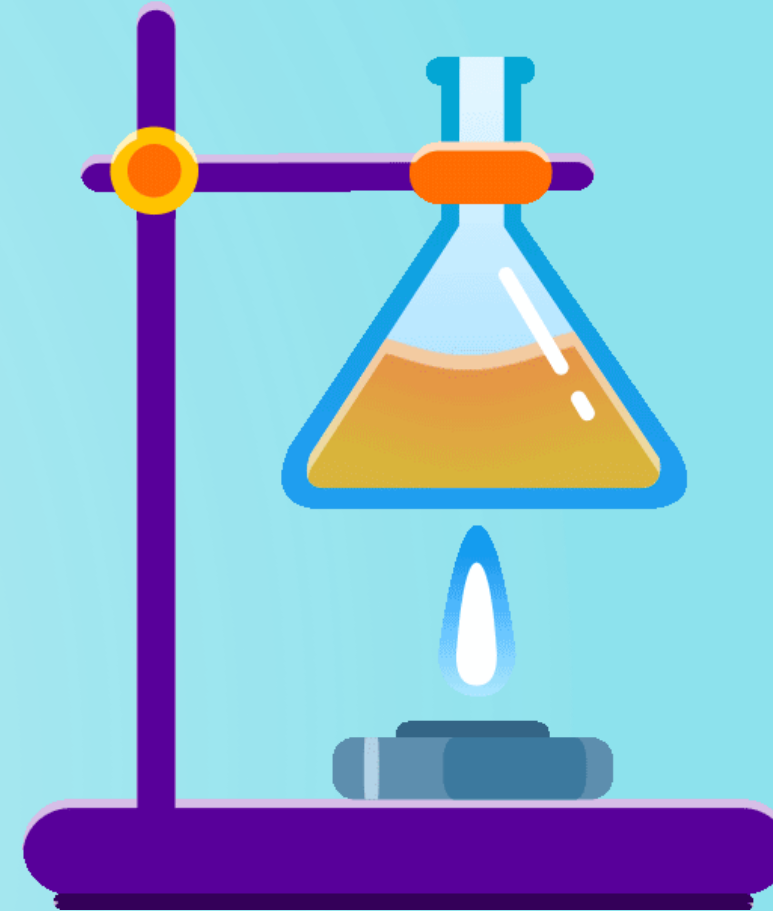


BAHAN AJAR

Mata Kuliah
Laboratorium dan
Praktek Kerja Farmasi
(2 sks)

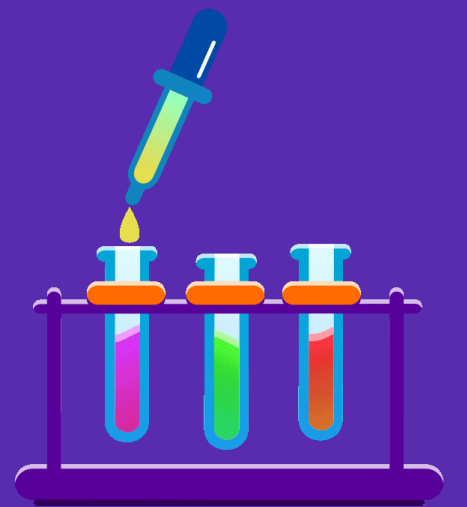
Oleh :

Dr. Lizma Febrina.,M.Sc



TOPIK

PENGENALAN BAHAN KIMIA



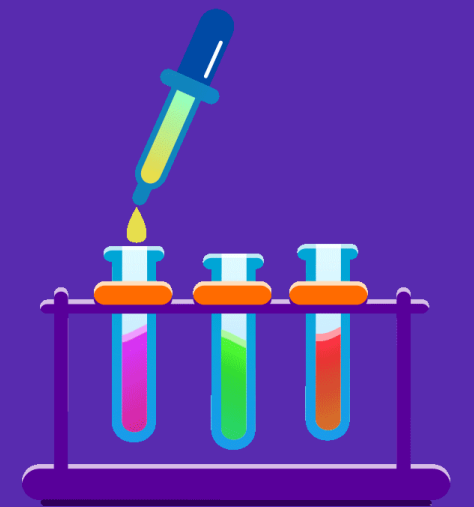
KATA PENGANTAR

Puji syukur kami hantarkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan kasih sayangNya, bahan ajar pada mata kuliah Laboratorium dan Praktek Kerja Farmasi ini dapat diselesaikan tepat waktu. Semoga Modul ini dapat menjadi manfaat bagi pembacanya, khususnya Mahasiswa kami, mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman.



CPMK

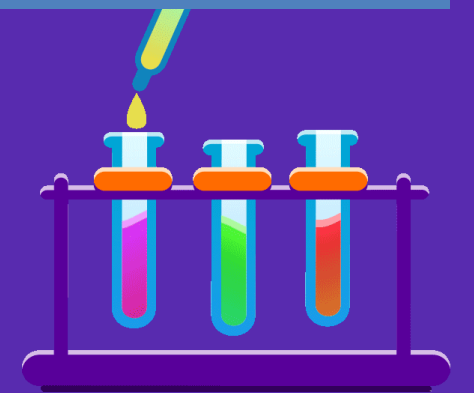
Setelah mempelajari mata kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menguasai pengertian, fungsi, penanganan bahan kimia dan farmasi, serta manajemen Laboratorium untuk pendidikan, penelitian, dan pekerjaan kefarmasian



PENGERTIAN

Bahan Kimia adalah?????

