

Pengenalan Bahan Kimia



**SIMBOL BAHAYA DAN KLASIFIKASI BAHAN-BAHAN KIMIA
MENURUT EEC (European Economic Cooperation)**

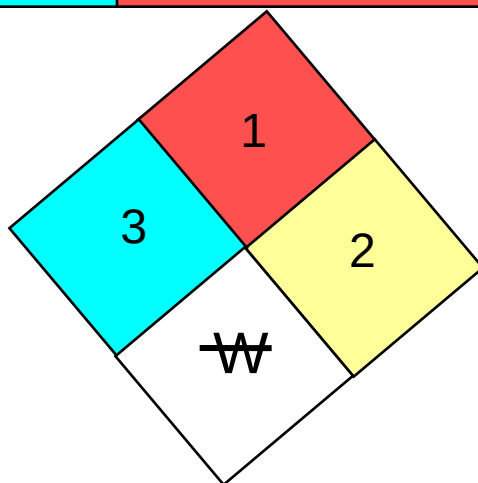
Explosive 	E	Bahaya : Eksplosif, mudah meledak Pencegahan : Hindarkan dari tumbukan, benturan, gesekan, panas dan loncatan api.
Oxidizing 	O	Bahaya : Oksidator, penyebab kebakaran. Pencegahan : Hindarkan dari bahan organik mudah atau dapat terbakar, panas dan api.
Highly flammable 	F ⁺	Bahaya : Amat mudah terbakar : Cairan (f.p. < 0°C, b.p. < 35°C) dan gas / campuran Pencegahan : Hindarkan dari api, nyala, loncatan bunga api dan panas.
Flammable 	F	Bahaya : Mudah atau dapat terbakar : Cairan dan padatan. Pencegahan : Hindarkan dari api, nyala, loncatan bunga api dan panas.
Very toxic 	T ⁺ T	Bahaya : Amat beracun atau toksik, merusak kesehatan. Pencegahan : Hindarkan kontak dengan tubuh lewat kulit, mulut dan pernafasan.
Corrosive 	C	Bahaya : Korosif, bereaksi dan merusak jaringan tubuh. Pencegahan : Hindarkan kontak dengan kulit, mata dan pernafasan.
Harmful 	X _n	Bahaya : Mengganggu kesehatan, dan penyebab sensitisasi kulit. Pencegahan : Hindarkan kontak atau masuknya bahan ke dalam tubuh.
Harmful 	X _i	Bahaya : Iritasi atau peradangan saluran pernafasan, inflamasi kulit dan kerusakan mata. Pencegahan : Hindarkan kontak dengan kulit dan mata, serta jangan menghirup uapnya.

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

RANKING DAN SIMBOL BAHAYA BAHAN KIMIA MENURUT NEPA-USA

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

Simbol
bahaya
Natrium



—W—
Jangan
disiram
dengan air

SIMBOL BAHAYA DAN KLASIFIKASI BAHAN-BAHAN KIMIA MENURUT *PERSERIKATAN BANGSA-BANGSA* (UNITED NATIONS)



1 BAHAN MUDAH MELEDAK
(EKSPLOSIF)



2 2.1. GAS MUDAH TERBAKAR
2.2. GAS BERACUN
2.3. GAS BERTEKANAN TIDAK MUDAH TERBAKAR



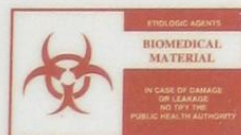
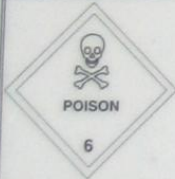
3 BAHAN CAIR MUDAH TERBAKAR
3.1. Titik nyala : $< -18^{\circ}\text{C}$
3.2. Titik nyala : $-18^{\circ}\text{C} - 23^{\circ}\text{C}$
3.2. Titik nyala : $23^{\circ}\text{C} - 61^{\circ}\text{C}$



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),
MENGANGGU 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

TRINITROTOLUENA

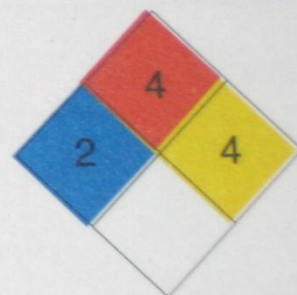


2,4,6 TRINITROTOLUENE



Sym-Trinitrotoluol
Trinitrotoluol
TNT
Triton
Trotyl

Berat Molekul : 227,15



ALSIUM, LOGAM

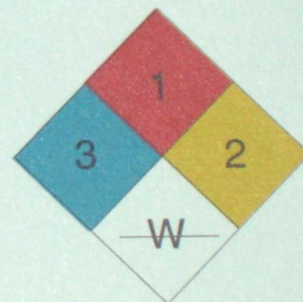
Ca

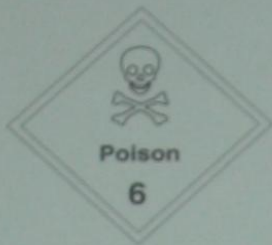
CALCIUM (METAL)



Calcicat

Berat Molekul : 40,08



POSFOR KUNING**P₄****PHOSPHOROUS (YELLOW)**

Elemental Posphorous
White Phosphorous
Crystalline Phosphorous

**Berat Molekul : 124**

Posfor berupa zat padat, kristal, berwarna putih sampai warna kuning muda. Lunak dan bila kena udara warna berubah agak gelap. Banyak dipakai untuk memproduksi racun tikus, mercon dan pupuk. Selain mudah terbakar, posfor juga amat beracun.

SIFAT-SIFAT BAHAYA

KESEHATAN	Efek terhadap Kesehatan : Bila posfor tertelan dapat menyebabkan iritasi setempat, mau muntah dan sakit perut serta kerusakan lever. Dalam waktu 2 – 15 hari, kulit akan berwarna kuning pertanda kerusakan lever. Kontak mata dengan bahan juga berbahaya karena dapat menimbulkan kerusakan permanen. Penghirupan uap posfor juga dapat menimbulkan iritasi saluran pernafasan, keracunan, anemia atau hilang nafsu makan. Nilai Ambang Batas : 0,02 ppm Toksisitas : LD-50 : 3030 µg/kg (rat, oral)
KEBAKARAN	Posfor kuning dapat terbakar dengan sendirinya pada suhu diatas 30°C tanpa harus ada sumber penyalaan. Kebakaran akan mengeluarkan banyak uap /asap tebal yang toksik. Uap ini berbahaya bila memasuki ruang tertutup atau bagian rendah karena kadar oksigen terdesak.
REAKTIVITAS	Stabil pada suhu kamar dalam wadah tertutup. Amat reaktif. Bereaksi dengan udara, oleh karena itu harus disimpan di bawah air. Bahan inkompatibel lain : halogen, basa kuat dan oksidator kuat. Bila terkena panas mengeluarkan uap P₂O₅.

SIFAT-SIFAT FISIKA

Zat : padat
Meleleh : 44°C
Tekanan uap : 0,028 cmHg (21°C)

Berat jenis (H₂O = 1) : 1,82 (20°C)
Berat jenis uap : 4,42 (udara = 1)
Kelarutan : tidak larut dalam air.

