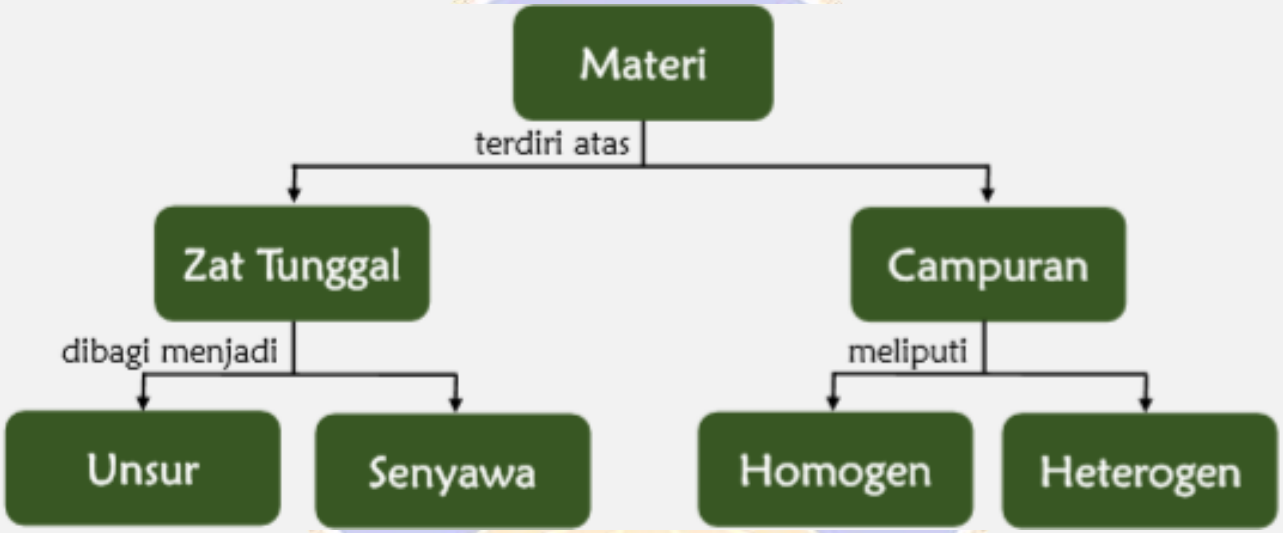
a. Pencemaran Air 23

b. Pencemaran Udara 32

c. Pencemaran Tanah 36

Ulangan Tema Pencemaran Lingkungan 44

PETA KONSEP


Materi
terdiri atas
Zat Tunggal
Campuran
dibagi menjadi
meliputi
Unsur
Senyawa
Homogen
Heterogen

Pendahuluan

Ketika memanaskan air sampai mendidih, terjadi perubahan wujud dari cair menjadi uap. Dapur adalah salah satu tempat menarik untuk mengamati perubahan zat dan bagaimana memisahkan berbagai macam campuran. Di dapur terdapat beberapa senyawa kimia, seperti gula, garam, asam cuka, minyak goreng, sayuran dan buah-buahan serta beberapa bumbu masak. Beberapa senyawa kimia tersebut jika digunakan untuk memasak akan saling bercampur dan mengalami perubahan komposisi materi dan membentuk senyawa baru. Bahan-bahan tersebut memiliki klasifikasi yang berbeda, ada yang merupakan zat tunggal (unsur dan senyawa) dan ada juga yang sudah merupakan campuran.

A MATERI

Materi adalah sesuatu yang mempunyai massa dan dapat menempati sebuah ruang. Ketika mengumpulkan sekelompok benda berdasarkan sifatnya, maka langkah-langkah yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Mengamati karakteristik dari benda tersebut.
2. Mencatat persamaan dan perbedaan sifat benda masing-masing.
3. Mengklasifikasikan benda yang sesuai pada setiap kelompok benda tersebut.
4. Memberi nama yang sesuai pada setiap kelompok benda tersebut.

Materi berdasarkan wujudnya dapat dikelompokkan menjadi zat padat, cair dan gas.

a) **Zat padat**

Jika zat padat dipanaskan, maka terjadi penambahan energi yang menyebabkan partikel-partikelnya bervibrasi (bergetar). Jika suhu dinaikkan maka getaran semakin cepat sehingga terjadi proses pemuaian dan jarak partikelnya semakin merenggang dan menjauh, yang menyebabkan perubahan fase padat mulai mencair. Contoh zat padat adalah beberapa jenis logam, seperti besi, dan emas.

b) **Zat Cair**

Bila dilakukan pemanasan, maka getaran antar partikelnya semakin cepat, ikatan antar partikelnya semakin lemah sehingga partikelnya dapat bergerak bebas dan saling menjauh satu sama lain. Jika pemanasan terus dilakukan maka akan terjadi perubahan zat cair menjadi. Contoh zat cair seperti air, minyak goreng, ataupun bensin.

Gambar 1.1
Susunan gerak partikel zat
Sumber: juniorsciences.blogspot.com

c) Zat Gas

Jika suhu dinaikan, maka terjadi keadaan yang mana akan semakin menjauhkan molekul satu dengan lainnya dan bergerak bebas. Contohnya berupa udara, asap, dan uap air. Wujud zat yang sederhana dan mudah kamu pahami adalah air. Ketika dalam bentuk bongkahan es, maka es tersebut dikatakan dalam wujud padat. Tetapi, ketika dipanaskan es tersebut akan berubah kembali menjadi air. Air tersebut dikatakan dalam wujud cair. Ketika dipanaskan pada suhu 100°C, air akan berubah menjadi uap air. Uap air dikatakan dalam wujud gas.

Tabel 1.1
Perbedaan Zat Padat, Cair, dan Gas

ZAT PADAT	ZAT CAIR	ZAT GAS
Mempunyai bentuk dan volume tetap	Mempunyai volume tertentu, tidak mempunyai bentuk yang tetap sesuai dengan media yang digunakan.	Tidak mempunyai volume dan bentuk tertentu.
Jarak antar partikel sangat padat	Jarak antar partikel lebih renggang	Jarak antar partikel sangat renggang
Partikel-partikel tidak dapat bergerak bebas	Partikel-partikel dapat bergerak namun terbatas	Partikel-partikel sangat bebas

B ZAT TUNGGAL

a Unsur

Unsur merupakan zat tunggal yang tidak dapat diubah lagi menjadi zat yang lebih sederhana dengan cara kimia biasa. Bagian terkecil dari unsur adalah atom. Unsur di alam dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu unsur logam dan nonlogam. Contoh unsur logam adalah besi, emas, dan seng. Contoh unsur nonlogam adalah karbon, nitrogen, dan oksigen. Selain itu masih ada juga unsur yang bersifat semi logam.

Tabel 1.2
Perbedaan Unsur Logan dan Nonlogam

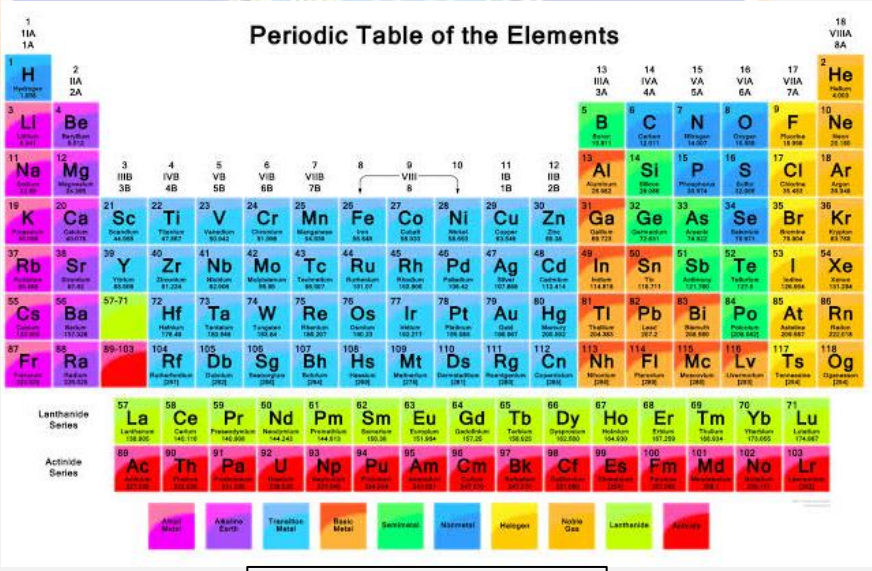
LOGAM	NONLOGAM
1. Berwujud padat pada suhu kamar (kecuali raksa)	1. Ada yang berwujud padat, cair, dan gas
2. Dapat ditempa dan dapat diregangkan	2. Bersifat rapuh dan tidak dapat ditempa
3. Konduktor listrik panas	3. Nonkonduktor, kecuali grafit

Unsur diberi nama dengan menggunakan bahasa Latin berdasarkan penemu pertamanya atau tempat ditemukannya unsur tersebut. Ahli-ahli kimia tidak membedakan penamaan unsur alamiah yang terdapat di alam ataupun unsur buatan. Beberapa unsur menggunakan nama untuk menghormati identitas penemunya ataupun tempat penemuannya. Simbol unsur dibuat untuk memudahkan dalam penulisan nama unsur, yaitu dengan cara menyingkatnya. Simbol unsur yang saat ini digunakan secara internasional adalah simbol unsur yang diusulkan oleh Jöns Jacob Berzelius.

Cara pemberian lambang unsur menurut Berzelius adalah sebagai berikut.

1. Setiap unsur dilambangkan dengan satu huruf, yaitu huruf awal dari nama latinnya.
2. Huruf awal ditulis dengan huruf kapital atau huruf besar.
3. Untuk unsur yang memiliki huruf awal sama, diberikan satu huruf kecil dari nama unsur tersebut.