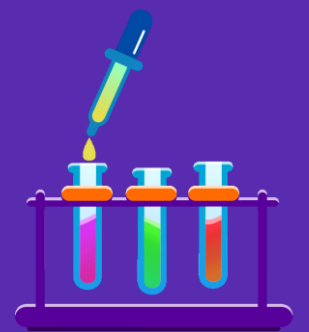
Bahan kimia adalah sebagai bahan yang dikaji dalam ilmu pengetahuan alam yang terkait dengan struktur, susunan, sifat, dan perubahan materi serta energi yang menyertainya (Nugroho dan Irwan, 2008)



Bahan Kimia adalah????

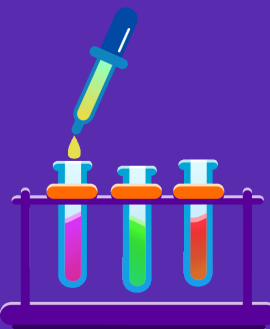
Berbagai bahan kimia sangat erat dalam kehidupan kita sehari-hari misalnya air yang tersusun dari hydrogen dan oksigen atau yang disebut dengan H_2O , Air (O_2), garam ($NaCl$), Cuka (CH_3COOH) dan lain sebagainya....sehingga

Tidak Semua Bahan Kimia Itu Berbahaya



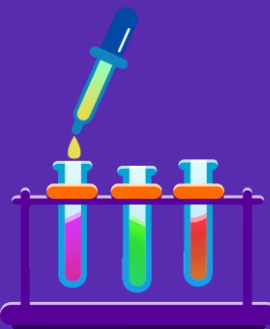
BAHAN KIMIA BERBAHAYA ITU SEPERTI APA ???

Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI NO.KEP.187/MEN/1999 Bahan Kimia Berbahaya ialah bahan kimia yang dalam bentuk tunggal atau campuran yang berdasarkan sifat kimia dan atau fisika dan atau toksikologi berbahaya terhadap tenaga kerja, instalasi dan lingkungan



BAHAN KIMIA BERBAHAYA ITU SEPERTI APA ???

Dan Oleh Karena Berbahaya Bagi Diri Sendiri dan Lingkungan, maka kita perlu mempelajari Bahan Kimia Berbahaya, Mulai dari klasifikasi Simbol Bahan Kimia, Dampak Bagi Kesehatan serta Cara Pencegahannya.



TUJUANNYA

Agar Bijak Menggunakannya sehingga dapat meminimalisir dampak negatif yang ditimbulkannya.



SIMBOL BAHAYA BAHAN-BAHAN KIMIA

EEC (European Economic Cooperation)

NEPA-USA

Perserikatan Bangsa-Bangsa

EEC (European Economic Cooperation



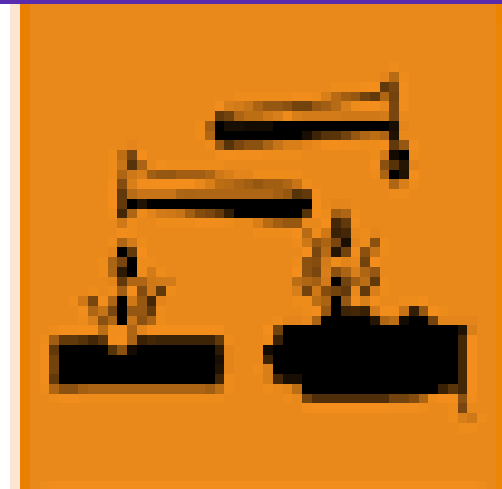
Explosive



Oxidising



Extremely flammable



Corrosive



Dangerous for the environment



Harmful



Highly flammable



Toxic



Irritant



Very toxic

SIMBOL BAHAN KIMIA BERBAHAYA

1

Bahan Beracun (Toxic, T)



- Bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya “*toxic*” dapat menyebabkan kerusakan kesehatan akut atau kronis dan bahkan kematian pada konsentrasi sangat rendah jika masuk ke tubuh melalui inhalasi, melalui mulut (ingestion), atau kontak dengan kulit.
- Frase-R untuk bahan beracun : R23, R24 dan R25 .
- Contoh: *Metanol, HF*
- Pencegahan: Hindari kontak langsung, gunakan masker / sarung tangan / kaca mata pada saat bekerja menggunakan bahan ini

SIMBOL BAHAN KIMIA BERBAHAYA

2

Bahan Beracun (Toxic, T)



- Bahan dan formulasi yang memiliki sifat
 - ✓ Karsinogenik (Frase-R :R45 dan R40)
 - ✓ Mutagenik (Frase-R :R47)
 - ✓ Toksik untuk reproduksi (Frase-R :R46 dan R40) atau
 - ✓ Sifat-sifat merusak secara kronis yang lain (Frase-R :R48)
- Bahan ini ditandai dengan simbol bahaya 'toxic substances' dan kode huruf T.
- Bahan karsinogenik dapat menyebabkan kanker atau meningkatkan timbulnya kanker jika masuk ke tubuh melalui inhalasi, melalui mulut dan kontak dengan kulit.
- Contoh bahan dengan sifat tersebut misalnya solven-solven seperti metanol (toksik) dan benzene (toksik, karsinogenik).