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

KESELAMATAN DAN PENGAMANAN

PENANGANAN DAN PENYIMPANAN	Hindari terbentuknya uap di tempat kerja dan hindari pula menghirupnya karena amat berbahaya bagi paru-paru. Pasang ventilasi dan penyedot setempat (local exhauster), agar cemaran di tempat kerja di bawah NAB. Pakailah alat pelindung diri dalam menangani bahan. Hindari kontak bahan dengan zat organik. Simpan bahan dalam wadah gelas, aluminium dan baja dalam gudang berlantai semen, dingin, berventilasi. Jauhkan dari bahan inkompatibel, zat organik (kayu, terpentin, kertas, selulosa), logam, plastik & karet.
TUMPAHAN DAN KEBOCORAN	Beritahu safety personnel, isolasi daerah kebocoran / tumpahan, beri ventilasi dan larangan masuk. Pakai alat pelindung diri. Jauhkan bahan mudah terbakar. Gunakan air untuk menyemprot uap atau untuk pendingin. Sedikit tumpahan dapat diserap dengan tanah atau pasir (non-combustible). Tumpahan yang banyak dapat dinetralkan dahulu dengan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ atau NaHCO_3 sebelum dibuang secara khusus.
ALAT PELINDUNG DIRI	Pernafasan : respirator penyerap asam. Pada 50 – 100 ppm pakai respirator dengan aliran udara atau SCBA pada keadaan darurat. Mata : kacamata dan goggles (OSHA). Kulit : gloves anti asam, sepatu dan apron.
PERTOLONGAN PERTAMA	Penghirupan : bawa korban ke tempat segar, bantu pernafasan bila perlu. Terkena kulit : segera lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Cuci bagian tubuh yang terkena dengan air yang banyak. Alirkan air ± 15 menit. Bawa ke dokter. Terkena mata : jangan menggosok mata. Buka kelopak mata semprot dengan air hati-hati. Alirkan terus air, bawa ke dokter. Tertelan : bila sadar, beri 1 – 2 gelas air untuk pengenceran dan setelah itu beri dispersi CaO atau MgO. Jangan dirangsang untuk muntah dan jangan diberi NaHCO_3.
PEMADAMAN API	Api kecil dapat dipadamkan dengan bubuk kimia, CO_2, busa dan air. Bila api sudah besar : semprotan air, kabut dan busa. Personel pemadam api harus memakai alat pelindung diri : SCBA.

INFORMASI LINGKUNGAN

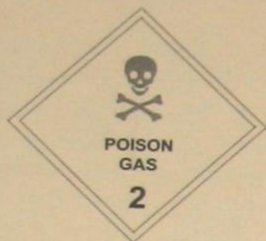
ah bersifat amat asam, jangan dibuang kedalam perairan langsung. Penetralkan dapat ukan dengan penambahan NaOH , CaCO_3 , NaHCO_3 atau CaO .

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

OZON

O₃

OZONE



**Oxygen
Triatomic Oxygen**



Berat Molekul : 48,00

Ozon adalah gas yang tidak berwarna atau sedikit kebiruan. Bentuk cairannya berwarna biru. Dipakai sebagai bahan disinfektan udara dan air, bahan pemutih tekstil, inhibitor jamur dan bakteri. Amat beracun dan berbahaya, bila terhirup dapat merusak paru-paru dan fatal. Banyak digunakan dalam pembuatan air minum dalam botol, sebagai pembunuh bakteri (disinfektan).

SIFAT-SIFAT BAHAYA

KESEHATAN

Efek jangka pendek (akut) :

Gas dapat merusak paru-paru dan dapat menimbulkan kematian akibat pulmonary edema atau terkumpulnya cairan dalam paru-paru. Cairan ozon dapat merusak selaput atau mucous membran, kulit dan mata.

Efek jangka panjang (kronis) :

Menimbulkan sensitivitas paru-paru terhadap alergi atau bronkhitis dan menambah kerawanan terhadap infeksi. Menimbulkan gangguan syaraf seperti lelah, pusing, muntah.

Nilai Ambang Batas : 0,1 ppm (0,2 mg/m³). STEL : 0,3 ppm (0,6 mg/m³)

Toksisitas : LC50 = 0,0094 mg/L (4jam, tikus)

IDLH = 10 ppm

KEBAKARAN

Ozon adalah oksidator yang kuat dapat membakar zat-zat organik. Dapat meledak akibat panas, api atau benturan.

REAKTIVITAS

Bahan tidak stabil. Bereaksi hebat dengan reduktor seperti alkena, senyawa aromatik, benzena, karet, dietileter dan sebagainya.

SIFAT-SIFAT FISIKA

Titik leleh : -192,7 °C
Titik didih : -111,9 °C
Tekanan uap : 54 atm(-12 °C)

Berat jenis gas : 1,7(udara =1)
Kelarutan dalam air : 49 mL/100 mL (0 °C)

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

KESELAMATAN DAN PENGAMANAN**PENANGANAN
DAN
PENYIMPANAN**

Karena bersifat oksidator kuat, wadah atau peralatan yang berkaitan dengan ozon harus bebas dari lemak atau minyak. Tak boleh ditangani dengan gloves yang berlemak. Meskipun tidak terbakar, ozon dapat membantu pembakaran. Oleh karena itu penyimpanan ozon harus jauh dari bahan mudah/dapat terbakar (kira-kira 7 m). Wadah ozon tak boleh dari tembaga atau alloynya dan karet. Bekerja dengan ozon harus di tempat dengan ventilasi yang baik (local exhaust). Untuk menghindari eksplosi, proses ozonolisis dilakukan pada suhu rendah. Penyimpanan tangki ozon dilakukan dalam ruang dingin dan berventilasi. Penanganan ozon cair harus dengan alat pelindung diri terhadap bahaya kriogenik.

**TUMPAHAN
DAN
KEBOCORAN**

Kebocoran gas harus segera dihentikan oleh ahlinya dengan memakai pelindung pernafasan (SCBA). Beri ventilasi daerah kebocoran dan jauhkan bahan-bahan mudah terbakar.

**ALAT PELINDUNG
DIRI**

Pernafasan : Respirator dengan udara bertekanan positif atau self-contained breathing apparatus (SCBA).
Muka/mata : Kaca mata, goggles dan perisai muka.
Kulit : Gloves (CPE, neoprene) dan pakaian pelindung.

**PERTOLONGAN
PERTAMA**

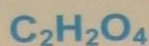
Penghirupan : Pindahkan korban ke tempat udara segar. Penolong harus memakai alat pelindung diri. Bila korban tidak bernafas, beri bantuan pernafasan buatan. Bila masih bernafas, beri bantuan dengan oksigen.
Terkena mata : Cuci segera dengan air hangat selama 15 menit.
Terkena kulit : Cuci dengan air sabun.

PEMADAMAN API

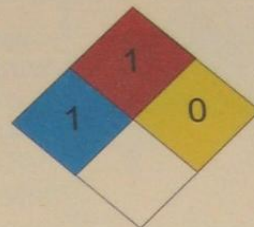
Ozon adalah oksigen, jadi kebakaran oleh ozon dapat menyala terus meskipun diisolasi. Pemadam api seperti bubuk kimia, CO₂, halon dapat dipakai. Air dapat dipakai juga untuk pemadaman dan pendinginan tabung agar tidak meledak.

INFORMASI LINGKUNGAN

Dalam alam ozon berada pada lapisan stratosfer. Lapisan tersebut berfungsi untuk menyerap sinar ultra violet dari matahari. Kini diidentifikasi bahwa lapisan ozon telah banyak bolong akibat banyaknya buangan senyawa fluorocarbon (CFC). Bolongnya lapisan ozon akan menyebabkan penyakit kanker kulit atau perubahan musim. Baku mutu udara ambient : 0,10 ppm.

ASAM OKSALAT**OXALIC ACID**

Ethanedionic acid
Dicarboxylic acid
Acide oxalique



Berat Molekul : 90,04

Asam oksalat adalah senyawa asam dikarboksilat berupa kristal jernih, higroskopis dan tak berbau. Banyak dipakai dalam industri tekstil, logam dan kimia. Bersifat korosif dan iritant terhadap kulit, saluran pernafasan dan mata.