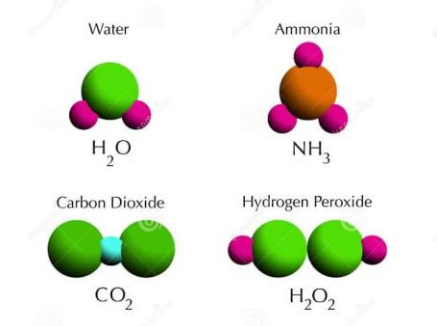
Unsur-unsur disusun dalam bentuk sistem periodik unsur. Unsur-unsur yang memiliki sifat yang hampir sama diletakkan dalam satu kolom. Unsur-unsur logam terletak di bagian kiri bawah (diberi simbol warna biru), unsur-unsur nonlogam terletak di bagian kanan atas (diberi simbol warna kuning), sedangkan unsur semilogam (diberi warna cokelat) di antara warna biru dan kuning. Sebagian dari unsur-unsur tersebut akan kamu pelajari di kelas VII sekarang, sedangkan beberapa unsur lain akan dipelajari pada kelas berikutnya.



Gambar 1.2
Tabel Periodik
Sumber: Seputarilmu.com

b Senyawa

Senyawa merupakan zat tunggal yang dapat diuraikan menjadi dua jenis atau lebih sederhana dengan cara kimia. Misalnya, air yang memiliki rumus H_2O dapat diuraikan menjadi unsur hidrogen (H_2) dan oksigen (O_2).



Gambar 1.3 Senyawa
Sumber: www.mastah.org

Tabel 1.3
Contoh Senyawa dan Unsur Penyusunnya

SENYAWA	UNSUR PENYUSUN
Air	Hidrogen + Oksigen
Garam dapur (Natrium klorida)	Natrium + Klorin
Gula tebu (Sukrosa)	Karbon + Hidrogen + Oksigen

C CAMPURAN

Campuran (*mixture*) adalah penngabungan dua atau lebih zat dimana dalam penggabungan ini zat–zat tersebut mempertahankan identitasnya masing – masing. Beberapa contoh diantaranya adalah udara, adonan tepung, susu, semen, dsb. Campuran tidak memiliki susunan yang tetap. Campuran terbagi dua yaitu campuran homogen dan heterogen.

a Campuran Homogen

Larutan adalah campuran homogen (homogenious mixture). Yaitu tersusun oleh dua bagian satu senyawa yang seluruh bagiannya mempunyai sifat dan susunan sama. Contohnya larutan garam, larutan gula, sirup, dll. Pada dasarnya, larutan yang dikenal

dalam kehidupan sehari-hari dapat dikelompokkan menjadi larutan yang bersifat asam, basa, atau garam. Larutan seperti cuka, sirop, penghilang noda, sabun cuci, sabun mandi, soda kue, dan garam dapur merupakan contoh larutan asam, larutan basa, atau garam yang banyak dijumpai setiap hari. Larutan asam dan basa dimanfaatkan secara luas untuk industri, pertanian, kesehatan, dan penelitian di laboratorium. Oleh karena itu, dalam memahami sifatsifat asam dan basa merupakan hal yang sangat penting untuk memahami berbagai macam jenis larutan yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Gambar 1.3
Campuran Homogen
Sumber: www.mikirbae.com

1. **Larutan Asam**

Asam adalah molekul atau ion yang dapat memberikan proton (ion hydrogen H^+) dapat membentuk ikatan kovalen dengan pasangan elektron. Asam dapat dibagi menjadi dua yaitu asam kuat dan asam lemah. Asam memiliki beragam kegunaan, antara lain sering digunakan untuk menghilangkan karat dari logam dalam proses yang disebut pengawetanasam. Selain banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, larutan asam dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, contohnya terjadinya hujan asam. Hujan asam

Gambar 1.4
Asam Asetat
Sumber: m.wikipedia.org

diakibatkan oleh kadar gas belerang dioksida (SO2) dan nitrogen oksida (NO) di atmosfer sangat tinggi, maka gas ini akan bereaksi dengan air di atmosfer dan membentuk asam sulfat, asam nitrat, dan senyawa asam lainnya. Ketika terjadi hujan, air yang dihasilkan bersifat lebih asam dari keadaan normal. Air hujan inilah yang dikenal dengan hujan asam.

Berikut ciri atau tanda dari larutan asam.

(a) Rasa: masam ketika di larutkan dalam air (tidak boleh dicoba kecuali dalam makanan).

(b) Sentuhan: asam terasa menyengat bila disentuh dan dapat merusak kulit, terutama bila asam pekat.

(c) Kereaktifan: asam bereaksi hebat dengan kebanyakan logam, yaitu dapat menimbulkan korosi.

(d) Hantaran listrik: asam merupakan cairan elektrolit

(e) pH: kurang dari 7

(f) Mengubah kertas lakmus biru menjadi merah.

2. **Larutan Basa**

Basa adalah lawan dari asam, yaitu ditunjukkan untuk unsur/senyawa kimia yang memiliki pH lebih dari 7. Basa merupakan larutan yang banyak dijumpai dalam kehidupan seharihari. Contoh benda yang mengandung basa ialah sabun mandi, sabun cuci, sampo, pasta gigi, obat mag, dan pupuk.

Gambar 1.5 Contoh basa
Sumber:
guru-ipa-pati.blogspot.com

Berikut ciri atau tanda dari larutan asam.

(a) Basa memiliki rasa pahit (tidak boleh dicoba)

(b) Licin seperti sabun

(c) Nilai pH lebih dari 7

(d) Dapat menghantarkan arus listrik

(e) Menyebabkan pelapukan

(f) Basa dapat menetralkan asam

(g) Mengubah kertas lakmus merah menjadi biru

3. Larutan Garam

Jenis senyawa garam yang paling dikenal adalah garam dapur atau nama senyawa kimianya natrium klorida (NaCl). Garam ini banyak digunakan dalam pengolahan makanan. Bagaimana senyawa garam dapat terbentuk? Salah satu reaksi yang dapat membentuk garam adalah reaksi asam dan basa atau reaksi netralisasi. Pada reaksi netralisasi tersebut akan dihasilkan garam dan air

$$\text{Asam} + \text{Basa} \rightarrow \text{Garam} + \text{Air}$$

Garam secara luas digunakan dalam kehidupan sehari-hari, antara lain untuk industri pupuk, obat-obatan, engolahan makanan, dan bahan pengawet. Contoh reaksi asam dan basa yang membentuk berbagai jenis garam adalah sebagai berikut.

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

Asam Klorida + Natrium Hidroksida → Garam NaCl + Air

4. Indiktor Larutan Asam dan Basa

Larutan asam dan larutan basa memiliki sifat-sifat yang khas. Salah satu cara untuk membedakan asam atau basa dapat menggunakan indikator. Suatu indikator asam – basa adalah suatu senyawa yang dapat menunjukkan perubahan warna apabila bereaksi dengan asam atau basa. Indikator asam-basa dapat dibedakan menjadi indikator alami dan indikator buatan.

(a) Indikator Alami

Berbagai jenis tumbuhan dapat digunakan sebagai indikator alami. Tumbuhan yang termasuk indikator alami

akan menunjukkan perubahan warna pada larutan asam ataupun basa. Beberapa contoh tumbuhan yang dapat digunakan sebagai indikator alami adalah kunyit, bunga mawar, kubis merah, kubis ungu, dan bunga kembang sepatu.

Ekstrak kunyit akan memberikan warna kuning cerah pada larutan asam dan dalam larutan basa akan memberikan warna jingga. Kubis (kol) merah mengandung suatu zat indikator, yaitu antosianin. Zat ini berwarna merah pada asam, berwarna hijau pada basa lemah, dan berwarna kuning pada basa kuat. Ekstrak bunga kembang sepatu akan memberikan warna merah cerah jika diteteskan dalam larutan asam. Jika diteteskan dalam larutan basa akan dihasilkan warna hijau.

Gambar 1.6 Indikator Alami
Sumber: www.amongguru.com

(b) Indikator Buatan

Salah satu jenis indikator buatan yang bukan dalam bentuk larutan cair adalah kertas lakmus. Ada dua jenis kertas lakmus, yaitu lakmus biru dan lakmus merah. Warna kertas lakmus biru akan menjadi merah dalam larutan asam. Warna kertas lakmus merah akan menjadi biru dalam larutan basa.

Gambar 1.7 Kertas lakmus (indikator buatan)
Sumber: www.prifmarsolais.com

b Campuran Heterogen

Campuran heterogen terjadi karena zat yang tidak dapat bercampur satu dengan lain secara sempurna sehingga dapat dikenali zat penyusunnya. Dengan demikian, pada campuran heterogen, seluruh bagiannya tidak memiliki komposisi yang sama (tidak serba sama).

