

# Kimia Lingkungan

## A. Pencemaran Udara

### Komposisi Udara Bersih Alami

Zat	Rumus	%	bij
Nitrogen	N <sub>2</sub>	78	780000
Oksigen	O <sub>2</sub>	21	210000
Argon	Ar	0,93	9300
Karbondioksida	CO <sub>2</sub>	0,0315	315
Karbonmonoksida	CO	0,002	20
Neon	Ne	0,0018	18
Helium	He	0,0005	5
Kripton	Kr	0,0001	1
Hidrogen	H	0,00005	0,5
Belerangdioksida	SO <sub>2</sub>	0,00001	0,1
Oksidasi Nitrogen	NO, NO <sub>2</sub>	0,000005	0,05
Ozon	O <sub>3</sub>	0,000001	0,01

### Polutan Udara

#### Karbon Monoksida (CO)

**Sifat:** tidak berwarna, tidak berbau, dapat dengan warna nyala biru, sangat mudah mengikat hemoglobin. **Sumber:** pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna. **Bahaya:** sesak nafas, nyeri di dada; oksigen berkurang karena hemoglobin lebih mudah mengikat CO daripada O<sub>2</sub>, menyebabkan keracunan sampai kematian.

#### Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)

**Sifat:** tidak berwarna, tidak berbau; tidak dapat terbakar; meningkatkan suhu bumi. **Sumber:** dari pembakaran, pernafasan, pembusukan. **Kegunaan:** fotosintesis pada tumbuhan, minuman ringan, CO<sub>2</sub> padat (es kering) untuk campuran pendingin. **Bahaya:** pemanasan global yang berakibat mencariakan es di kutub

#### Oksida Belerang (SO<sub>2</sub> dan SO<sub>3</sub>)

**Sifat:** tidak berwarna dan berbau tajam (SO<sub>2</sub>); berwarna putih (SO<sub>3</sub>). **Sumber:** pembakaran pada industri logam, pembakaran batubara. **Kegunaan:** pembuatan asam sulfat, pemutih, dan sebagai reduktor. **Bahaya:** hujan asam merusak tumbuhan dan menimbulkan korosi; merusak jaringan tubuh.

#### Nitrogen Monoksida (NO)

**Sifat:** tidak berwarna; kurang stabil. **Sumber:** pembakaran pada suhu tinggi, terjadinya kilat. **Bahaya:** katalisator dalam penguraian ozon.

#### Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>)

**Sifat:** gas berwarna coklat; berubah menjadi gas N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (tidak berwarna) bila didinginkan. **Sumber:** pembakaran gas Nitrogen monoksida. **Kegunaan:** oksidator dan zat titrasi. **Bahaya:** merusak paru-paru, katalisator dalam penguraian ozon; campurannya dengan NO menyebabkan asap kabut.

#### Dinitrogen Monoksida (N<sub>2</sub>O)

**Sifat:** tidak berwarna; rasanya manis; tidak bisa terbakar; bersifat labil di toposfer; dapat terurai menjadi NO di lapisan stratofer dengan bantuan ultraviolet. **Sumber:** Pembakaran hutan dan minyak dari fosil. **Kegunaan:** Pembuatan asam sulfat, pemutih, dan sebagai reduktor. **Bahaya:** Menyebabkan kenaikan suhu bumi.

#### Timbal

**Sifat:** berwarna putih kebiruan, mengkilap, dan lembek sehingga mudah ditempa; penghantar listrik yang buruk; tahan karat, tahan asam, dan tahan radiasi; bereaksi dengan basa kuat. **Sumber:** Dari mineral galena (PbS), anglesit (PbSO<sub>4</sub>), kerusit (PbCO<sub>3</sub>) dan juga ditemukan dalam keadaan bebas. **Kegunaan:** pembungkus kabel, pembuatan pipa, komponen aki;

penyerap suara; bahan tambahan untuk bahan bakar dalam senyawa TEL (tetra etil lead).  
**Bahaya:** bersifat racun dan menyebabkan kerusakan otak dan kelumpuhan.

## B. Pencemaran Air

### Raksa

Raksa adalah unsur logam yang pada suhu ruang berwujud cair dan sifatnya sangat reaktif. Logam ini dapat menjadi zat pencemar apabila berada dalam air, hal ini disebabkan karena wujudnya cair sehingga dapat bercampur dengan air dan susah untuk dipisahkan walaupun mempunyai massa jenis berbeda dengan air.

**Air Sadah (Mengandung  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  atau  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ )**

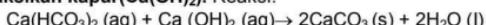
### Air sadah sementara

Kesadahan hilang dengan

**Memanaskan air** → garam karbon mengendap. Reaksi:



**Mereaksikan kapur**( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). Reaksi:

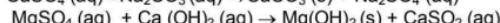
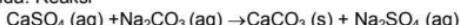


### Air Sadah Tetap

Mengandung garam sulfat ( $\text{CaSO}_4$  atau  $\text{MgSO}_4$ ) dan atau mengandung garam klorida ( $\text{CaCl}_2$  atau  $\text{MgCl}_2$ ).

Kesadahan hilang dengan

**Mereaksikan dengan soda**  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan **kapur**  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  → endapan garam karbonat dan atau hiroksida. Reaksi



**Proses Zeolit** → kedudukan natrium akan digantikan ion kalsium dan ion magnesium menjadi magnesium atau kalsium zeolit.