SIFAT-SIFAT BAHAYA**KESEHATAN****Efek jangka pendek (akut) :**

Penghirupan debu bahan dapat berakibat iritasi terhadap hidung dan tenggorokan, batuk, sukar bernafas. Bila terkena mata, menyebabkan iritasi, merah, sakit dan bisa merusak kornea. Demikian pula 5 – 10% larutan bersifat iritan terhadap kulit. Berbahaya bila tertelan.

Efek jangka panjang (kronis) :

Keterpaan jangka panjang baik lewat kulit, pernafasan atau mulut dapat berakibat terbentuknya batu ginjal atau batu kandung kencing.

Nilai Ambang Batas : 1 mg/m³ (anhidrat). STEL : 2 mg/m³ (anhidrat).

Toksisitas : LD50 (oral,tikus) : 475 mg/kg.

KEBAKARAN

Termasuk bahan dapat dibakar setelah dipanaskan. Apabila terbakar, dapat terbentuk CO, CO₂ dan asam formiat. Uap atau fumes yang terbentuk dapat bersifat toksik dan iritan.

REAKTIVITAS

Stabil. Bila dipanaskan sampai titik leleh akan tersublimasi dan terurai. Bereaksi hebat dengan basa, oksidator dan logam alkali.

SIFAT-SIFAT FISIKA

Titik leleh : 187 °C (anhidrat)
101,5 °C (dihidrat)
Titik didih : 149-160 °C, - dihidrat
Kelarutan dalam air : 100 g/L

Berat jenis : 1,65 (dihidrat)
1,90 (anhidrat)
pH (0,1 M) : 1,3
pKa-1 = 1,46; pKa-2 = 4,40

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

KESELAMATAN DAN PENGAMANAN

PENANGANAN
DAN
PENYIMPANAN

Cegah terbentuknya debu atau mist serta terakumulasinya debu-debu di tempat kerja. Jauhkan tempat kerja dari sumber api atau panas dan beri ventilasi di tempat kerja. Tutup wadah. Simpan dalam ruangan yang dingin, jauh dari panas api. Pisahkan dari bahan inkompatibel : oksidator dan basa. Wadah harus tahan korosi, lakukan inspeksi kemungkinan terjadi kebocoran wadah. Kebocoran bahan dapat merusak lantai.

TUMPAHAN
DAN
KEBOCORAN

Jangan sentuh tumpahan bahan. Beri ventilasi daerah kebocoran, jangan biarkan larutan bahan mengalir ke sungai. Tumpahan bahan larutan dapat dinetralkan dengan basa atau soda. Bekas tumpahan dapat dibersihkan dengan air.

ALAT PELINDUNG
DIRI

Pernafasan : Respirator dengan pembersih udara berupa filter debu atau mist. Pada konsentrasi di atas 25 mg/m^3 pakailah respirator dengan suplai udara.
Mata/muka : Kaca mata, goggles dan perisai muka.
Kulit : Gloves dan pakaian kerja (bahan dari karet atau neoprene).

PERTOLONGAN
PERTAMA

Penghirupan : Pindahkan korban ke tempat udara segar, beri pertolongan dengan pernafasan buatan bila berhenti bernafas.
Terkena mata : Cuci dengan air bersih dan alirkan terus selama 20 menit. Segera cari pengobatan pada dokter.
Terkena kulit : Cuci dengan air bersih.
Tertelan : Bila sadar, beri minum $\pm 300 \text{ mL}$ untuk pengenceran.

PEMADAMAN
API

Bahan pemadam kebakaran seperti air, bubuk kimia, busa, karbon dioksida dan halon dapat dipakai. Air dapat juga untuk mendinginkan wadah yang terbakar atau untuk membersihkan sisa-sisa bahan.

INFORMASI LINGKUNGAN

Asam oksalat dapat dinetralkan dengan basa seperti air kapur atau soda sebelum dibuang ke sungai atau perairan. Pemusnahan dapat dilakukan dengan membakar dalam insenerator, setelah larutan atau padatan dicampur dengan pelarut yang mudah terbakar. Zat padat dapat juga dibakar bersama-sama pembungkus kertas dalam insenerator.

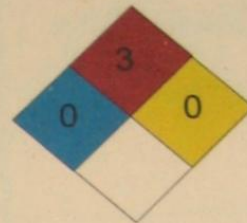
ISO-OKTANA



ISOOCTANE



2,2,4-Trimethyl pentane
2,2,4-TMP



Berat Molekul : 114,26

Iso-oktana adalah senyawa alifatik hidrokarbon, isomer oktana, cairan tak berwarna dan berbau bensin. Dipakai sebagai standar rating oktana untuk bahan bakar, untuk sintesa organik, sebagai pelarut dan thinner. Tidak beracun, tetapi mudah terbakar.

SIFAT-SIFAT BAHAYA

KESEHATAN

Efek jangka pendek (akut) :

Penghirupan uap konsentrasi tinggi berakibat iritasi hidung dan tenggorokan, pusing, hilang kesetimbangan atau kesadaran. Iritasi dapat terjadi bila kontak dengan mata atau kulit. Berbahaya apabila pelarut masuk ke dalam paru-paru akibat muntahan bahan yang tertelan. Dapat merusak paru-paru.

Efek jangka panjang (kronis) :

Iritasi dan dermatitis pada kulit. Tidak bersifat karsinogenik.

Nilai Ambang Batas : 300 ppm (1400 mg/m³). STEL: 375 ppm (1750 mg/m³)

KEBAKARAN

Mudah terbakar dan dapat dinyalakan pada setiap suhu pada keadaan normal. Uap lebih berat dari pada udara.

Titik nyala : 4,5 °C

Daerah mudah terbakar : LFL-UFL: 1,1%-6,0%

Titik bakar : 418 °C

Uap lebih berat dari udara.

REAKTIVITAS

Stabil, tidak sensitif. Dapat terurai oleh panas menjadi gas karbondioksida (CO₂) dan karbon monoksida (CO).

SIFAT-SIFAT FISIKA

Titik leleh : -107 °C
Titik didih : 99 °C
Tekanan uap : 41 mmHg (21 °C)

Berat jenis cairan : 0,692 (20 °C, air=1)
Berat jenis uap : 3,94(udara=1)
Tidak larut dalam air, tetapi larut dalam hampir semua pelarut organik.

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

LKB : 034-98

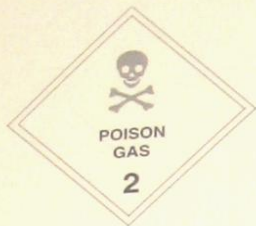
KESELAMATAN DAN PENGAMANAN

PENANGANAN DAN PENYIMPANAN	Jaga bahan jauh dari api, panas, loncatan api. Beri poster = AWAS API ! Bekerjalah di tempat yang berventilasi. Wadah-wadah dan pompa untuk pemindahan bahan harus ada grounding, karena aliran bahan dapat menimbulkan listrik statis. Simpan dalam gudang yang dingin, kering, berventilasi, jauh dari panas, sumber penyalan dan sinar matahari. Bahan inkompatibel : Oksidator kuat. Selalu siap dengan peralatan keadaan darurat.
TUMPAHAN DAN KEBOCORAN	Pakai alat pelindung diri. Matikan api dan jauhkan sumber penyalan, dan siapkan pemadam api. Beri ventilasi daerah kebocoran. Sedikit tumpahan dapat diserap dengan penyerap yang non-reaktif untuk kemudian dimusnahkan.
ALAT PELINDUNG DIRI	Pernafasan : Masker penyerap uap organik. Mata/muka : Kaca mata dan goggles. Kulit : Pakaian pelindung dan gloves (viton, neoprene)
PERTOLONGAN PERTAMA	Penghirupan : Pindahkan korban ke tempat udara segar, dan bila tidak dapat bernafas, beri pernafasan buatan. Terkena mata : Cuci dengan air bersih dan alirkan selama 20 menit. Terkena kulit : Cuci dengan air bersih. Tertelan : Bila sadar, beri minum dan bila muntah, beri minum lagi. Hati-hati, jangan sampai bahan masuk ke dalam paru-paru disaat muntah. Cari pengobatan.
PEMADAMAN API	Kebakaran dapat dipadamkan dengan busa, gas karbon dioksida, bubuk kimia dan halon. Air tidak sesuai, karena api justru akan membesar dan meluas (iso-oktana lebih ringan dari air).