Gambar 1.8
Campuran Heterogen
Sumber:
www.mikirbae.com

D PEMISAHAN CAMPURAN

Campuran dapat dipisahkan menjadi zat-zat atau komponen penyusunnya. Bagaimana cara memisahkannya? Pemisahan campuran dapat dilakukan berdasarkan karakteristik campuran tersebut, di antaranya sebagai berikut.

a. Pemisahan Campuran Berdasarkan Jenis Ukuran Partikel

Pada saat membuat bahan adukan dari semen dan pasir. Tukang bangunan menyaring pasir terlebih dahulu dengan penyaring, sehingga serbuk pasir terpisah kerikil atau batu-batuan lainnya. Pemisahan campuran seperti itu merupakan cara pemisahan berdasarkan ukuran partikelnya. Pasir memiliki partikel yang lebih kecil dari kerikil dan batuan-batuan lainnya. Saringan sebagai alat yang digunakan untuk memisahkan pasir dan kerikil. Begitu juga pada kegiatan memisahkan pasir dari air. Partikel pasir lebih besar dari partikel air, sehingga ketika disaring, partikel air yang kecil masuk menembus saringan, sedangkan pasir yang berukuran besar terhalangi oleh saringan.

b. **Pemisahan Campuran Berdasarkan Titik Didihnya**

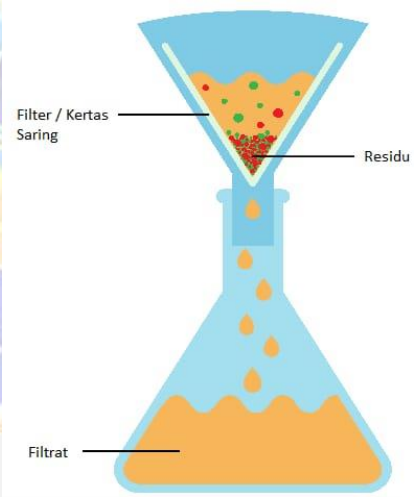
Semua zat padat dan cair apabila dipanaskan akan mendidih. Titik didih setiap zat berbeda-beda. Ada yang pada suhu rendah sudah mendidih, dan ada yang baru mendidih pada suhu yang sangat tinggi. Berdasarkan perbedaan titik didih ini, maka campuran dapat dipisahkan dengan cara pemanasan. Cara pemanasannya ada yang dipanaskan seperti biasa sehingga menguap, dan ada yang melalui proses distilasi.

c. **Metode Pemisahan Campuran**

1. **Filtrasi (Penyaringan)**

Metode pemisahan yang paling sederhana dengan menggunakan metode filtrasi. Penyaringan dilakukan untuk memisahkan zat dari suatu campuran. Prinsip kerja penyaringan didasarkan pada perbedaan ukuran partikel zat-zat yang bercampur, dan pada umumnya digunakan untuk memisahkan padatan dari cairan.

Negara Indonesia masih banyak yang menggunakan air sungai untuk keperluan mencuci, memasak, dan minum. Padahal air sungai itu sangat kotor. Bila dicampur dengan air, debu kapur tulis tidak melarut, tetapi partikelpartikel padatan halus tersebar ke seluruh cairan. Untuk memisahkan campuran seperti ini, metode yang paling tepat adalah denmgan cara penyaringan. Tuangkan campuran ini ke dalam corong yang sudah diletakkan selembar kertas saring di atasnya. Air akan melewati kertas, tetapi partikel kapur tidak. Cairan yang disaring disebut filtrat, dan zat padat yang tertinggal di kertas disebut residu.



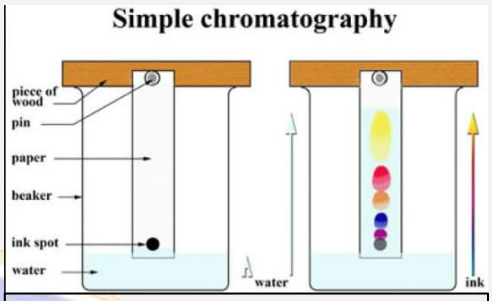
Gambar 1.9 Proses Filtrasi
Sumber: thisblogminee.blogspot.com

2. **Sentrifugasi**

   Metode sentrifugasi adalah metode pemisahan campuran yang digunakan untuk memisahkan padatan yang sangat halus dengan jumlah campuran sedikit.

3. **Kromatografi**

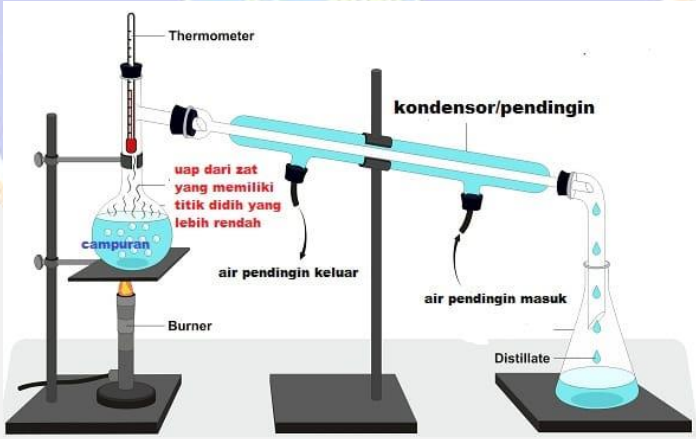
   Kromatografi merupakan metode pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan kecepatan merambat antara partikelpartikel yang bercampur dalam suatu medium diam ketika dialiri suatu medium gerak.



Gambar 1.10 Proses Kromatografi
Sumber: Seputarpengetahuan.com

4. **Distilasi**

   Pemisahan campuran dengan cara penyulingan digunakan untuk memisahkan suatu zat cair dari campurannya. Prinsip kerjanya didasarkan pada perbedaan titik didih dari zat cair yang bercampur, sehingga saat menguap setiap zat akan terpisah.



Gambar 1.11 Proses distilasi
Sumber: www.zenius.net

E PERUBAHAN MATERI

Perubahan suatu materi dapat berlangsung melalui 2 cara, yaitu perubahan fisika dan perubahan kimia.

a Perubahan Fisika

Gambar 1.12 Es mencair (perubahan fisika)
Sumber: www.bropulsa.com

Jika suatu zat membeku, mendidih, menguap, tersublimasi, atau terkondensasi, maka zat tersebut mengalami perubahan fisika. Pada perubahan ini terjadi perubahan energi, namun jenis zat atau identitas suatu unsur dan senyawa tidak mengalami perubahan. Jadi, perubahan fisika adalah Suatu materi mengalami perubahan zat yang bersifat sementara, seperti perubahan wujud, bentuk atau ukuran. Perubahan ini tidak menghasilkan zat baru.

Contoh perubahan fisika yaitu Beras diubah menjadi tepung beras, Kayu diubah menjadi kursi, Gula dilarutkan dalam air, Bola lampu listrik menyala, Air berubah menjadi es.

b Perubahan Kimia

Gambar 1.13 Kertas terbakar (perubahan kimia)
Sumber: www.zonareferensi.com

Perubahan kimia adalah perubahan zat yang dapat menghasilkan zat baru dengan sifat kimia yang berbeda dengan zat asalnya. Zat baru yang terbentuk dalam perubahan kimia disebabkan adanya perubahan komposisi materi. Perubahan

tersebut dapat berupa penggabungan sejumlah zat atau perurai suatu zat. Berlangsungnya perubahan kimia dapat diketahui dengan ciri-ciri sebagai berikut.

1) Terbentuknya gas.

2) Terbentuknya endapan.

3) Terjadinya perubahan warna.

4) Terjadinya perubahan suhu.

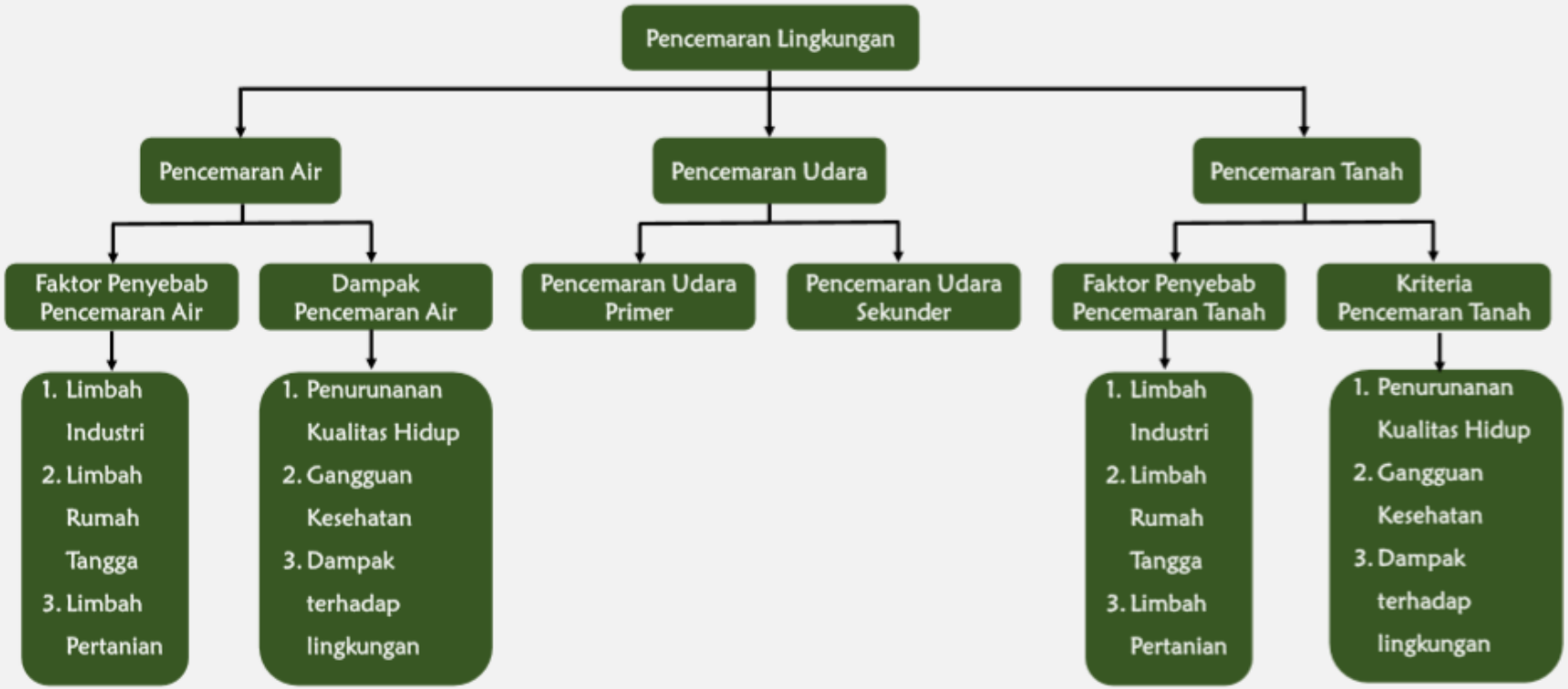
Contoh perubahan kimia yaitu Singkong diubah menjadi tape, Pembakaran kayu, Makanan berubah menjadi basi, Susu diubah menjadi keju, Besi berkarat.