SIMBOL BAHAN KIMIA BERBAHAYA

3

Bahan Sangat Beracun
(Very Toxic, T+)



- Bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya *“very toxic”* dapat menyebabkan kerusakan kesehatan akut atau kronis dan bahkan kematian pada konsentrasi sangat rendah jika masuk ke tubuh melalui *inhalasi*, melalui mulut (*ingestion*), atau kontak dengan kulit.
- Frase-R untuk bahan sangat beracun : R26, R27 dan R28
- Contoh bahan dengan sifat tersebut misalnya *kalium sianida, hydrogen sulfida, arsen III oksida, nitrobenzene* dan *atripin*
- Pencegahan: Hindari kontak langsung, gunakan masker / sarung tangan / kaca mata pada saat bekerja menggunakan bahan ini

SIMBOL BAHAN KIMIA BERBAHAYA

4

Bahan Berbahaya (Harmful, Xn)



- Bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya “*harmful*” memiliki resiko merusak kesehatan sedang jika masuk ke tubuh melalui *inhalasi*, melalui mulut (*ingestion*), atau kontak dengan kulit.
- Frase-R untuk bahan berbahaya : R20, R21 dan R22
- Contoh: *Ethanolamine*, *Methenamine*, dll
- Pencegahan: Hindari kontak secara langsung dengan anggota badan

SIMBOL BAHAN KIMIA BERBAHAYA

5

**Bahan Berbahaya
(Harmful, Xn)**



- Bahan dan formulasi yang memiliki sifat :
 - ❖ Karsinogenik (Frase-R :R45 dan R40)
 - ❖ Mutagenik (Frase-R :R47)
 - ❖ Toksik untuk reproduksi (Frase-R:R46 dan R40) atau
 - ❖ Sifat-sifat merusak secara kronis yang lain (Frase-R:R48) yang tidak diberi notasi toxic, akan ditandai dengan simbol bahaya 'harmful substances' dan kode huruf Xn.

SIMBOL BAHAN KIMIA BERBAHAYA

6

Bahan Berbahaya Untuk Lingkungan (Damaging for the Environment, N)



- Bahan dan formulasi dengan notasi “*dangerous for environment*” adalah dapat menyebabkan efek tiba-tiba atau dalam sela waktu tertentu pada suatu lingkungan (air, tanah, udara, tanaman, mikroorganisma) dan menyebabkan gangguan ekologi.
- Frase-R untuk bahan berbahaya bagi lingkungan : R50, R51, R52 dan R53.
- Contoh bahan yang memiliki sifat tersebut misalnya *tributil timah kloroda*, *tetraklorometan*, dan *petroleum hidrokarbon* seperti *pentana* dan *petroleum bensin*.
- Pencegahan: Buang pada tempat yang telah ditentukan. Pisahkan dengan bahan lainnya.

SIMBOL BAHAN KIMIA BERBAHAYA

7

Bahan Iritasi (Irritating, Xi)



- Bahan dan formulasi dengan notasi “*irritant*” adalah tidak korosif tetapi dapat menyebabkan inflamasi jika kontak dengan kulit atau selaput lendir.
- Frase-R untuk bahan iritant : R36, R37, R38 dan R41
- Contoh bahan dengan sifat tersebut *misalnya isopropilamina, kalsium klorida dan asam dan basa encer, acetone, isobutanol, dll.*
- Pencegahan: Pada saat bekerja jangan sampai kontak dengan tangan atau mata atau terhirup, gunakan masker atau sarung tangan

SIMBOL BAHAN KIMIA BERBAHAYA

8

Bahan Korosif (Corrosive, C)



- Bahan dan formulasi dengan notasi “*corrosive*” adalah merusak jaringan hidup.
- Frase-R untuk bahan korosif : R34 dan R35.
- Contoh bahan dengan sifat tersebut misalnya asam mineral seperti HCl dan H_2SO_4 maupun basa seperti larutan $NaOH (>2\%)$ HF , *Formic Acid*, dll
- Pencegahan: Hati-hati dan gunakan sarung tangan pada saat bekerja dengan bahan tersebut

SIMBOL BAHAN KIMIA BERBAHAYA

9

Bahan Mudah Meledak (Explosive, E)



- Bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya "*explosive*" dapat meledak dengan pukulan/benturan, gesekan, pemanasan, api dan sumber nyala lain bahkan tanpa oksigen atmosferik.
- Frase-R untuk bahan mudah meledak: R1, R2 dan R3
- Sebagai contoh untuk bahan yang dijelaskan di atas adalah *2,4,6-trinitro toluena (TNT)*, *Butyric Acid (L)*, *Nitroglycerin*, *Oleic Acid*, dll
- Pencegahan: Hindarkan dari panas, percikan api, gesekan, dan benturan yang dapat menimbulkan panas/api.