INFORMASI LINGKUNGAN

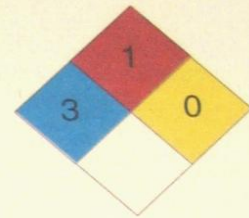
Bahan sisa pakai dapat digunakan kembali dengan dimurnikan secara distilasi. Pemusnahan dapat dilakukan dengan pembakaran terbuka atau insenerator. Landfill yang aman dapat pula dilakukan. Segah jangan sampai dibuang ke kali, karena dapat terbakar dan api dapat segera menuju ke sumber pembuangan.

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

AMONIAK**AMMONIA**

Ammonia Gas
Anhydrous ammonia
Liquid Ammonia
Nitro – Sil

Berat Molekul : 17,03



Bahan berbentuk gas digunakan sebagai bahan baku pembuat pupuk, gas pendingin, preservatif karet dan lain-lain. Gas tidak berwarna, tetapi berbau, iritan dan amat mudah larut dalam air. Kebocoran gas amonia akan membentuk kabut putih yang dapat hilang bila disemprot air. Hindari kontak amonia cair dengan kulit dan mata.

SIFAT-SIFAT BAHAYA**KESEHATAN****Efek jangka pendek (akut) :**

Iritasi terhadap saluran pernafasan. Iritasi pada hidung, tenggorokan dan mata terjadi pada 400-700 ppm. Sedang pada 5000 ppm menimbulkan kematian. Kontak dengan mata dapat menimbulkan iritasi sampai kebutaan total. Kontak dengan kulit dapat menyebabkan luka bakar (frostbite).

Efek jangka panjang (kronis) :

Iritasi pada saluran pernafasan, mata dan kulit. Dapat menimbulkan gangguan paru-paru. Termasuk bahan teratogenik.

Nilai Ambang Batas : 25 ppm (18 mg/m³) (ACGIH 1987-88)

STEL : 35 ppm (27mg/m³)

Toksisitas :

LD 50 (oral, tikus) : 3 mg/kg; LC 50 = 2000 ppm (tikus, penghirupan, 4 jam)

KEBAKARAN

Dapat terbakar dengan daerah mudah terbakar : 16-25 % (LFL-UFL)
 Suhu bakar : 651 °C

REAKTIVITAS

Senyawa amonia stabil pada suhu kamar. Tapi dapat meledak oleh panas akibat kebakaran. Larut dalam air membentuk amonium hidroksida.

SIFAT-SIFAT FISIKA

Titik leleh : -77,7°C
 Titik didih : -33,4°C
 Tekanan uap : 400 mmHg (-45,4°C)

Berat jenis : 0,682 (-33,4°C)
 Berat jenis uap : 0,6 (udara = 1)
 Suhu kritis : 133°C
 Kelarutan dalam air : 31 g/100g (25°C)

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

AMONIAK

CAS : 7664-41-7

LKB : 004-98

KESELAMATAN DAN PENGAMANAN**PENANGANAN
DAN
PENYIMPANAN**

Hindari gas berada dalam ruang kerja. Jauhkan amonia dari loncatan api, sumber pemanas. Hati-hati silinder gas, bawa dengan troli, posisi tegak berdiri. Simpan amonia jauh dari populasi, dingin, kering, berventilasi dan jauh dari panas. Wadah atau bangunan harus anti korosi. Beri label. Sekali-kali jangan membuka botol amonia dengan mengarahkan uap/gas amonia pada mata, karena dapat menimbulkan kebutaan. Jangan menyimpan lebih dari 6 bulan. Bahan inkompatibel : asam, oksidator, halida, etoksi, logam alkali, kalium klorat.

**TUMPAHAN
DAN
KEBOCORAN**

Bila terjadi tumpahan atau kebocoran, hanya ditangani oleh ahlinya dengan memakai alat pelindung diri. Ambil sumber api, beri ventilasi. Kabut amonia dapat disemprot dengan air. Netralkan larutan amonia sebelum dibuang ke sungai atau lingkungan.

**ALAT PELINDUNG
DIRI**

Pernafasan : Masker penyerap amonia atau respirator udara.
Mata/muka : Goggles dan perisai muka. Siapkan air pencuci mata.
Kulit : Gloves dan pakaian pelindung. Bahan tahan terhadap amonia adalah karet butil, neoprena, karet alam dan PVC.

**PERTOLONGAN
PERTAMA**

Penghirupan : Pindahkan korban ke tempat udara segar, segera cari pengobatan.
Terkena mata : Segera cuci dengan air bersih (hangat) selama 20 menit dan bawa ke dokter
Terkena kulit : Cuci dengan air bersih dan alirkan terus selama 20 menit, segera berobat.

**PEMADAMAN
API**

Hentikan kebocoran gas dengan aman, ambil silinder gas dari api atau sumber pemanas. Gunakan semprotan air sebagai pendingin
APAR : Karbon dioksida, halon, bubuk bahan kimia kering.

INFORMASI LINGKUNGAN

Amoniak dalam air amat beracun bagi ikan, udang dan binatang air lainnya. Dapat menimbulkan kesuburan tanaman air (eutrofia). NH_3 dalam air dapat dibuang dengan proses stripping (pH optimum ± 12) atau dengan proses mikrobiologi. Limbah amonia dapat dinetralkan dengan asam sulfat membentuk amonium sulfat (pupuk ZA). Baku mutu udara ambient untuk pencemar amonia : 2 ppm. Asap tebal akibat kecelakaan dalam transportasi dapat disemprot dengan air.

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

NATRIUM HIDROKSIDA**NaOH****SODIUM HYDROXIDE**

Caustic soda
Lye
Sodium hydrate



Berat Molekul : 40,01

Basa berupa padatan putih, tak berbau, berbentuk pelet atau flakes. Amat korosif, baik bentuk padatan, slurry maupun larutannya. Banyak digunakan dalam industri sebagai pelarut, pencuci dan penetral asam. Tersedia dipasaran dengan kemurnian 97-98%.

SIFAT-SIFAT BAHAYA**KESEHATAN****Efek jangka pendek (akut) :**

Debu padatan, larutan basa/slurry bila kontak dengan mata berakibat iritasi, bergantung pada konsentrasi dan lama kontak. Dalam beberapa hal dapat mengakibatkan kebutaan. Kontak kulit juga dapat menimbulkan luka bakar atau borok yang dalam. Penghirupan debu dapat menyebabkan peradangan saluran pernafasan dan paru-paru.

Efek jangka panjang : Belum ada informasi

Nilai Ambang Batas : 2mg/m^3 (TLV-C)

Toksistas :

LD 50 = 500 mg/kg (oral, kelinci)

KEBAKARAN

Tidak terbakar. Tetapi dapat bereaksi dengan asam kuat, air, dan senyawa organo-halogen dengan mengeluarkan panas yang dapat membakar zat organik.

REAKTIVITAS

Stabil. Bereaksi dengan air, Higroskopis (mudah menyerap air). Bereaksi dengan logam (seperti Zn, Al) menghasilkan gas hidrogen yang eksplosif dan mudah terbakar.