Tabel 1.4

Perbedaan Perubahan Fisika dan Kimia

Perubahan Fisika	Perubahan Kimia
Tidak terbentuk zat baru	Terbentuk zat baru
Komposisi materi tidak berubah	Komposisi materi sebelum dan sesudah reaksi mengalami perubahan
Tidak terjadi perubahan warna, bau, rasa, dan tidak terbentuk endapan	Ditandai dengan terbentuknya gas, endapan, perubahan suhu, perubahan warna, perubahan bau, dan perubahan rasa.

PETA KONSEP


Pencemaran Lingkungan
Pencemaran Air
Pencemaran Udara
Pencemaran Tanah
Faktor Penyebab Pencemaran Air
Dampak Pencemaran Air
Pencemaran Udara Primer
Pencemaran Udara Sekunder
Faktor Penyebab Pencemaran Tanah
Kriteria Pencemaran Tanah
1. Limbah Industri
2. Limbah Rumah Tangga
3. Limbah Pertanian
1. Penurunanan Kualitas Hidup
2. Gangguan Kesehatan
3. Dampak terhadap lingkungan
1. Limbah Industri
2. Limbah Rumah Tangga
3. Limbah Pertanian
1. Penurunanan Kualitas Hidup
2. Gangguan Kesehatan
3. Dampak terhadap lingkungan

Pendahuluan

Semua orang pasti menginginkan lingkungan yang bersih dan sehat. Untuk itu, lingkungan sekitar harus tetap dijaga dan dilestarikan. Lingkungan yang bersih sangat penting bagi kehidupan manusia agar terhindar dari berbagai macam penyakit dan bencana. Oleh karena itu mari kita pelajari berbagai hal tentang pencemaran lingkungan. Setelah mempelajari modul ini kamu akan tahu dampak dan upaya yang harus kamu lakukan untuk mengatasi berbagai macam pencemaran lingkungan

A Pencemaran Lingkungan

Lingkungan diartikan sebagai suatu ruangan dengan segala objek, keadaan, kondisi, maupun makhluk hidup dan perilakunya yang saling mempengaruhi kelangsungan kehidupan makhluk hidup lain. Lingkungan merupakan faktor yang penting dalam menentukan kesejahteraan atau kesehatan manusia. Pada saat ini, pencemaran berlangsung dimana saja dengan laju begitu cepat. Kecenderungan pencemaran mengarah kepada tiga hal, yaitu: penggunaan dan pembuangan zat-zat kimia tertentu yang makin meningkat dan kegiatan industri serta transportasi; cepatnya pertumbuhan penduduk dunia mengakibatkan ruang atau lahan yang tersedia untuk setiap individu manusia semakin sempit; dan kebutuhan hidup dan pola hidup masyarakat yang konsumtif, menyebabkan manusia terus berusaha memenuhi kebutuhannya yang terus meningkat (mengonsumsi barang). Kebutuhan manusia yang meningkat menyebabkan semakin meningkat pula upaya penggunaan sumber daya alam yang terbatas. Sebagai hasil samping penggunaan sumber daya alam adalah kelangkaan sumber daya alam dan meningkatnya limbah.

Gambar 2.1 Polusi udara dari asap kendaraan
Sumber: okezone.com

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu faktor yang dapat menurunkan kesejahteraan/kesehatan manusia. 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 pada tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Pencemaran lingkungan adalah perubahan lingkungan yang tidak

menguntungkan, sebagian karena tindakan manusia, disebabkan perubahan pola penggunaan energi dan materi, tingkat radiasi, bahan-bahan fisika dan kimia, dan jumlah organisme, atau pencemaran lingkungan adalah penurunan kualitas lingkungan yang dapat mempengaruhi keselamatan, kesehatan, dan keberlangsungan makhluk hidup. Pencemaran lingkungan terjadi akibat dari kumpulan kegiatan manusia (populasi) dan bukan dari kegiatan perorangan (individu). 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. Suatu zat dikatakan polutan bila kadarnya melebihi batas kadar normal atau diambang batas, zat berada pada waktu yang tidak tepat dan zat 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 ada tiga masam yaitu pencemaran air, pencemaran udara, dan pencemaran tanah.

Gambar 2.2 Kebakaran hutan
Sumber: www.bcc.com

B Macam-macam Pencemaran

Pencemaran dapat bersumber dari pencemaran alami dan kegiatan manusia. Pencemaran alami adalah pencemaran dengan bahan yang berasal dari bencana alam, misalnya partikel gas atau debu yang berasal dari gunung

meletus. Sedangkan pencemaran akibat kegiatan manusia, contohnya kegiatan industri yang menghasilkan limbah, transportasi, pertambangan, serta rumah tangga.

Pencemaran lingkungan berdasarkan sifat zat pencemarnya, terdiri dari tiga jenis yakni sebagai berikut.

a. **Pencemaran Biologis**

Pencemaran biologis yaitu pencemaran yang disebabkan oleh berbagai macam mikroba. Mikroba-mikroba tersebut dapat memicu timbulnya wabah penyakit. Polutan ini biasanya mencemari air sumur, sungai maupun danau. Pencemaran ini bisa bersumber dari orang yang menderita penyakit, atau sampah buangan maupun sumber alam lain.

Gambar 2.3
Mikroba dalam air
Sumber: waterbornedisease

b. **Pencemaran Fisik**

Pencemaran fisik yaitu pencemaran yang disebabkan oleh benda cair, benda padat, maupun gas. Misalkan, air yang datang secara tiba-tiba dalam skala yang sangat besar dapat menyebabkan banjir, maka air dikatakan sebagai fisik.

Gambar 2.4
Sungai tercemar
Sumber: www.tanindo.net

c. **Pencemaran Kimiawi**

Pencemaran kimiawi yaitu pencemaran yang disebabkan oleh zat-zat kimia. Biasanya yang banyak terjadi di lingkungan masa kini adalah limbah industri. Misalnya, zat-zat logam berat yang terdapat dalam limbah industri (timbal atau air raksa) ataupun senyawa-senyawa nonlogam seperti senyawa nitrat, asam sulfat, dan zat-zat lain yang dapat mempengaruhi lingkungan mengalami kerusakan.

Pencemaran juga dapat dibedakan berdasarkan lingkungan yang terkena pencemaran, yaitu sebagai berikut.

a Pencemaran Air

Air merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui, tetapi air akan dapat dengan mudah terkontaminasi oleh aktivitas manusia. Air banyak digunakan oleh manusia untuk tujuan yang bermacam-macam sehingga dengan mudah dapat tercemar. Manusia sangat membutuhkan air bersih untuk melakukan beberapa aktivitas seperti mandi, minum, mencuci, memasak, dan lain sebagainya.

Pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air. Hal ini mengakibatkan kualitas air menurun dan tidak dapat difungsikan sesuai dengan fungsinya. Apabila perairan tercemar, maka keseimbangan ekosistem di dalamnya akan terganggu.

Gambar 2.5 Sungai tercemar
Sumber: www.zonareferensi.com

Pencemaran air dapat ditunjukkan oleh perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi perairan. Parameter fisik, antara lain: suhu, warna, bau, kedalaman, kecerahan, kekeruhan, dan padatan tersuspensi total. Parameter kimiawi antara lain: salinitas, pH oksigen terlarut, kebutuhan oksigen terlarut, kebutuhan oksigen kimiawi, nitrat, nitrit, amonia, ortofosfat dan karbon dioksida.

1. Faktor-faktor Pencemaran Air

Pencemaran air dapat terjadi pada sumber mata air, sumur, sungai, rawa-rawa, 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, harus dicegah agar tidak dibuang

ke saluran umum. Jenis limbah yang berasal dari industri dapat berupa limbah organik berbau, seperti limbah pabrik tekstil atau limbah pabrik kertas. Adapun yang berupa limbah anorganik berupa cairan panas, berbuih dan berwarna, yang 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.

Gambar 2.6 Limbah pabrik
Sumber: investor.id

b) **Limbah Rumah Tangga**

Limbah rumah tangga merupakan limbah yang berasal dari hasil samping kegiatan perumahan. Seperti 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, 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 sukar diuraikan oleh mikroorganisme.

Gambar 2.7
Limbah rumah tangga
Sumber: badungkab.go.id

c) Limbah Pertanian

Pertanian juga dapat berakibat terjadinya 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 berupa obat-obatan pembasmi hama penyakit (pestisida misalnya insektisida) dan pupuk organik, misalnya urea. Penggunaan pupuk yang berlebihan dapat juga menyebabkan suburnya ekosistem di perairan kolam, sungai, waduk, atau danau. Pupuk yang tidak terserap ke dalam tumbuhan, maka akan tinggal di permukaan tanah, apabila hujan datang, maka bersana aliran air pupuk tersebut akan terbuang menuju perairan. Akibatnya terjadi blooming algae atau tumbuh suburnya ganggang di atas permukaan perairan. Tanaman ganggang ini dapat menutupi seluruh permukaan perairan, sehingga mengurangi kadar sinar matahari yang masuk ke dalamnya. Akibatnya, proses fotosintesis fitoplankton terganggu dan kadar oksigen yang terlarut dalam air menurun, sehingga merugikan makhluk hidup lain yang ada di dalamnya.