### Kerugian Air Sadah

- Sabun tidak akan berbusa jika ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan ion  $\text{Mg}^{2+}$  tidak diendapkan terlebih dahulu. → Pemborosan sabun
- Timbul kerak pada alat memasak → pendidihan lama → boros bahan bakar.
- Penyumbatan pada pipa air dan radiator mobil.
- Diminum → penumpukan logam-logam → kesehatan terancam

## C. Pencemaran Tanah

### Limbah Plastik

plastik tidak dapat dibiodegradasi (diurai oleh mikroorganisme dalam tanah) sehingga akan menjadi pencemar dalam tanah

### Limbah Pertanian

Limbah ini ada apabila zat-zat kimia dalam pupuk buatan terlalu banyak terdapat dalam tanah, sehingga tanah tidak menjadi subur tetapi justru rusak.

### Limbah Logam

Seperti halnya plastik logam pum tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme sehingga dalam julah yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya pencemaran tanah.

## D. Zat Aditif

### 1. Pewarna

Nama	Warna	Jenis	Perwarna
Klorofil	Hijau	alami	selai, agar-agar
Karamel	Coklat-hitam	alami	produk kalengen
Anato	Jingga	alami	minyak, keju
Beta-karoten	Kuning	alami	keju
Eritrosin	Merah	buatan	saus, sarden kalengen

### 2. Pemanis

Nama	Jenis	Pemanis untuk
Gula tebu (sukrosa)	alami	Minuman dan makanan sehari-hari
Gula buah (fruktosa)	alami	Minuman dan makanan sehari-hari
Pemanis susu (laktosa)	alami	Susu alami
Sakarin	buatan	Permen
Siklamat	buatan	Minuman ringan
Sorbitol	buatan	Selai, agar-agar
Silitol	buatan	Permen karet
Maltitol	buatan	Permen karet

### 3. Pengawet

Nama	Jenis	Pengawet untuk
Garam	alami	daging, ikan
Gula	alami	buah-buahan
Cuka	alami	acar
Asam propanoat	buatan	roti, keju
Asam benzoat	buatan	saos, kecap minuman ringan (botolan)
Natrium nitrat	buatan	daging olahan, keju olahan
Natrium nitrit	buatan	daging kalengen, ikan kalengen

### 4. Antioksidan

Nama	Kegunaan
Asam askorbat	daging kalengen, ikan kalengen, buah kalengen
BHA (butilhidroksional)	lemak dan minyak
BHT (butilhidroktoluen)	margarin dan mentega

### 5. Penguat/Penyedap

Mononatrium glutamat (Monosodium glutamate = MSG). Contoh: vetsin

### 6. Pembuat Rasa dan Aroma

IUPAC	Trival	Aroma dan rasa
Etil etanoat	Etil asetat	apel
Etil butanoat	Etil butirat	nanas
Oktil etanoat	Oktil asetat	jeruk
Butil metanoat	Butil format	rasberri
Etil metanoat	Etil format	rum
Amil butanoat	Amil butirat	pisang

## E. Pupuk

### 1. Unsur yang Dibutuhkan Tanaman

Unsur	Senyawa/ion	Kegunaan
Karbon	$\text{CO}_2$	Menyusun karbohidrat, protein, lemak serta klorofil
Hidrogen	$\text{H}_2\text{O}$	Menyusun karbohidrat, protein, lemak serta klorofil
Oksigen	$\text{CO}_2$ dan $\text{H}_2\text{O}$	Menyusun karbohidrat, protein, lemak serta klorofil
Nitrogen	$\text{NO}_3^-$ dan $\text{NH}_4^+$	Sintesis protein, merangsang pertumbuhan vegetatif
Fosfor	$\text{HPO}_4^{2-}$ dan $\text{H}_2\text{PO}_4^-$	Memacu pertumbuhan akar, mempercepat pembentukan bunga dan mempercepat buah atau biji matang
Kalium	$\text{K}^+$	Memperlancar proses fotosintesis, membentuk protein, pengerassan batang, meningkatkan daya tahan tanaman dari hama
Kalsium	$\text{Ca}^{2+}$	Mengeraskan batang dan membentuk biji
Magnesium	$\text{Mg}^{2+}$	Membentuk klorofil
Belerang	$\text{So}_4^{2-}$	Menyusun protein dan membantu membentuk klorofil

### 2. Jenis-jenis Pupuk Organik (Alami)

Nama	Asal
Kompos	Sampah-sampah organik yang sudah mengalami pembusukan dicampur beberapa unsur sesuai keperluan.
Humus	Dari dedaunan umumnya dari jenis leguminose atau polong-polongan.
Kandang	Dari kotoran hewan ternak seperti ayam, kuda, sapi, dan kambing.

### 3. Jenis-jenis Pupuk Anorganik

Jenis	Contoh/Keterangan
Pupuk Kalium	ZK 90, ZK96, KCl
Pupuk Nitrogen	ZA, Urea, Amonium nitrat
Pupuk Fosfor	Superfosfat tunggal (ES), Super Fosfat Ganda (DS), TSP
Pupuk Majemuk	Mengandung unsur hara utama N-P-K dengan komposisi tertentu, tergantung jenis tanaman yang dibutuhkan.

## F. Pestisida

### 1. Jenis-jenis Pestisida

Nama	Memberantas	contoh
bakterisida	bakteri atau virus	tetramycin
fungisida	jamur	carbendazim
herbisida	gulma	
insektisida	serangga	basudin
nematisida	Cacing (nematoda)	
rodentisida	Pengerat (tikus)	Warangan

### 2. Bahan kimia dalam pestisida

Kelompok	Fungsi	Contoh
arsen	pengendali jamur dan rayap pada kayu	$\text{As}_2\text{O}_5$
antibeku	pembeku darah hama tikus	wartarin
karbamat	umumnya untuk meracuni serangga	karbaril
organoniklor	membasmi hama tanaman termasuk serangga	DDT, aldrin, dieldrin
organofosfat	membasmi serangga	diaziton