SIMBOL BAHAN KIMIA BERBAHAYA

10

Bahan Mudah Terbakar (Highly Flammable, F)



- Bahan dan formulasi ditandai dengan notasi bahaya “*highly flammable*” adalah subyek untuk self-heating dan penyalaan di bawah kondisi atmosferik biasa, atau mereka mempunyai titik nyala rendah (di bawah $\pm 21^{\circ}\text{C}$)
- Frase-R untuk bahan sangat mudah terbakar: R11
- Contoh bahan dengan sifat tersebut misalnya *Aseton Ether, Benzine, Etanol* dan *logam natrium*, yang sering digunakan di laboratorium sebagai solven dan agen pengering., dll
- Mudah terbakar apabila didekatkan dengan sumber api
- Pencegahan: Jauhkan dari api dan bunga listrik

SIMBOL BAHAN KIMIA BERBAHAYA

11

Bahan Sangat Mudah Terbakar (Extremely Flammable, F+)



- Bahan-bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya "*extremely flammable*" merupakan likuid yang memiliki titik nyala sangat rendah (di bawah 0°C) dan titik didih rendah dengan titik didih awal di bawah 35°C.
- Frase-R untuk bahan amat sangat mudah terbakar : R12
- Contoh bahan dengan sifat tersebut adalah *dietil eter (cairan), propane (gas), Petroleum Benzine, Diethyl Ether*, dll
- Dapat terbakar pada temperatur dan tekanan udara terbuka (ambient)
- Pencegahan: Jauhkan dari api dan bunga listrik

SIMBOL BAHAN KIMIA BERBAHAYA

12

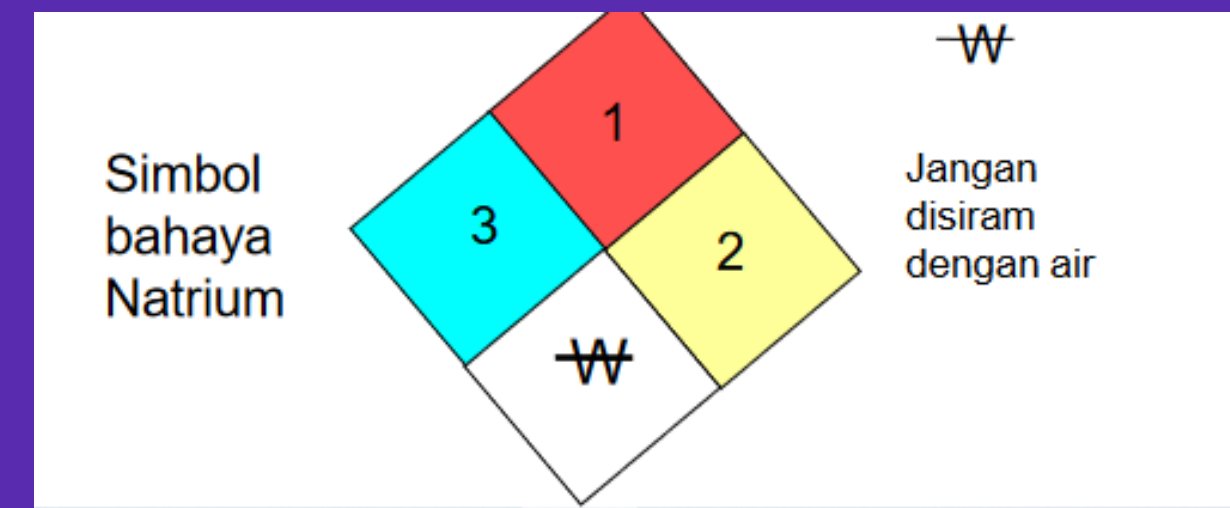
Bahan Mudah Teroksidasi (Oxidized/oxidizing, O)



- Bahan-bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya *“oxidizing”* biasanya tidak mudah terbakar. Tetapi bila kontak dengan bahan mudah terbakar atau bahan sangat mudah terbakar
- Frase-R untuk bahan pengoksidasi : R7, R8 dan R9
- Contoh bahan tersebut adalah *kalium klorat, kalium permanganat, asam nitrat pekat, methylen blue chloride, dll.*
- Pencegahan: Simpan di botol gelap dan hindarkan dari bahan yang mudah terbakar.

NO	BAHAYA KESEHATAN (HEALTH)	BAHAYA KEBAKARAN (FIRE)	BAHAYA REAKTIVITAS (REACTIVITY)
4	Penyebab kematian, cedera fatal, meskipun ada pertolongan	Segera menguap dalam keadaan normal dan dapat terbakar secara cepat	Mudah meledak atau diledakkan, sensitif terhadap panas dan mekanik
3	Berakibat serius pada keterpaan singkat, meskipun ada pertolongan	Cair atau padat, dapat dinyalakan pada suhu biasa	Mudah meledak tetapi memerlukan penyebab panas dan tumbukan kuat
2	Keterpaan intensif dan terus menerus berakibat serius, kecuali ada pertolongan	Perlu sedikit pemanasan sebelum bahan dapat terbakar	Tidak stabil, bereaksi hebat, tapi tidak meledak
1	Penyebab iritasi atau cedera ringan	Dapat dibakar, tetapi memerlukan pemanasan lebih dulu	Stabil pada suhu normal. Tetapi tidak stabil pada suhu tinggi
0	Tidak berbahaya terhadap kesehatan meskipun kena panas (api)	Bahan tidak dapat dibakar sama sekali	Stabil, tidak reaktif meskipun kena panas atau suhu tinggi