Gambar 2.8
Penyemprotan insektisida
Sumber: blog.ruangguru.com

2. Kriteria Pencemaran Air

Indikator atau tanda bahwa air pada lingkungan telah tercemar secara umum adalah adanya perubahan yang dapat diamati dan dapat digolongkan menjadi tiga yaitu sebagai berikut.

a) **Pengamatan secara fisis**, yaitu pengamatan pencemaran air yang dapat diamati secara langsung. Indikator yang diamati berdasarkan tingkat kejernihan air (kekeruhan), perubahan suhu, warna dan adanya perubahan warna, bau dan rasa.

b) **Pengamatan secara kimiawi**, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan zat kimia yang terlarut, perubahan pH.

c) **Pengamatan secara biologis**, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan mikroorganisme yang ada dalam air, terutama ada tidaknya bakteri yang bersifat pathogen.

Menurut Wijana (2014), penurunan kualitas air dapat ditunjukkan dengan adanya perubahan parameter tertentu seperti pH, kebutuhan oksigen biologi (DO) dan kebutuhan oksigen kimiawi (COD). Berikut merupakan penjelasannya.

a) **Kontrasi ion Hidrogen atau pH**

Air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan mempunyai pH sekitar 6,5 – 7,5. Air akan bersifat asam atau basa tergantung besar kecilnya pH. Bila pH di bawah pH normal, maka air tersebut bersifat asam, sedangkan air yang mempunyai pH di atas pH normal bersifat basa. Air limbah dan bahan buangan industri akan mengubah pH air yang akhirnya akan mengganggu kehidupan biota akuatik.

Pada pH < 4, sebagian besar tumbuhan air mati karena tidak dapat bertoleransi terhadap pH rendah. Namun ada sejenis algae yaitu *Chlamydomonas acidophilamampu* bertahan pada pH =1 dan *algae Euglena* pada pH 1,6.

b) **Kebutuhan Oksigen Biologi (DO)**

Oksigen terlarut sangat penting bagi ekosistem perairan, tanpa adanya oksigen terlarut banyak mikroorganisme dalam air tidak dapat hidup karena oksigen terlarut digunakan untuk proses degradasi senyawa organik dalam air. Oksigen dapat dihasilkan dari atmosfir atau dari reaksi fotosintesis *algae*.

Oksigen yang dihasilkan dari reaksi fotosintesis *algae* tidak efisien, karena oksigenyang terbentuk akan digunakan kembali oleh *algae* untuk proses metabolisme pada saat tidak ada cahaya. Kelarutan oksigen dalam air tergantung pada temperature dan tekanan atmosfir.

Kadar oksigen terlarut yang tinggi tidak menimbulkan pengaruh fisiologis bagi manusia. Ikan dan organisme akuatik lain membutuhkan oksigen terlarut dengan jumlah cukup banyak. Kebutuhan oksigen ini bervariasi antar organisme.

c) **Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)**

COD adalah jumlah oksigen yang diperlukan agar bahan buangan yang ada dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia baik yang dapat didegradasi secara biologis maupun yang sukar didegradasi. Bahan buangan organik tersebut akan dioksidasi oleh kalium bichromat yang digunakan sebagai sumber oksigen (*oxidizing agent*) menjadi gas CO_2 dan gas H_2O serta sejumlah ion chrom. Kebutuhan kimiawi akan oksigen maksimum adalah 80 mg/L.

3. **Dampak Pencemaran Air**

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 yang ada di perairan tersebut.

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.

Tabel 2.1
Penyakit yang Penularannya Melalui Air

No	Penyebab	Penyakit
1	Virus - Rota virus - Virus hepatitis A - Virus poliomyelitis	 Diare pada anak Hepatitis A Poliomyelitis
2	Bakteri - *Vibrio cholerae* - *E. coli* - *Salmonella typhi* - *Salmonella paratyphi* - *Shigella dysenteriae*	 Kolera Diare atau disentri Tifus abdominale Paratifus Disentri
3	Protozoa - *Entaamoeba histolytica* - *Balantidia coli* - *Giardia Lambli*	 Disentri amoeba Balantidiasis Giardiasis
4	Metazoa - *Ascaris lumbricoides* - *Clonorchis sinensis* - *Diphyllobotrhium latum*	 Ascaris Clonorchiasis Dyphylobothriasis Taeniasis Schistosomiasis

	- Taenia saginata/Solium *- Schistosoma*	

c) **Pemekatan Hayati**

Bahan beracun itu dapat meresap ke dalam tubuh, alga, atau mikroorganisme lainnya. Selanjutnya, hewan-hewan kecil (zooplankton) akan memakan alga, kemudian zooplankton akan di makan oleh ikan-ikan kecil. dan ikan besar akan memakan ikan yang 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 itu sudah mengandung bahan beracun yang banyak. Demikian juga dengan ikan kecil yang memakan zooplankton, dan ikan besar akan memakan ikan kecil tidak hanya satu, makin banyak memakan ikan-ikan kecil, maka makin banyak bahan pencemar yang masuk tubuh ikan besar. Pada saat manusia memakan ikan besar tersebut maka akan terjadi juga pemekatan dalam tubuh manusia, yang akan berdampak pada gangguan kesehatan.

d) **Mengganggu Pemandangan**

Kadang-kadang air limbah mengandung polutan yang tidak mengganggu kesehatan dan ekosistem, tetapi mengganggu pemandangan kota. Meskipun air yang tercemar tidak menimbulkan bau, namun perubahan warna air mengganggu pandangan mata kita. Hal ini tentu mengganggu kenyaman dan keasrian dari tata kota.

e) **Mempercepat Proses Kerusakan Benda**

Ada sebagian air limbah yang mengandung zat yang dapat diubaholeh bakteri anaerob menjadi gas yang dapat merusak

seperti H_2S. Gas ini dapat mempercepat proses perkaratan pada besi.Agar terhindar dari hal-hal di atas, sebaiknya sebelum dibuang, air limbah harus diolah terlebih dahulu dan memenuhi ketentuan Baku Mutu Air Limbah.

4. **Cara Penanggulangan Pencemaran Air**

Pengolahan limbah bertujuan untuk menetralkan air dari bahan-bahan tersuspensi dan terapung, menguraikan bahan organik *biodegradable*, meminimalkan bakteri *patogen*, serta memerhatikan estetika dan lingkungan. Pengolahan air limbah dapat dilakukan sebagai berikut.

a) **Pembuatan Kolam Stabilisasi**

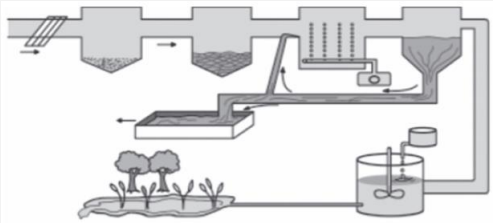
Kolam stabilisasi, air limbah diolah secara alamiah untuk menetralisasi zat-zat pencemar sebelum air limbah dialirkan ke sungai. Kolam stabilisasi yang umum digunakan adalah kolam anaerobik, kolam fakultatif (pengolahan air limbah yang tercemar bahan organik pekat), dan kolam maturasi (pemusnahan mikroorganisme patogen). Kolam stabilisasi ini dapat digunakan oleh semua kalangan karena memilikinya murah dan mudah digunakan.

Gambar 2.9 Kolam stabilisai
Sumber: environment-indonesia.com

b) **IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah)**

Pengolahan air limbah ini menggunakan alat-alat khusus. Pengolahan ini dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu *primary treatment* (pengolahan pertama), *secondary treatment* (pengolahan kedua), dan *tertiary treatment* (pengolahan lanjutan). *Primary treatment* merupakan pengolahan pertama yang bertujuan untuk memisahkan zat padat dan zat cair

dengan menggunakan *filter* (saringan) dan bak sedimentasi. *Secondary treatment* merupakan pengolahan kedua, bertujuan untuk mengoagulasikan, menghilangkan koloid, dan menstabilisasikan zat organik dalam limbah. *Tertiary treatment* merupakan lanjutan dari pengolahan kedua, yaitu penghilangan nutrisi atau unsur hara, khususnya nitrat dan fosfat, serta penambahan klor untuk memusnahkan mikroorganisme *patogen.*


Sumber: Kesehatan Lingkungan, 2005

Gambar 2.10 IPAL
Sumber: Kesehatan lingkungan, 2016

c) **Pengelolaan Excrexta (Human Excreta)**

Human excreta merupakan bahan buangan yang di keluarkan dari tubuh manusia, meliputi tinja (*feses*), dan air kencing (*urine*). *Excreta* banyak terkandung dalam air limbah rumah tangga. *Excreta* banyak mengandung bakteri *patogen* penyebab penyakit. Jika tidak dikelola dengan baik, *excreta* dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit. Pengelolaan *excreta* dapat dilakukan dengan menampung dan mengolahnya pada jamban atau *septic tank* yang ada di sekitar tempat tinggal, dialirkan ke tempat pengelolaan, atau dilakukan secara kolektif. Untuk mencegah meresapnya air limbah *excreta* ke sumur atau resapan air, jamban yang kita buat harus sehat. Syaratnya, tidak mengotori permukaan tanah, permukaan air, dan air tanah di sekitarnya, serta tidak menimbulkan bau, sederhana, jauh dari jangkauan serangga (lalat, nyamuk, atau kecoak), murah, dan diterima oleh pemakainya. Pengelolaan *excreta* dalam *septic tank* dapat diolah secara *anaerobik* menjadi biogas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber gas untuk rumah tangga. Selain

itu, pengelolaan *excreta* dengan tepat akan menjauhkan kita dari penyakit bawaan air.

b Pencemaran Udara

Udara adalah salah satu faktor abiotik yang mempengaruhi kehidupan komponen biotik (makhluk hidup). Udara mengandung senyawa-senyawa dalam bentuk gas, di antaranya mengandung gas yang amat penting bagi kehidupan, yaitu oksigen. Dalam atmosfer bumi terkandung sekitar 20% oksigen yang dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup yang ada di dalamnya. Oksigen berperan dalam pembakaran senyawa karbohidrat di dalam tubuh organisme melalui pernapasan. Reaksi pembakaran tidak hanya terjadi di dalam tubuh, namun kita pun sering melakukannya, seperti pembakaran sampah atau lainnya. Hasil sampingan dari pembakaran menghasilkan senyawa karbon (CO_2 dan CO) yang akan dibuang ke udara.