SIFAT-SIFAT FISIKA

Titik leleh : $318,4^{\circ}\text{C}$
Titik didih : 1390°C
Berat jenis : 2,130 (20°C)

Kelarutan dalam air : 42 g/100mL (0°C)
 347g/100mL (100°C)
Larut pula dalam : Alkohol, gliserin

HIDROGEN KLORIDA

CAS : 7647-01-0

LKB : 003-98

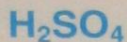
KESELAMATAN DAN PENGAMANAN

PENANGANAN DAN PENYIMPANAN	Bekerja dengan gas atau uap HCl harus dalam almari asam. Waspada kebocoran gas. Demikian pula bila bekerja dengan larutan asam klorida. Simpan ditempat dingin, berventilasi. Lantai gedung harus tahan asam. Jauhkan dari bahan oksidator dan bahan alkali, serta sianida, sulfida, formaldehid, logam natrium, merkuri sulfat dan amonium hidroksida. Periksa kebocoran wadah asam.								
TUMPAHAN DAN KEBOCORAN	Penanganan kebocoran gas atau tumpahan larutan HCl harus memakai alat pelindung diri, terutama pelindung pernafasan, kulit dan mata. Uap dapat disemprot dengan air. Tumpahan yang tidak diambil dinetralkan dengan soda atau kapur tohor. Siram dengan air.								
ALAT PELINDUNG DIRI	<table><tr><td>Pernafasan</td><td>: Respirator kimia penyerap HCl atau respirator udara (self-contained breathing apparatus).</td></tr><tr><td>Mata/muka</td><td>: Kacamata, goggles, perisai muka.</td></tr><tr><td>Kulit</td><td>: Gloves (neoprene, nitrile)</td></tr></table>	Pernafasan	: Respirator kimia penyerap HCl atau respirator udara (self-contained breathing apparatus).	Mata/muka	: Kacamata, goggles, perisai muka.	Kulit	: Gloves (neoprene, nitrile)		
Pernafasan	: Respirator kimia penyerap HCl atau respirator udara (self-contained breathing apparatus).								
Mata/muka	: Kacamata, goggles, perisai muka.								
Kulit	: Gloves (neoprene, nitrile)								
PERTOLONGAN PERTAMA	<table><tr><td>Penghirupan</td><td>: Bawa ke tempat udara segar dan bila korban tidak bernafas, beri pernafasan buatan.</td></tr><tr><td>Mata</td><td>: Segera cuci dengan air bersih paling tidak 15 menit. Bawa ke dokter.</td></tr><tr><td>Kulit</td><td>: Segera cuci dengan air bersih selama 15 menit.</td></tr><tr><td>Tertelan</td><td>: Kumur dengan air. Bila sadar beri minum 1-2 gelas air, untuk pengenceran. Jangan diberi minum bila tidak sadar. Bawa ke dokter guna pengobatan.</td></tr></table>	Penghirupan	: Bawa ke tempat udara segar dan bila korban tidak bernafas, beri pernafasan buatan.	Mata	: Segera cuci dengan air bersih paling tidak 15 menit. Bawa ke dokter.	Kulit	: Segera cuci dengan air bersih selama 15 menit.	Tertelan	: Kumur dengan air. Bila sadar beri minum 1-2 gelas air, untuk pengenceran. Jangan diberi minum bila tidak sadar. Bawa ke dokter guna pengobatan.
Penghirupan	: Bawa ke tempat udara segar dan bila korban tidak bernafas, beri pernafasan buatan.								
Mata	: Segera cuci dengan air bersih paling tidak 15 menit. Bawa ke dokter.								
Kulit	: Segera cuci dengan air bersih selama 15 menit.								
Tertelan	: Kumur dengan air. Bila sadar beri minum 1-2 gelas air, untuk pengenceran. Jangan diberi minum bila tidak sadar. Bawa ke dokter guna pengobatan.								
PEMADAMAN API	Dapat dilakukan dengan pemadaman api biasa. Wadah yang terpapar panas dapat disemprot dengan air agar dingin, tetapi air tidak boleh masuk kedalam wadah. Pakailah pakaian pelindung diri dan pelindung pernafasan.								

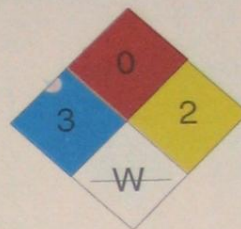
INFORMASI LINGKUNGAN

Limbah larutan HCl tidak boleh langsung dibuang ke sungai atau tanah, kecuali setelah dinetralkan dengan larutan soda atau kapur sampai pH 6-9. Gas HCl dapat diserap kedalam larutan kapur. Cemaran HCl dalam udara dapat menyebabkan hujan atau embun asam yang korosif terhadap instalasi logam

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

ASAM SULFAT**SULPHURIC ACID**

Oil of Vitriol
Battery Acid
Fertilizer Acid



Berat Molekul : 98,08

Asam sulfat banyak digunakan dalam industri. Cairan kental, amat korosif. Bereaksi dengan jaringan tubuh. Berbahaya bila kontak dengan kulit dan mata. Bereaksi hebat dengan air dan mengeluarkan panas (eksotermis). Bereaksi pula dengan logam, kayu, pakaian dan zat organik. Uapnya amat iritatif terhadap saluran pernafasan.

SIFAT-SIFAT BAHAYA**KESEHATAN****Efek jangka pendek (akut) :**

Penghirupan uap asam menyebabkan iritasi pada hidung dan tenggorokan serta mengganggu paru-paru. Cairan asam dapat merusak kulit dan menimbulkan luka yang amat sakit. Dapat menimbulkan kebutaan bila kena mata.

Efek jangka panjang (kronis) :

Penghirupan uap asam kadar kecil dalam jangka panjang berakibat iritasi pada hidung, tenggorokan dan paru-paru.

Nilai Ambang Batas : 1mg/m^3 (ACGIH 1987-88)

Toksisitas :

LD 50 = 2,14 g/kg (tikus); LC 50 = 510 mg/m^3 (tikus)

IDLH : 80 mg/m^3

KEBAKARAN

Tidak terbakar, tetapi asam pekat bersifat oksidator yang dapat menimbulkan kebakaran bila kontak dengan zat organik seperti gula, selulosa dan lain-lain. Amat reaktif dengan bubuk zat organik.

REAKTIVITAS

Mengalami penguraian bila kena panas, mengeluarkan gas SO_2 . Asam encer bereaksi dengan logam menghasilkan gas hidrogen yang eksplosif bila kena nyala atau panas. Asam sulfat bereaksi hebat dengan air.

SIFAT-SIFAT FISIKA

Titik leleh : 10°C
Titik didih : 290°C

Tekanan uap : 1 mmHg(146°C)
Berat jenis : 1,84 (100%)

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

ASAM SULFAT

CAS : 7664-93-9

LKB : 001-98

KESELAMATAN DAN PENGAMANAN

PENANGANAN DAN PENYIMPANAN

Hindari kontak langsung dengan asam. Cegah penghisapan uap atau kabut, dengan bekerja dalam almari asam atau dengan ventilasi yang baik. Pengenceran asam dilakukan dengan menambahkan asam sedikit demi sedikit ke dalam air dan bukan sebaliknya. Ingat eksotermik. Simpan asam dalam wadah yang kuat di tempat berventilasi dan dingin, Jauhkan dari air, zat organik mudah terbakar dan logam. Perhatikan kebocoran wadah. Kebocoran dapat merusak lantai.

TUMPAHAN DAN KEBOCORAN

Jangan sentuh tumpahan asam. Merusak kulit atau pakaian, dan lantai. Netralkan tumpahan dengan larutan soda atau kapur, sebelum disiram dengan air. Beri ventilasi. Hati-hati terhadap tempat rendah (uap lebih berat dari pada udara). Pakai alat pelindung diri, dalam menangani tumpahan asam.