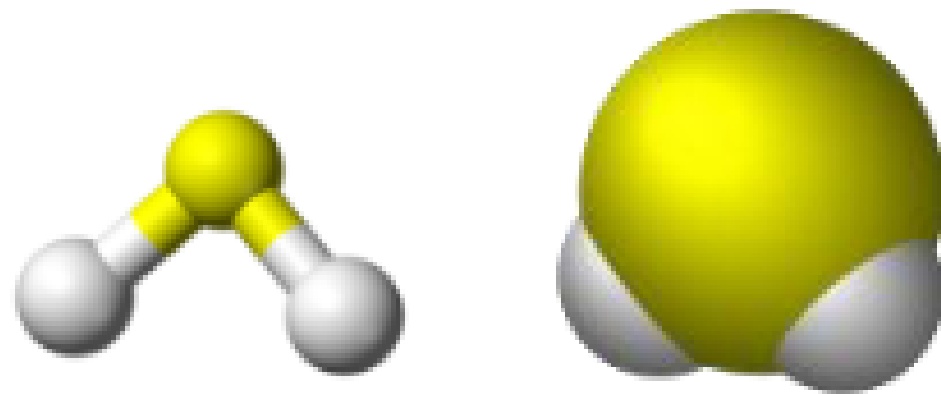
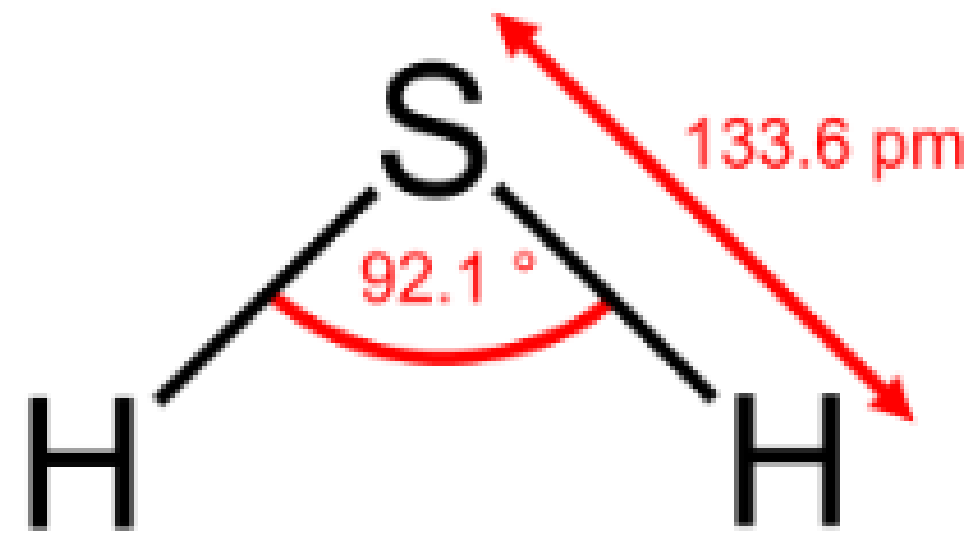
NEPA-USA



Perserikatan Bangsa-Bangsa

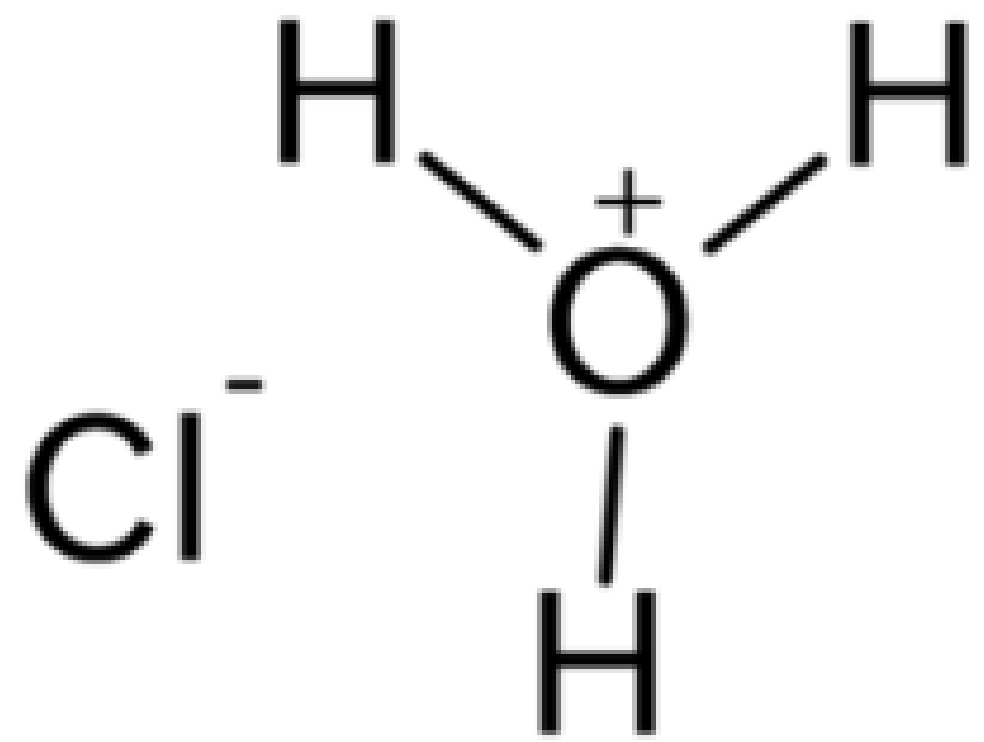
	1 BAHAN MUDAH MELEDAK (EKSPLOSIF)
	2 2.1. GAS MUDAH TERBAKAR 2.2. GAS BERACUN 2.3. GAS BERTEKANAN TIDAK MUDAH TERBAKAR
	3 BAHAN CAIR MUDAH TERBAKAR 3.1. Titik nyala : < -18°C 3.2. Titik nyala : - 18°C - 23°C 3.2. Titik nyala : 23°C - 61°C
	4 4.1. BAHAN PADAT MUDAH TERBAKAR 4.2. BAHAN DAPAT TERBAKAR SPONTAN 4.3. BAHAN BILA BASAH MENGELUARKAN GAS MUDAH TERBAKAR.
	5 5.1. BAHAN PENGOKSIDASI (OKSIDATOR) 5.2. BAHAN PENGOKSIDASI ORGANIK
	6 6.1. BAHAN BERACUN (POISON), MENGGANGGU KESEHATAN (HARMFUL) 6.2. PENYEBAB INFEKSI ATAU MENGANDUNG PENYAKIT
	7 BAHAN RADIO AKTIF, dengan tipe sesuai kecepatan dosis maksimum pada permukaan : 7.1. Radiasi = 0,5 milli roentgen/jam 7.2. Radiasi = sampai 50 milli roentgen/jam 7.3. Radiasi = sampai 200 milli roentgen/jam
	8 BAHAN KOROSIF