Pencemaran udara didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana udara mengandung senyawa-senyawa kimia atau substansi fisik maupun biologi dalam jumlah yang memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia, hewan, ataupun tumbuhan. Selain itu, juga akan merusak keindahan alam serta kenyamanan, atau merusak barang-barang perkakas (properti).

Gambar 2.11 Asap pabrik
Sumber: www.kanal247.com

1. Macam-macam Pencemaran Udara

a) Pencemaran udara primer

Pencemaran udara ini disebabkan langsung dari sumber pencemar. Contohnya peningkatan kadar karbon dioksida yang disebabkan oleh aktivitas pembakaran oleh manusia.

Gambar 2.12 Pembakaran sampah
Sumber: m.liputan6.com

b) Pencemaran udara sekunder

Berbeda dengan pencemaran udara primer, pencemaran udara sekunder terjadi akibat reaksi antara substansi-substansi pencemar udara primer yang terjadi di atmosfer. Misalnya, pembentukan ozon yang terjadi dari reaksi kimia partikel-partikel yang mengandung oksigen di udara.

2. Faktor-faktor Penyebab Pencemaran Udara

Beberapa kegiatan baik dari alam ataupun manusia menghasilkan senyawa- senyawa gas yang membuat udara tercemar. Berikut ini adalah penyebab pencemaran udara.

a) Aktivitas Alam

Aktivitas alami yang terjadi pada alam dapat menimbulkan pencemaran udara di atmosfer. Kotoran–kotoran yang dihasilkan oleh hewan ternak mengandung senyawa metana yang dapat meningkatkan suhu bumi, sehinga terjadi pemanasan

Gambar 2.12
Asap letusan gunung
Sumber:
swastikaadvertising.com

global. Proses yang serupa terjadi pada siklus nitrogen di atmosfer. Selain itu, bencana alam seperti meletusnya gunung berarpi menghasilkan abu vulkanik yang mencemari udara sekitar yang berbahaya bagi kesehatan serta tanaman. Kebakaran hutan yang terjadi akan menghasilkan karbon dioksida dalam jumlah banyak yang dapat mencemari udara serta berbahaya bagi kesehatan hewan dan manusia.

b) **Aktivitas Manusia**

Berikut merupakan pencemaran yang diakibatkan oleh aktivitas manusia: (1) Pembakaran sampah (2) Asap–asap industri (3) Asap kendaraan (4) Asap rokok (5) Senyawa-kimia buangan seperti CFC, dan lain-lain.

Gambar 2.12 Asap rokok
Sumber: www.dreamstime.com

3. **Dampak Pencemaran Udara**

Pencemaran udara mengakibatkan kerugian bagi banyak organisme penghuni bumi. Dampak yang ditimbulkan dari pencemaran udara antara lain bagi kesehatan, tumbuhan, efek rumah kaca, dan rusaknya lapisan ozon.

a) **Bagi kesehatan**

Pencemaran udara dapat menimbulkan berbagai penyakit, seperti ISPA (infeksi saluran pernapasan) adalah salah satunya, saluran pernapasan merupakan portal masuknya udara ke dalam tubuh. Udara yang kotor membawa senyawa-senyawa yang tidak baik bagi kesehatan. Tentu saja, pengendapan-pengendapan logam yang terlarut dalam udara dapat mengendap di paru-paru dan dapat menimbulkan iritasi. Akibat yang lebih serius dari polusi udara adalah emfisema, yaitu gejala kesulitan pengangkutan oksigen. Kadar karbon

monoksida yang terlalu banyak di udara (lebih banyak dari oksigen) dapat menghambat pengikatan oksigen di dalam tubuh. Oleh karena itu, tubuh akan kekurangan oksigen, sehingga, muncul gejala berupa sesak napas, dan pusing bahkan dapat, berlanjut pada kematian apabila tidak ditangani dengan segera.

b) **Bagi tumbuhan**

Abu vulkanik yang berasal dari meletusnya gunung berapi, membuat udara tercemar dan memicu terjadinya hujan asam. Hujan asam mengandung senyawa sulfur yang bersifat asam. Kondisi asam ini dapat mematikan tanaman setempat. Oleh karena itu, kita sering menemui begitu banyak tanaman dan pohon yang rusak akibat hujan asam atau terkena abu vulkanik

c) **Efek rumah kaca**

Konsentrasi karbon dioksida dan karbon monoksida yang tinggi di atmosfer akan memicu terjadinya efek rumah kaca yakni peningkatan suhu bumi. CO dan CO2 akan membentuk semacam lapisan yang akan menahan panas bumi keluar, sehingga panas yang ditimbulkan bumi akan terkungkung di dalam seperti pada rumah kaca.

d) **Rusaknya lapisan ozon**

CFC merupakan senyawa yang sering digunakan dalam produk-produk pendingin (freezer, AC) dan aerosol. Ketika CFC terurai di atmosfer maka akan memicu reaksi dengan oksigen penyusun ozon. Dengan demikian, ozon akan terurai yang menyebabkan lapisan ozon berlubang. Padahal lapisan ozon berfungsi untuk melindungi bumi dari sinar UV yang dipancarkan oleh matahari. Sinar UV yang dihasilkan oleh matahari dapat memicu kanker. Dengan ozon, masuknya sinar UV ini akan diredam sehingga dampak yang ditimbulkan lebih

sedikit. Namun sayang, pemasan global yang kini terjadi salah satunya diakibatkan oleh rusaknya lapisan ozon. Hal ini tentu akibat dari aktivitas manusia yang semakin marak menggunakan CFC (dalam aerosol, dan pendingin).

4. **Cara Menanggulangi Pencemaran Udara**
   a) Menghilangkan bahan-bahan pencemar dari udara. Pencemaran yang disebabkan oleh karbon dioksida dapat diatasi dengan menambah vegetasi.
   b) Pemasangan bahan penyerap polutan atau saringan pada saluran pembuangan asap sebelum dibuang ke udara.
   c) Mengendalikan sistem transportasi dengan mengurangi jumlah penggunaan kendaraan pribadi.
   d) Mengurangi konsumsi rokok.

c Pencemaran Tanah

Air tanah adalah air tawar yang ditemukan di bawah permukaan tanah. Banyak masyarakat yang sumber kebutuhan airnya berasal dari air tanah. Akibat pengelolaan air limbah yang tidak baik, banyak air tanah yang tercemar oleh limbah. Limbah rumah tangga yang dialirkan bebas di atas permukaan tanah akan merembes ke dalam tanah. Limbah itu akan disaring dan didaur ulang oleh tanah.

Kemampuan tanah untuk menyaring dan mendaur ulang limbah terbatas. Bila limbah yang dibuang ke tanah lingkungan telah melebihi kemampuan tanah untuk menyaring dan mendaur ulang maka limbah akan terus mengikuti aliran air tanah. Bila masyarakat sekitar membuat sumur atau sumur pompa maka tidak

Gambar 2.13 Tanah tercemar
Sumber: www.dosenpendidikan.co.id

menutup kemungkinan air sumur tersebut ikut tercemar. Apabila dikonsumsi oleh manusia, akan dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Biasanya pencemaran tanah disebabkan oleh limbah industri, hujan asam, limbah rumah tangga, dan tumpahan minyak. Benda-benda yang mencemari tanah pada umumnya berupa kertas, kaleng, kantong plastik, baterai bekas, dan pestisida serta senyawa racun dan kimia lainnya.

1. **Faktor-faktor Pencemaran Tanah**

   Gejala pencemaran tanah dapat diketahui dari tanah yang tidak dapat digunakan untuk keperluan fisik manusia. Tanah yang tidak dapat digunakan, misalnya tidak dapat ditanami tumbuhan, tandus dan kurang mengandung air tanah. Faktor-faktor yang mengakibatkan terjadinya pencemaran tanah antara lain sebagai berikut.

   a) **Limbah domestik**

   Limbah domestic dapat berasal dari daerah: pemukiman penduduk; perdagangan/pasar/tempat usaha hotel dan lain-lain. Limbah yang dihasilkan dapat berupa limbah padat dan cair. Limbah padat berupa sampah anorganik. Jenis sampah ini tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme (nonbiodegradable) pembuangan bahan sintetis yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme, seperti plastik, kaleng, kaca, bekas kaleng minuman, bekas botol plastik air mineral, sehingga menyebabkan oksigen tidak bisa meresap ke tanah. Sedangkan limbah cair berupa; tinja, deterjen, oli, dan cat, jika meresap ke dalam tanah akan merusak kandungan air tanah penggunaan pestisida dan detergen yang merembes ke dalam tanah dapat berpengaruh terhadap air tanah, flora, dan fauna tanah.

   b) **Limbah Industri**

   Limbah industri berupa limbah padat yang merupakan hasil buangan industri berupa padatan, lumpur, bubur yang berasal dari proses pengolahan. Misalnya sisa pengolahan pabrik gula, kertas,

rayon, pengawetan buah, ikan, daging, dan lain-lain. Limbah industri berupa Limbah cair yang merupakan hasil pengolahan dalam suatu proses produksi, misalnya sisa-sisa pengolahan industri pelapisan logam dan industri kimia lainnya. Tembaga, timbal, perak, khrom, arsen dan boron adalah zat-zat yang dihasilkan dari proses industri pelapisan logam.

c) **Limbah Pertanian**

Pada saat ini hampir semua pemupukan tanah menggunakan pupuk buatan atau anorganik. Zat atau unsur hara yang terkandung dalam pupuk anorganik adalah nitrogen (dalam bentuk nitrat atau urea), fosfor (dalam bentuk fosfat), dan kalium. Meskipun pupuk anorganik ini sangat menolong untuk meningkatkan hasil pertanian, tetapi pemakaian dalam jangka panjang tanpa dikombinasi dengan pupuk organik mengakibatkan dampak yang kurang bagus.