ALAT PELINDUNG DIRI

Paru-paru : Filter penyerap asam atau respirator udara.
Mata : Safety goggles dan pelindung muka.
Kulit : Gloves (CPE, neoprene, PE), pakain kerja.

PERTOLONGAN PERTAMA

Penghirupan : Bawa korban ke tempat segar, cari pengobatan
Terkena mata : Cuci dengan air bersih (dan hangat) selama 20 menit dan segera bawa ke dokter.
Terkena kulit : Cuci dengan air bersih $\pm$ 20 menit, cari pengobatan.
Tertelan : Bila sadar, beri minum 1-2 gelas air, bawa ke dokter.

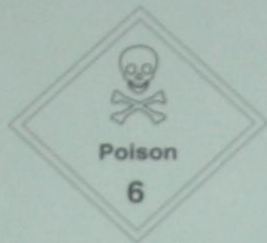
PEMADAMAN API

Kebakaran dapat di padamkan dengan bubuk kimia atau CO₂. Kebakaran besar dipadamkan dengan air, tetapi harus hati-hati sebab dapat menimbulkan panas (pemadaman dari jarak jauh).

INFORMASI LINGKUNGAN

Penyebab asam dalam air limbah dan mengganggu kehidupan tanaman dan binatang dalam air. Penetralkan dapat dilakukan dengan soda atau air kapur sampai pH 6-9 sebelum dibuang ke lingkungan. Residu netralisasi dapat dicampur dengan tanah atau pasir.

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

POSFOR KUNING**P₄****PHOSPHOROUS (YELLOW)**

Elemental Phosphorous
White Phosphorous
Crystalline Phosphorous



Berat Molekul : 124

Posfor berupa zat padat, kristal, berwarna putih sampai warna kuning muda. Lunak dan bila kena udara warna berubah agak gelap. Banyak dipakai untuk memproduksi racun tikus, mercon dan pupuk. Selain mudah terbakar, posfor juga amat beracun.

SIFAT-SIFAT BAHAYA

KESEHATAN

Efek terhadap Kesehatan :

Bila posfor tertelan dapat menyebabkan iritasi setempat, mau muntah dan sakit perut serta kerusakan lever. Dalam waktu 2 – 15 hari, kulit akan berwarna kuning pertanda kerusakan lever. Kontak mata dengan bahan juga berbahaya karena dapat menimbulkan kerusakan permanen. Penghirupan uap posfor juga dapat menimbulkan iritasi saluran pernafasan, keracunan, anemia atau hilang nafsu makan.

Nilai Ambang Batas :

0,02 ppm

Toksisitas :

LD-50 : 3030 µg/kg (rat, oral)

KEBAKARAN

Posfor kuning dapat terbakar dengan sendirinya pada suhu diatas 30°C tanpa harus ada sumber penyalaan. Kebakaran akan mengeluarkan banyak uap /asap tebal yang toksik. Uap ini berbahaya bila memasuki ruang tertutup atau bagian rendah karena kadar oksigen terdesak.

REAKTIVITAS

Stabil pada suhu kamar dalam wadah tertutup. Amat reaktif. Bereaksi dengan udara, oleh karena itu harus disimpan di bawah air. Bahan inkompatibel lain : halogen, basa kuat dan oksidator kuat. Bila terkena panas mengeluarkan uap P₂O₅.

SIFAT-SIFAT FISIKA

Zat : padat

leleh : 44°C

anan uap : 0,028 cmHg (21°C)

Berat jenis (H₂O = 1) : 1,82 (20°C)

Berat jenis uap : 4,42 (udara = 1)

Kelarutan : tidak larut dalam air.

KESELAMATAN DAN PENGAMANAN

**PENANGANAN
DAN
PENYIMPANAN**

Hindari penghirupan uap atau kontak bahan dengan mata dan kulit. Jaga higienitas. Selalu cuci tangan setelah menangani bahan. Juga jangan sampai kontaminasi dengan pakaian dan alat. Hindari makan, minum dan merokok di tempat kerja. Posfor harus disimpan dalam wadah tertutup rapat, tempat dingin, kering, berventilasi dan jauh dari oksidator kuat. Posfor disimpan dan diangkut di bawah air dalam wadah yang tertutup rapat terbuat dari baja 316.

**TUMPAHAN
DAN
KEBOCORAN**

Siapkan keadaan darurat, karena setiap bahan yang tertumpah akan menyala. Beritahu safety personnel, evakuasi personel yang tak perlu, beri ventilasi untuk membuang uap P_2O_5 . Penanganan tumpahan harus memakai alat pelindung diri : pernafasan, mata dan kulit. Tumpahan posfor dapat ditutup dengan tanah atau pasir basah, dan jangan terlalu basah dengan semprotan air. Masukkan dalam ember air dan usahakan untuk daur ulang agar bermanfaat.

**ALAT PELINDUNG
DIRI**

Pernafasan : respirator penyerap uap posfor. Dalam keadaan darurat, pakailah SCBA
Mata : kacamata dan goggles.
Kulit : gloves (karet), sepatu dan apron.
Tambahan : pancuran air pencuci mata dan "safety shower"

**PERTOLONGAN
PERTAMA**

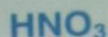
Penghirupan : bawa korban ke tempat udara segar, beri pertolongan pernafasan bila perlu.
Terkena mata : segera cuci dengan air bersih, alirkan air $\pm$ 15 menit.
Terkena kulit : cuci dengan banyak air, lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Bila kulit terbakar rendam dalam air dan cuci dengan larutan 3% $CuSO_4$.
Tertelan : bila korban sadar, beri minum dan muntahkan. Bila tak sadar, bawa ke dokter.

**PEMADAMAN
API**

Padamkan api dengan semprotan air yang banyak sehingga posfor membeku. Setelah itu tutup dengan tanah atau pasir basah. Hati-hati, karena posfor dapat menyala kembali. Personel pemadam api harus memakai SCBA.

INFORMASI LINGKUNGAN

bah posfor sebaiknya didaur ulang atau didestruksi. Ini lebih baik dari pada dikubur dalam tanah.

ASAM NITRAT

Aqua Fortis
Aqua Regia
Azotic acid
Red fuming nitric acid
(RFNA)

Berat Molekul : 63,02

NITRIC ACID

Fuming



Asam nitrat adalah larutan NO_2 dalam air, yang dalam perdagangan terdapat berbagai konsentrasi. Banyak dipakai dalam industri pupuk, eksplosif, produksi berbagai macam bahan kimia, zat warna, bahan farmasi, serta dipakai sebagai reagen laboratorium. Asam nitrat adalah korosif dan merupakan oksidator kuat.

SIFAT-SIFAT BAHAYA**KESEHATAN****Efek terhadap Kesehatan :**

Keterpaan uap yang berwarna coklat menyebabkan iritasi bahkan luka bakar pada saluran pernafasan, kulit dan mata. Penghirupan uap konsentrasi amat fatal dapat mengakibatkan pulmonary edema (cairan dalam paru-paru), bahkan kematian. Efek kronis : gangguan paru-paru, bronkhitis dan erosi gigi.

Nilai Ambang Batas :

2 ppm. STEL : 4 ppm (10 mg/m^3).

Toksisitas :

LC-50 (rat, inhalation) : 67 ppm (NO_2)/4 jam.

IDLH : 100 ppm

KEBAKARAN

Asam nitrat termasuk bahan yang tak terbakar (non – combustible). Tetapi sifatnya yang oksidator, dapat membakar zat organik atau menambah kemudahan terbakar atau dapat memulai eksplosi.

REAKTIVITAS

Tidak stabil, terurai dalam udara. Juga apabila kontak dengan bahan organik atau kena cahaya. Bereaksi dengan air, mengeluarkan panas dan uap korosif. Oleh panas akan terurai, mengeluarkan gas nitrogen peroksida dan nitrogen oksida yang toksik dan iritan.