CONTOH-CONTOH BAHAN-BAHAN KIMIA



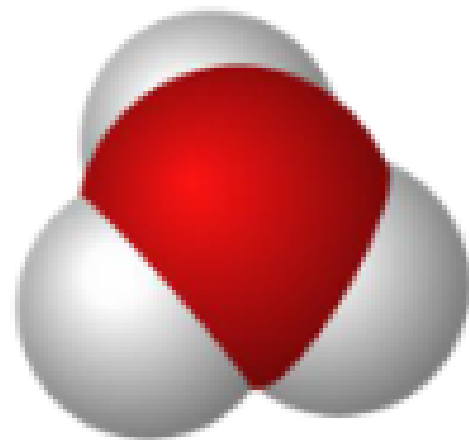
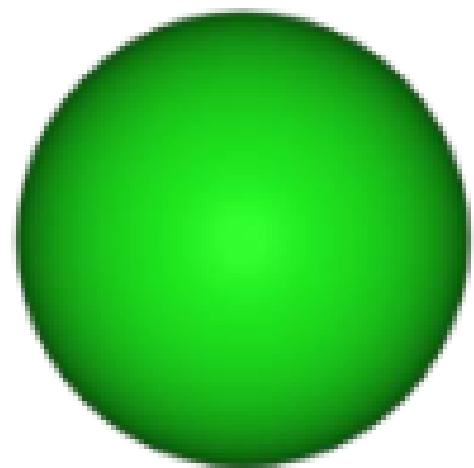
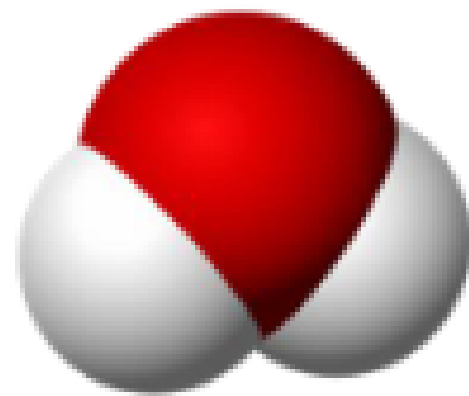
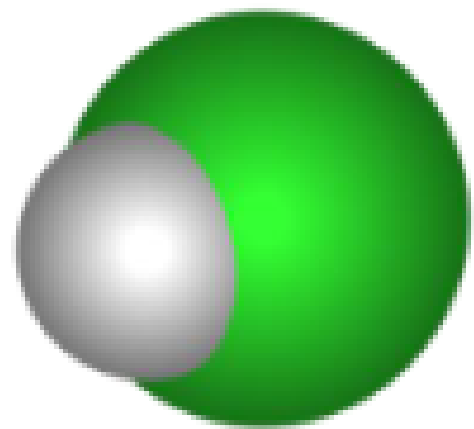
H_2S (Hydrogen-sulfide, hydrosulfuric-acid; asam hidrosulfur).

- Berat molekul: 34,08.
- Mudah terbakar dan beracun.
- Menghirup gas ini dapat menyebabkan pingsan, gangguan pernafasan dan kematian, serta pancaindera terganggu yang menyebabkan tak dapat merasakan adanya gas ini.