2. **Kriteria Pencemaran Tanah**

Kriteria pencemaran digunakan sebagai indikator (petunjuk) terjadinya pencemaran dan tingkat pencemaran yang telah terjadi. Kriteria pencemaran tanah meliputi kriteria fisik, kriteria kimia, dan kriteria biologi.

a) **Kriteria Fisik**

Kriteria fisik merupakan indikator pencmaran tanah yang dapat dirasakan langsung oleh panca indra. Kriteria fisik terjadi meliputi pengukuran tentang warna, bau, dan suhu.

b) **Kriteria Kimia**

Kriteria kimia dilakukan untuk mengetahui kadar CO2, pH, keasaman, kadar logam, dan logam berat. Sebagai contoh berikut disajikan pengukuran pH air yang terkandung dalam tanah, kadar CO2, dan oksigen terlarut.

c) Kriteria Biologi

Terdapat hewan-hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme di dalam tanah yang peka dan ada pula yang tahan terhadap kondisi lingkungan tertentu. Organisme yang peka akan mati karena pencemaran dan organisme yang tahan akan tetap hidup. Planaria merupakan contoh hewan yang peka pencemaran. Tanah yang mengandung planaria menunjukkan tanah tersebut belum mengalami pencemaran. Sebaliknya, cacing Tubifex (cacing merah) merupakan cacing yang tahan hidup dan bahkan berkembang baik di lingkungan yang kaya bahan organik, meskipun spesies hewan yang lain telah mati. Ini berarti keberadaan cacing tersebut dapat dijadikan indikator adanya pemcemaran zat organik. Organisme yang dapat dijadikan petunjuk pencemaran dikenal sebagai indikator biologis

3. Dampak Pencemaran Tanah

Dampak pencemaran tanah dapat dialami oleh tanah tersebut dan makhluk hidup lainnya. Dampak tersebut terdiri dari.

a) Dampak Terhadap Tanah

Timbunan sampah yang berasal dari limbah domestik dapat mengganggu atau mencemari karena: lindi (air sampah), bau, dan estetika. Timbunan sampah juga menutupi permukaan tanah sehingga tanah tidak bisa dimanfaatkan. Timbunan sampah bisa menghasilkan gas nitrogen dan asam sulfida, adanya zat mercury, chrom dan arsen pada timbunan sampah bisa timbulkan pencemaran tanah /gangguan terhadap bio tanah, tumbuhan, merusak struktur permukaan dan tekstur tanah. Limbah lainnya adalah oksida logam, baik yang terlarut maupun tidak menjadi racun di permukaan tanah dan yang menyebabkan lapisan tanah tidak dapat ditembus oleh akar tanaman dan tidak tembus air adalah Sampah anorganik tidak ter-biodegradasi, sehingga peresapan air dan mineral yang dapat menyuburkan tanah hilang

dan jumlah mikroorganisme di dalam tanahpun akan berkurang. Oleh sebab itu, tanaman sulit tumbuh dan bahkan mati sebab tidak bisa mendapatkan dan memperoleh makanan untuk mereka bisa berkembang. Tinja, deterjen, oli bekas, dan cat, adalah limbah cair rumah tangga. Peresapannya ke dalam tanah akan merusak kandungan air tanah dan zat kimia yang terkandung di dalamnya dapat membunuh mikro-organisme di dalam tanah, inilah salah satunya yang disebutkan sebagai pencemaran tanah.

Dampak penggunaan pupuk buatan atau anorganik antara lain hilangnya humus dari tanah, tanah menjadi kompak (padat) dan keras, dan kurang sesuai untuk tumbuhnya tanaman pertanian. Selain itu, pupuk buatan yang diperjualbelikan umumnya mengandung unsur hara yang tidak lengkapm terutama unsur-unsur mikro yang sangat dibutuhkan tumbuhan dan juga pupuk organik mudah larut dan terbawa ke perairan, misalnya danau atau sungai yang menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Ketika suatu zat berbahaya atau beracun telah mencemari permukaan tanah, maka dapat menguap, tersapu air hujan

b) Dampak Terhadap Kesehatan

Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan tergantung pada tipe polutan, jalur masuk ke dalam tubuh dan kerentanan kerentanan populasi yang terkena. Kromium, berbagai macam pestisida dan herbisida merupakan bahan karsinogenik untuk semua populasi. Timbal sangat berbahaya pada anak-anak, karena dapat menyebabkan kerusakan otak, serta kerusakan ginjal pada seluruh populasi.

Paparan kronis (terus-menerus) terhadap benzena pada konsentrasi tertentu dapat meningkatkan kemungkinan terkena leukemia. Merkuri (air raksa) dan siklodiena dikenal dapat menyebabkan kerusakan ginjal, beberapa bahkan tidak dapat diobati. PCB dan siklodiena terkait pada keracunan hati.

Organofosfat dan karmabat dapat dapat menyebabkan ganguan pada saraf otot. Berbagai pelarut yang mengandung klorin merangsang perubahan pada hati dan ginjal serta penurunan sistem saraf pusat. Terdapat beberapa macam dampak kesehatan yang tampak seperti sakit kepala, pusing, letih, iritasi mata, dan ruam kulit untuk paparan bahan kimia yang disebut di atas. Sehingga sudah dapat dikatakan bahwa, pada dosis yang besar, pencemaran tanah dapat menyebabkan kematian

c) **Dampak Terhadap Ekosistem**

Perubahan kimiawi tanah yang radikal dapat timbul dari adanya bahan kimia beracun atau berbahaya bahkan pada dosis yang rendah sekalipun. Perubahan ini dapat menyebabkan perubahan metabolisme dari mikroorganisme endemik dan antropoda yang hidup di lingkungan tanah tersebut. Akibatnya bahkan dapat memusnahkan beberapa spesies primer dari rantai makanan, yang dapat memberi akibat yang besar terhadap predator atau tingkatan lain dari rantai makanan tersebut. Bahkan jika efek kimia pada bentuk kehidupan terbawah tersebut rendah, bagian bawah piramida makanan dapat menelan bahan kimia asing yang lama-kelamaan akan terkonsentrasi pada makhluk-makhluk penghuni piramida atas. Banyak dari efek-efek ini terlihat pada saat ini, seperti konsentrasi DDT pada burung menyebabkan rapuhnya cangkang telur, meningkatnya tingkat kematian anakan dan kemungkinan hilangnya spesies tersebut.

Sampah anorganik tidak terbiodegradasi, yang menyebabkan lapisan tanah tidak dapat ditembus oleh akar tanaman dan tidak tembus air sehingga peresapan air dan mineral yang dapat menyuburkan tanah hilang dan jumlah mikroorganisme di dalam tanahpun akan berkurang akibatnya tanaman sulit tumbuh bahkan mati karena tidak memperoleh makanan untuk berkembang.

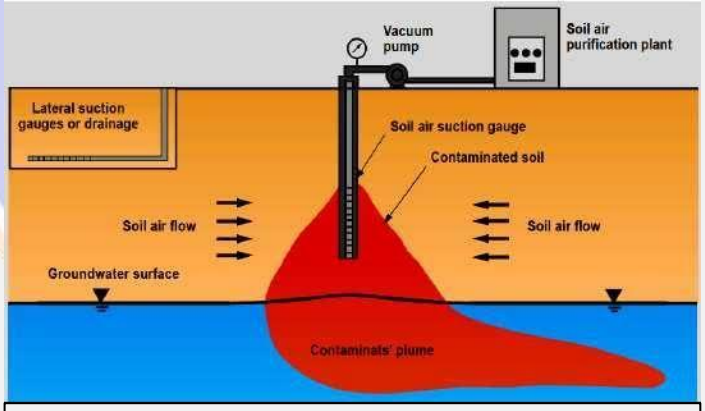
Dampak pada pertanian terutama perubahan metabolisme tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan hasil pertanian. Hal ini dapat menyebabkan dampak lanjutan pada konservasi tanaman di mana tanaman tidak mampu menahan lapisan tanah dari erosi. Beberapa bahan pencemar ini memiliki waktu paruh yang panjang dan pada kasus lain bahan-bahan kimia derivatif akan terbentuk dari bahan pencemar tanah utama.

4. **Cara Penanggulangan Pencemaran Tanah**

Cara menanggulangi pencemaran tanah terdiri dari dua cara yaitu dengan remediasi dan bioremediasi.

a) **Remediasi**

Remediasi adalah kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar. Ada dua jenis remediasi tanah, yaitu in-situ (atau on-site) dan ex- situ (atau off-site). Pembersihan on-site adalah pembersihan di lokasi. Pembersihan ini lebih murah dan lebih mudah. Pembersihan ini terdiri atas venting (injeksi), dan bioremediasi.