SIFAT-SIFAT FISIKA

Ujud zat : cairan, jernih – kuning.
 HNO_3 fuming : merah coklat

Titik leleh : -42°C

Titik didih : 86°C

pH : 1

Berat jenis : 1,50269 (25°C)

Berat jenis uap : 1,01 (udara = 1)

Kelarutan dalam air : larut dan melepaskan panas.

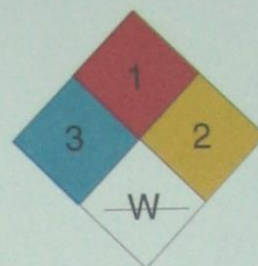
KESELAMATAN DAN PENGAMANAN

PENANGANAN DAN PENYIMPANAN	Hindari terbentuknya uap di tempat kerja dan hindari pula menghirupnya karena amat berbahaya bagi paru-paru. Pasang ventilasi dan penyedot setempat (local exhauster), agar cemaran di tempat kerja di bawah NAB. Pakailah alat pelindung diri dalam menangani bahan. Hindari kontak bahan dengan zat organik. Simpan bahan dalam wadah gelas, aluminium dan baja dalam gudang berlantai semen, dingin, berventilasi. Jauhkan dari bahan inkompatibel, zat organik (kayu, terpentin, kertas, selulosa), logam, plastik & karet.
TUMPAHAN DAN KEBOCORAN	Beritahu safety personnel, isolasi daerah kebocoran / tumpahan, beri ventilasi dan larangan masuk. Pakai alat pelindung diri. Jauhkan bahan mudah terbakar. Gunakan air untuk menyemprot uap atau untuk pendingin. Sedikit tumpahan dapat diserap dengan tanah atau pasir (non-combustible). Tumpahan yang banyak dapat dinetralkan dahulu dengan Ca(OH)_2 atau NaHCO_3 sebelum dibuang secara khusus.
ALAT PELINDUNG DIRI	Pernafasan : respirator penyerap asam. Pada 50 – 100 ppm pakai respirator dengan aliran udara atau SCBA pada keadaan darurat. Mata : kacamata dan goggles (OSHA). Kulit : gloves anti asam, sepatu dan apron.
PERTOLONGAN PERTAMA	Penghirupan : bawa korban ke tempat segar, bantu pernafasan bila perlu. Terkena kulit : segera lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Cuci bagian tubuh yang terkena dengan air yang banyak. Alirkan air ± 15 menit. Bawa ke dokter. Terkena mata : jangan menggosok mata. Buka kelopak mata semprot dengan air hati-hati. Alirkan terus air, bawa ke dokter. Tertelan : bila sadar, beri 1 – 2 gelas air untuk pengenceran dan setelah itu beri dispersi CaO atau MgO. Jangan dirangsang untuk muntah dan jangan diberi NaHCO_3.
PEMADAMAN API	Api kecil dapat dipadamkan dengan bubuk kimia, CO_2, busa dan air. Bila api sudah besar : semprotan air, kabut dan busa. Personel pemadam api harus memakai alat pelindung diri : SCBA.

INFORMASI LINGKUNGAN

ah bersifat amat asam, jangan dibuang kedalam perairan langsung. Penetralkan dapat
 kan dengan penambahan NaOH , CaCO_3 , NaHCO_3 atau CaO .

Sumber : MSDS, Soemanto, Puslitbang LIPI (2000)

KALSIUM, LOGAM**Ca****CALCIUM (METAL)****Calcicat****Berat Molekul : 40,08**

Logam kalsium dapat diperoleh dengan elektrolisa kalsium klorida atau reduksi kapur dengan Al. Dipakai untuk deoksidiser tembaga, berilium dan baja. Juga untuk dekarburisasi dan desulfurisasi besi dan logam paduan serta produksi elektronik vacuum tubes. Amat reaktif terhadap air atau uap air yang bersifat eksotermik dan terbakar.

SIFAT-SIFAT BAHAYA**KESEHATAN****Efek terhadap Kesehatan :**

Penghirupan debu kalsium akan menyebabkan iritasi saluran pernafasan. Sedang kontak dengan kulit dan mata dapat mengakibatkan luka bakar. Efek kronis penghirupan debu adalah gangguan terhadap paru-paru.

Nilai Ambang Batas :

-

Toksisitas :

-

KEBAKARAN

Bubuk bagian Ca apabila kontak dengan air atau uap air akan menyala secara spontan pada suhu kamar. Debu Ca yang bercampur dengan udara juga bersifat mudah terbakar.

REAKTIVITAS

Termasuk bahan yang stabil pada penyimpanan tertutup pada suhu kamar. Tetapi bila kontak dengan udara membentuk lapisan oksida. Bereaksi hebat dengan air, mengeluarkan H_2 yang eksplosif. Juga bila kontak dengan halogen seperti F_2 , Cl_2 .

SIFAT-SIFAT FISIKA

Ujud zat : padat, kristal
Warna : putih perak pada permukaan
Titik leleh : $850^{\circ}C$
Titik didih : $1440^{\circ}C$

Berat jenis ($20^{\circ}C$) : 1,54 (air = 1)
Kelarutan : larut dalam air (eksplosif). Larut pula dalam asam, amonia cair. Tidak larut dalam benzena dan minyak tanah.

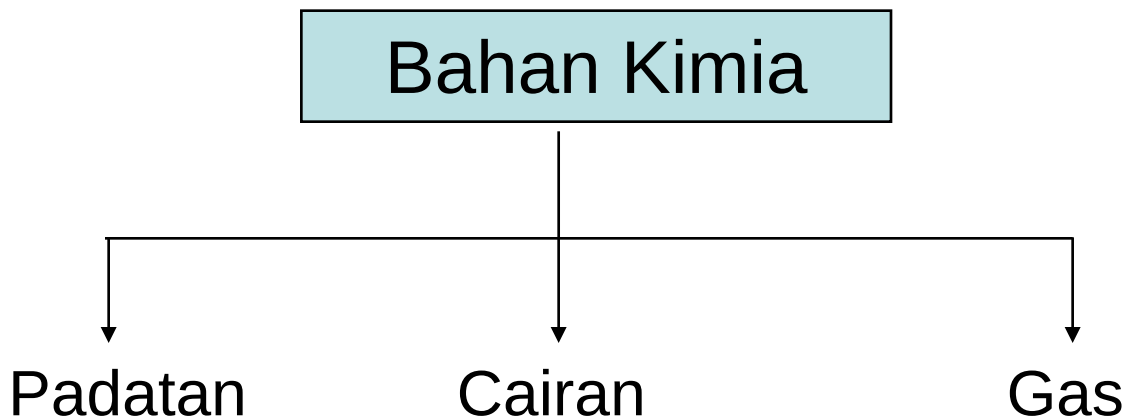
KESELAMATAN DAN PENGAMANAN

PENANGANAN DAN PENYIMPANAN	Hindari terbentuknya debu. Hindari pula penghirupan debu dan kontak dengan kulit dan mata. Pakailah alat pelindung diri. Jauhkan kalsium atau hindari kontak dengan air, uap air dan oksidator. Simpan kalsium dalam minyak tanah atau minyak netral lain (untuk menghindari kontak dengan air/uap air) dan tidak dibawah hidrokarbon terhalogenasi. Gudang bahan harus dingin, berventilasi, kering.
TUMPAHAN DAN KEBOCORAN	Beritahu safety personnel, isolasi daerah tumpahan dan beri ventilasi. Matikan sumber api/nyala. Jangan menyentuh bahan dan jangan pula menuangkan air kepada bahan karena akan terbakar. Jauhkan air dari bahan yang tertumpah. Pakailah alat pelindung diri. Hati-hati masukkan bahan padat yang tertumpah dalam wadah tertutup untuk nanti dibuang secara khusus.
ALAT PELINDUNG DIRI	Pernafasan : respirator penyerap debu (sesuai OSHA) Mata : kacamata dan goggles (OSHA). Kulit : gloves dan pakaian pelindung/apron. Catatan : sediakan pancuran air pencuci mata dan safety shower.
PERTOLONGAN PERTAMA	Penghirupan : segera bawa korban ke tempat udara segar. Terkena kulit : lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Siram bagian tubuh yang terkena bahan dengan air, alirkan terus ± 15 menit, cuci. Terkena mata : jangan menggosok mata. Segera cuci dengan air, alirkan terus air dan bawa ke dokter.
PEMADAMAN API	Bila bahan terbakar. Jangan padamkan dengan air, busa dan CCl_4 . Api kecil padamkan dengan bubuk kimia kering, kapur, soda dan pasir. Bila api besar, biarkan terbakar di tempat yang aman.