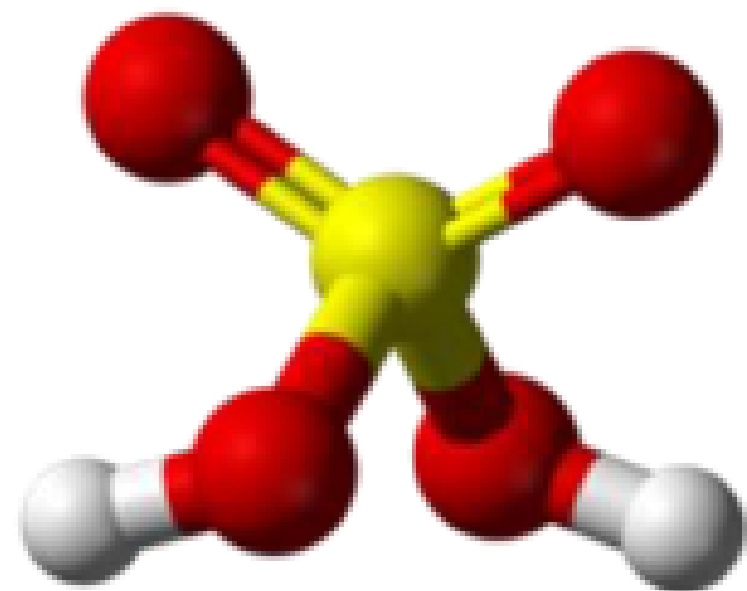
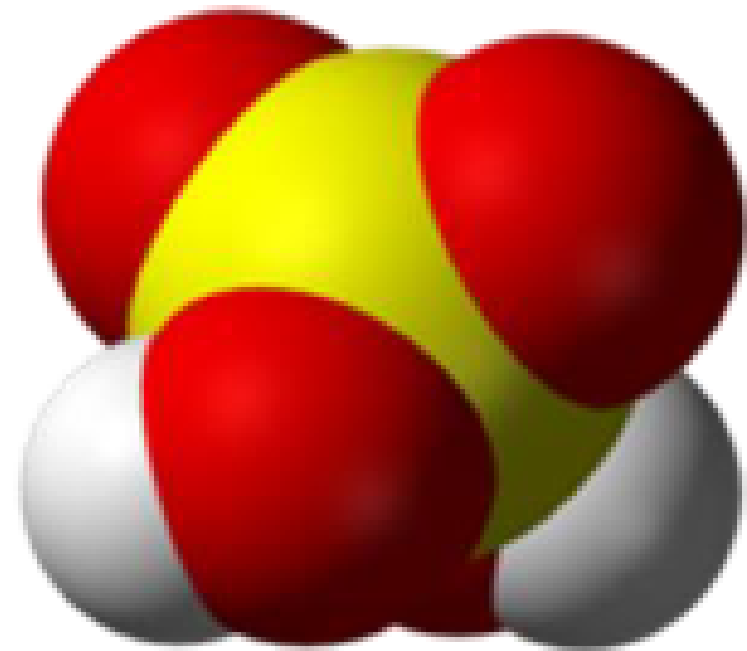


HCl (*Hydrochloric-acid*, asam-khlorida)

- Berat molekul: 36,45.
- Menyebabkan luka bakar dan dermatitis (kulit melepuh),
- Demikian juga uapnya dapat menyebabkan hal yang sama.

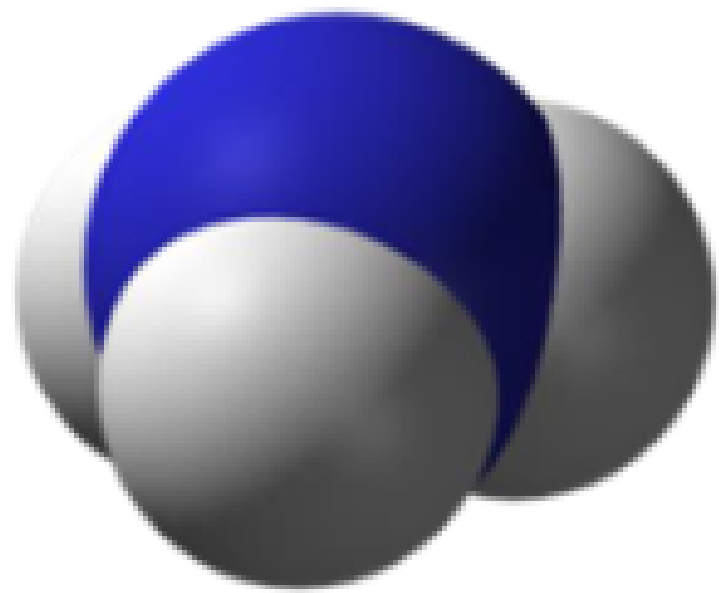
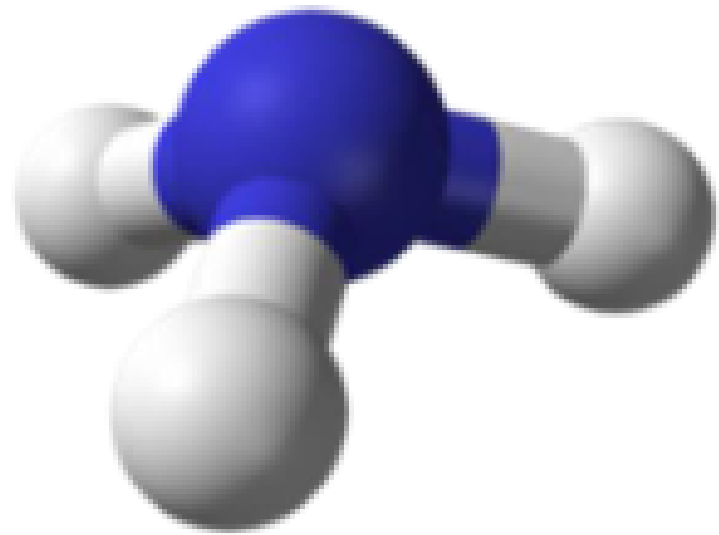
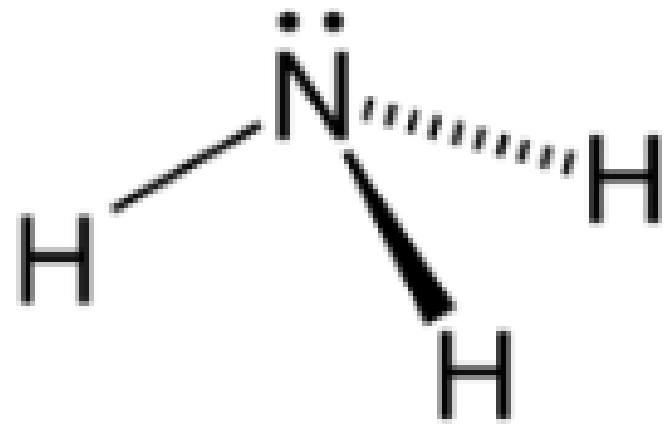