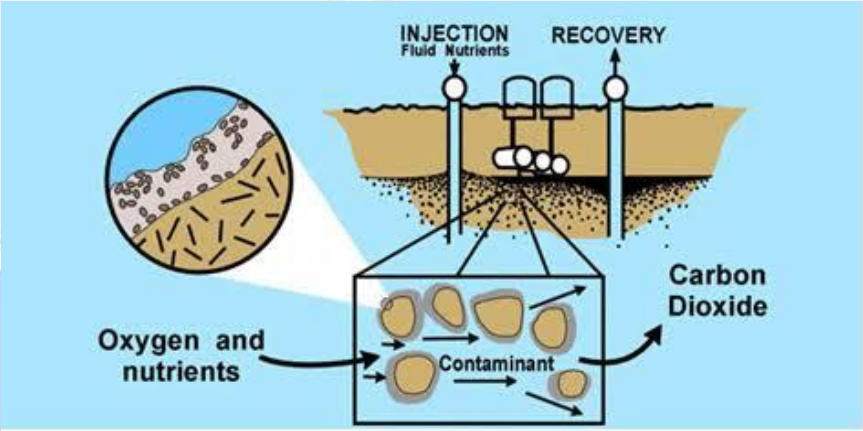
Gambar 2.14 Teknik remediasi tanah
Sumber: docplayer.info

Pembersihan off-site meliputi penggalian tanah yang tercemar dan kemudian dibawa ke daerah yang aman. Setelah berada di daerah aman, tanah tersebut dibersihkan dari zat pencemar. Caranya adalah tanah tersebut disimpan di bak atau tanki yang kedap, kemudian zat pembersih dipompakan ke bak atau tangki tersebut. Selanjutnya, zat pencemar dipompakan

keluar dari bak yang kemudian diolah dengan instalasi pengolah air limbah. Pembersihan secara offsite ini jauh lebih mahal dan rumit.

b) Bioremediasi

Bioremediasi adalah proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur dan bakteri). Bioremediasi bertujuan untuk memecah atau mendegradasi zat pencemar menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun (karbon dioksida dan air).



Gambar 2.14 Teknik bioremediasi tanah
Sumber: ilmulingkungan.com

Salah satu mikroorganisme yang berfungsi sebagai bioremediasi adalah jamur. Jamur vam dapat berperan langsung maupun tidak langsung dalam remediasi tanah. Jamur tersebut dapat berperan langsung karena memiliki kemampuan untuk menyerap unsur logam dari dalam tanah. Jamur tersebut tidak dapat berperan langsung karena menstimulir pertumbuhan mikroorganisme bioremediasi lain, seperti bakteri tertentu, jamur, dan sebagainya.

ULANGAN
TEMA PENCEMARAN LINGKUNGAN
40 MENIT

1. Berikut ini merupakan benda-benda yang memiki sifat padat, cair, dan gas yaitu…
   a. Kayu, air, asap
   b. Emas, air, es
   c. Meja, air, besi
   d. Air, es, udara
2. Zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat lain dengan reaksi kimia biasa disebut…
   a. Senyawa
   b. Unsur
   c. Campuran
   d. Larutan
3. Berikut ini nama-nama senyawa, kecuali…
   a. H_2O
   b. NaCl
   c. Fe
   d. $C_6H_{12}O_6$
4. Berikut ini yang termasuk dalam campuran adalah…
   a. Udara
   b. Gas hydrogen
   c. Oksigen
   d. Gas nitrogen
5. Metode pemisahan campuran yang dapat digunakan untuk memisahkan air dan pasir adalah…
   a. Distilasi
   b. Komatografi
   c. Filtrasi
   d. Sentrifugasi

6. Prinsip kerja dari metode pemisah campuran dengan cara distilasi yaitu…
   a. **Berdasarkan pada perbedaan titik didih dari zat cair yang bercampur**
   b. Berdasarkan zat cair dan zat padat yang tidak larut
   c. Berdasarkan perbedaan suhu pada larutan
   d. Berdasarkan pada perbedaan titik beku dari zat cair yang bercampur
7. Rika mengamati suatu fenomena bahwa besi dapat ditarik oleh gaya magnet. Rika juga menjumpai fakta besi juga dapat berkarat bila bereaksi dengan oksigen yang ada di udara. Kesimpulan tentang sifat besi tersebut adalah…
   a. Besi dapat ditarik magnet adalah sifat kimia, besi berkarat adalah sifat kimia
   b. Besi dapat ditarik magnet adalah sifat kimia, besi berkarat adalah sifat fisika
   c. Besi dapat ditarik magnet adalah sifat fisika, besi berkarat adalah sifat fisika
   d. **Besi dapat ditarik magnet adalah sifat fisika, besi berkarat adalah sifat kimia**
8. Krisna akan membuat es gula, ia mengambil gula kemudian mencampurkannya pada air es. Peristiwa tersebut termasuk dalam perubahan…
   a. Kimia
   b. **Fisika**
   c. Fisika-kimia
   d. Kimia-fisika
9. Berikut ini merupakan perubahan kimia…
   a. **Nasi yang di diamkan selama 2 hari**
   b. Gula batu yang dicairkan
   c. Lilin yang di panaskan akan meleleh
   d. Air yang di panaskan akan menimbulkan uap air

10. Penurunan kualitas lingkungan yang dapat mempengaruhi keselamatan, kesehatan, dan keberlangsungan makhluk hidup. Pernyataan berikut merupakan pengertian dari…
    a. **Pencemaran lingkungan**
    b. Pelestarian lingkungan
    c. Perkembangan lingkungan
    d. Perbaikan lingkungan
11. Pencemaran air dapat dilihat dari ciri-cirinya baik secara fisika, biologi. dan kimia. Ciri-ciri tersebut bila secara fisika antara lain…
    a. Perubahan pH
    b. **Terdapat sampah**
    c. Terbentuknya zat baru
    d. Terdapat microorganisme
12. Salah satu pencemaran lingkungan adalah pencemaran udara. Apa yang menyebabkan pencemaran udara?
    a. Pembuangan sampah di sungai
    b. Penanaman sampah di dalam tanah
    c. **Pencemaran oleh gas-gas kendaraan bermotor**
    d. Penanaman hutan kembali
13. Pencemaran tanah banyak diakibatkan oleh sampah organik dan anorganik. salah satu penyebab pencemaran tanah adalah…
    a. **Anorganik, yaitu kaca, kaleng, besi**
    b. Organik, daun, plastik, besi
    c. Anorganik, kayu, daun, kaleng
    d. Organik kaca, kaleng, besi
14. Jika suatu ekosistem air tawar tercemar insektisida kadar terbesar penimbunan bahan pencemar akan terdapat pada…
    a. Ikan besar
    b. Air tawar
    c. Fitoplankton
    d. **Ikan kecil**

15. Perhatikan data berikut!
    1. Penebangan hutan
    2. Pembuatan bendungan
    3. Pendangkalan pelabuhan
    4. Pelebaran jalan
    5. Pendirian pabrik
    6. Penyemprotan hama

    Perubahan ekosistem yang bersifat positif ditunjukkan oleh nomor…
    a. 1,3,4 dan 6
    b. 2,3,5 dan 6
    c. 1,2,3 dan 4
    d. 2,4,5, dan 6
16. Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar air sungai yang keruh dapat digunakan kembali untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari yaitu…
    a. Tidak mengkonsumsi air sungai lagi
    b. Melakukan penjernihan air
    c. mencuci baju disungai dengan sabun
    d. membiarkan air sungai sampai jernih sendiri
17. Tindakan membuang sampah tidak pada tempatnya dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Usaha untuk menanggulanginya adalah…
    a. Membakar sampah di kebun
    b. Menimbun sampah plastik ke dalam tanah
    c. Mengolah sampah untuk pupuk kompos
    d. Membuang sampah ke sungai agar tidak menumpuk
18. Usaha untuk menegah dampak lingkungan adalah dengan menerapkan tindakan seperti, kecuali….
    a. Recycle (Pendaurulangan)
    b. Reuse (Penggunaan ulang)
    c. Reduce (Pengurangan/penghematan)
    d. Repair (Penghematan)

19. Dampak yang ditimbukan dari penggunaan gas CFC pada kulkas adalah…
    a. Pencemaranudara di dalam rumah
    b. Pencemaran udara di lingkungan sekitar rumah
    c. Meningkatkan kadar bahan pencemar
    d. Meningkatnya efek rumah kaca
20. Berikut ini yang bukan merupakan dampak negatif manusia membuang limbah padat sembarangan adalah…
    a. Mengurangi keindahan lingkungan
    b. Menurunkan kualitas tanah
    c. Berkembangnya penyakit
    d. Meningkatkan kesuburan tanah

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
UNDIKSHA

DAFTAR PUSTAKA

Anonim.1997. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup.* Jakarta: Biro Hukum dan Organisasi

Irianto, Ketut. 2015. *Pencemaran Lingkungan.* Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi: Universitas Warmadewa

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.2017. *Ilmu Pengetahuan Alam Kurikulumm 2013 Edisi Revisi 2017 untuk SMP/MTs Kelas VII Semester II.* Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kistinnah, Idun & Endang, Sri Lestari.2009. *Makhluk hidup dan Lingkungannya untuk SMA/MA Kelas XII.* Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2009

Sulistyorini, Ari. 2009. *Biologi I.* Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional (BSE)

Wijana, Nyoman.2014. *Ilmu Lingkungan Edisi 2.* Yogyakarta: Graha Ilmu