INFORMASI LINGKUNGAN

bah bahan atau tumpahan bahan tidak boleh dibuang kedalam perairan selain toksik (amat a) juga bahaya kebakaran, karena mengeluarkan gas H_2 dan panas.

Pengenalan Bahan Kimia



1. Padatan

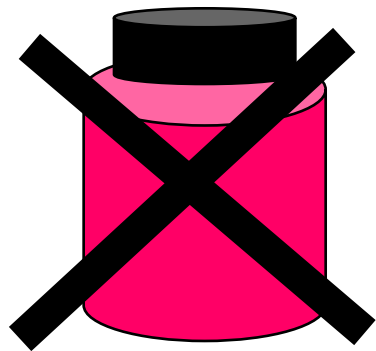
- a. Padatan biasa tidak higroskopis dan tidak menyublim, Contoh : amilum, natrium karbonat
- b. Padatan higroskopis, Contoh: NaOH, KSCN
- c. Padatan mudah menguap/menyublim, Contoh: Yodium, Amonium karbonat, Kamper (naftalen)

- d. Padatan peka cahaya, contoh : Perak nitrat,
Kalium permanganat
- e. Padatan peka air, contoh: logam Na, K.
- f. Padatan peka oksigen/udara, contoh: Fosfor

2. CAIRAN

- a. Cairan/ biasa, contoh: akuades,
- b. Cairan mudah menguap, contoh: amonia,
eter, HCl, aseton, kloroform
- c. Cairan mudah mengikat uap air, Contoh:
asam sulfat
- d. Cairan mudah terbakar, contoh: eter,
metanol, aseton, bensin, minyak tanah

- Padatan higroskopis ditempatkan dalam kaleng/botol tertutup dengan sumbat diselimuti lagi dengan plastik
- Padatan mudah menguap tempatkan dalam botol kaca atau plastik, sisakan ruang $\frac{1}{4}$ nya .



- Padatan peka cahaya ditempatkan dalam botol gelap atau tak tembus cahaya, tutup rapat-rapat



- Padatan peka air harus disimpan dengan merendam dalam minyak tanah
- Padatan yang peka udara/oksigen disimpan dalam air
- jangan menyimpan campuran padatan seperti oksidator, katalisator dan bahan mudah terbakar

Contoh: KClO_3 , MnO_2 , Gula pasir

b. Cairan

- Simpan dalam botol tertutup rapat
- Untuk cairan yang mudah menguap sisakan ruang $\frac{1}{4}$ nya
- Untuk cairan yang mudah terbakar, jauhkan dari api
- Untuk cairan oksidator, simpan dalam ruang asam
- Gunakan APD yang sesuai bila akan mengambil cairan berbahaya
- Cairan yang berbahaya jangan disimpan di atas

Contoh cara penanganan bahan kimia yang benar

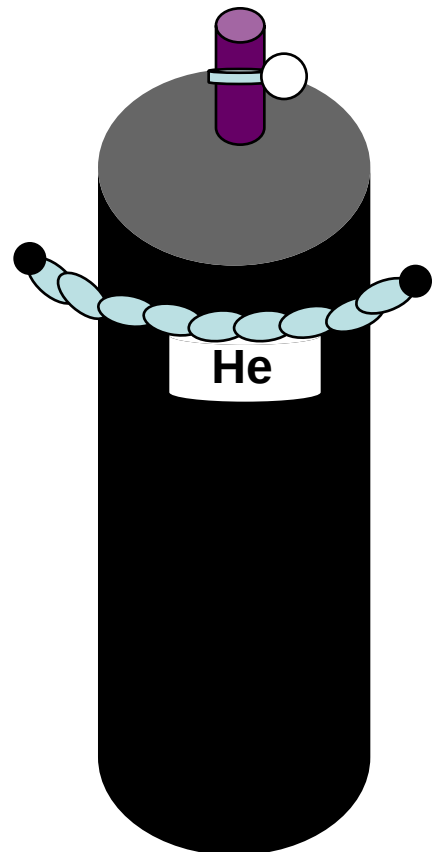
Bahan-bahan kimia yang mengeluarkan uap beracun harus disimpan dalam ruang asam



Bekerja di ruang asam bila menggunakan bahan kimia berbahaya

c. Gas

- Simpan dalam tabung gas yang aman
- gunakan kran dengan spuyer yang terawat
- Simpan ditempat yang dingin (bila ada)
- Jauhkan dari api atau panas
- Jaga agar tabung stabil (tidak mudah jatuh)



10 “golden rules”

Penanganan bahan kimia berbahaya

1. **Mengenali bahan**

Pelajari informasi sifat bahan, bahaya dan cara penanganannya (buku indeks atau MSDS (LDKB). Jangan mencicipi atau mencium uapnya untuk mengenali bahan

2. **Substitusi**

Bila mungkin jangan menggunakan bahan kimia berbahaya. Usahakan mencari gantinya (substitusi) yang lebih aman

3. **Menggunakan sesedikit mungkin bahan**

Bila harus menggunakan bahan berbahaya, gunakan sesedikit mungkin, termasuk pemesanannya.

4. **Mencegah emisi**

usahakan mencegah emisi atau kebocoran bahan beracun dan korosif. Bila emisi tak dapat dihindari, isolasi daerah emisi, dan hisap dengan local exhauster atau lakukan pekerjaan dalam lemari asam.

5. **Mengurangi keterpaan**

Bila emisi tak terhindarkan, buka jendela dan pasang ventilasi agar pencemaran di bawah nilai ambang batas (NAB). Bila tidak mungkin, kurangi waktu kerja atau waktu keterpaan

10 “golden rules” Penanganan bahan kimia berbahaya

6. **Menggunakan APD**

Gunakan APD (Gloves, kacamata, masker, respirator)

untuk melindungi diri dari keterpaan.

7. **Hati-hati dengan bahaya kebakaran**

Hindari bahan mudah terbakar dari nyala api, bara, loncatan listrik dan logam panas.

8. **Waspadaai bahan atau campuran eksplosif**

Jauhkan bahan eksplosif dari panas, gesekan mekanik, guncangan, dan udara panas sinar matahari.

9. **Bahaya tersembunyi dari gudang**

Jaga gudang agar tetap dingin, berventilasi, kering, jauh dari api, serta hindari interaksi antara bahan inkompatibel. Jaga gudang agar tetap bersih, rapi dan periksa setiap saat akan adanya kebocoran atau tumpahan.

10. **Mengendalikan limbah bahan kimia**

Usahakan setiap proses dengan limbah seminimal mungkin. Daur ulang disarankan. Ikuti aturan pemusnahan atau pembuangan bahan dengan benar.

(Disarikan dari MSDS, Soemanto Imamkhasani, Puslit Kimia-LIPI)