H_2SO_4 (Sulfuric-acid; asam-sulfat)



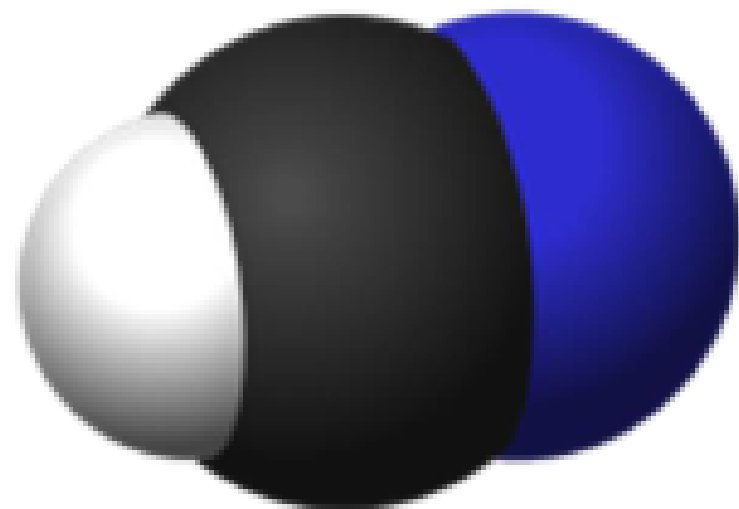
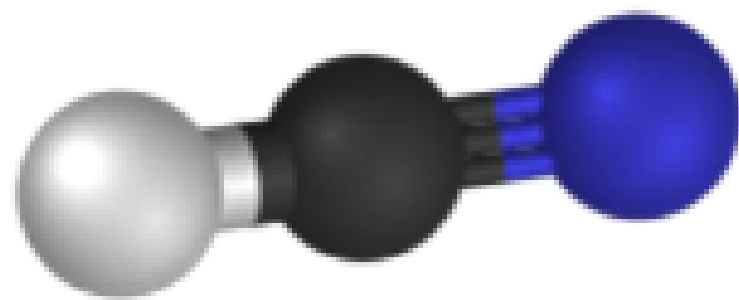
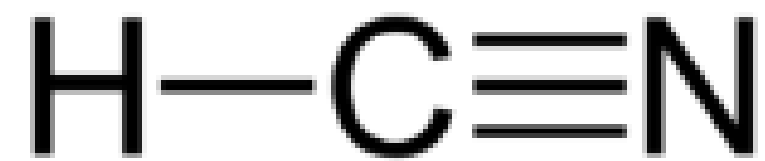
- Berat molekul: 98,08.
- Merusak jaringan tubuh, sangat bersifat **korosif**, higroskopis dan bersifat membakar bahan organik.
- Untuk pengenceran, tuangkan asam sulfat perlahan-lahan pada bahan pengencer.
- Dapat larut dalam air dan alkohol dengan menimbulkan panas dan penyusutan volume.
- Menghirup uap asam-sulfat pekat dapat menyebabkan kerusakan paru-paru.
- Kontak dengan kulit menyebabkan demartitis; kontak dengan mata dapat menyebabkan kebutaan.

NH_3 (Ammonia)



- Berat molekul: 17,03.
- Menghirup ammonia konsentrasi tinggi dapat menyebabkan pembengkakan saluran pernafasan dan sesak nafas (asphyxia).
- Terkena ammonia pada konsentrasi 0,5% (v/v) selama setengah jam dapat menyebabkan kebutaan.

HCN (Hydrocyanic-acid; Prussic-acid; asam-sianida)



- Berat molekul: 27,06.
- Beracun.
- Menghirup sedikit gas ini dapat menyebabkan pingsan dan kematian.
- Hindarkan kontak dengan kulit.

TUGAS :

AMATI 10 BAHAN YANG TELAH DISEDIAKAN DIDEPAN KALIAN, BERIKAN TANGGAPAN MENGENAI KLASIFIKASI BAHAYA, CARA PENANGANAN SERTA CARA PENYIMPANANYA