

KLASIFIKASI BAHAN KIMIA BERBAHAYA



Dr.rer.nat.Budiawan
(Chemical Toxicologist UI)



**Why do we need
Classification?**

Without Classification

**I want to eat you.
Do you know who am I?**



Hazardous

Sumber : Pelatihan GHS-UNITAR

With Classification

Catch me if you can.
I know who you are.
You are classified as lion.



Contoh Sistem Pengelolaan bahan Kimia yang salah



Di Laboratorium (Kecil)

Industri : Stock Kimia (Besar)

(SISTEM PENYIMPANAN TANPA KLASIFIKASI/PENANDAAN)

Klasifikasi Bahan Kimia Berbahaya



adalah proses identifikasi dan kategorisasi suatu bahan kimia berdasarkan sifat bahaya.

Tujuan Klasifikasi

- Memudahkan pengelolaan; meliputi penanganan dan penyimpanan serta pengawasannya
- Memenuhi hak konsumen untuk mengetahui informasi (*right to know chemicals*)
- Langkah preventif awal paling esensial dalam rangka pengurangan risiko

ISU POKOK BERKAITAN SISTEM KLASIFIKASI DAN PENANDAAN YANG BERLAKU SAAT INI

- Masing-masing negara/badan dunia memiliki sistem klasifikasi dan penandaan Bahan Kimia yang berbeda
- Timbul masalah dalam perdagangan BK antar negara dan pelaksanaan pengawasannya
- Belum seluruh BK berbahaya dilengkapi dengan lembar data keselamatan (*Safety Data Sheets* = SDS)

SISTEM KLASIFIKASI BAHAYA BAHAN KIMIA YANG ADA SELAMA INI



**Berdasarkan Badan
Dunia/Lembaga
Internasional**



**Berdasarkan Peraturan
Nasional**

KLASIFIKASI BAHAN KIMIA DI DUNIA

- IPCS (International Programme on Chemical Safety)
- ILO (International Labour Organisation)
- EU (*European Union*)
- NFPA (*National Fire Protection Association*)
- DOT (*U.S. Department of Transportation*)
- IMDG-IMO Code (International Maritime Dangerous Goods-International Maritime Organization Code)
- PBB/UNITAR-GHS

✓ **Globally Harmonized System (GHS)**

KLASIFIKASI BAHAN KIMIA DI TINGKAT INTERNASIONAL

IPCS	ILO	IMDG-IMO	European Communities	WHO (Pestisida)	UNTODG
1.Mudah meledak (explosive) 2.Gas 3.Cairan mudah terbakar (Flammable liquids) 4.Padatan mudah Terbakar (Flammable solids) 5.Oksidator (oxidizing substances) 6. Zat beracun dan bahan infeksi (Poisonous/toxic and infectious substances) 7.Zat-zat Radioaktif (radioactive substances) 8.Rupa-rupa (Miscellaneous dangerous substances)	1.Bahan yang mudah meledak 2.Gas-gas bertekanan dan tidak bertekanan tidak dapat terbakar. 3.Cairan yang mudah terbakar 4. a.Bahan mudah terbakar b. Bahan-bahan yang dapat terbakar secara mendadak. c.Bahan-bahan yang bila kontak dengan air dapat mengeluarkan asap yang mudah terbakar. 5.Bahan yang dapat mengoksidasi 6.Bahan-bahan beracun 7.Bahan korosif 8.Bahan radioaktif	1.Bahan peledak (explosive) 2.Gas-gas yang dimampatkan, dicairkan dengan tekanan (gas compressed) 3.Cairan yang mudah menyala/terbakar (inflammable liquid) 4.Bahan padat mudah menyala (inflammable solid) 5.Oksidator (oxidizing agent) 6.Bahan beracun dan bahan menular (Poisonous and infectious substances) 7. Bahan radioaktif (radioactive materials) 8.Bahan merusak/korosif (corrosive substances) 9.Bahan campuran (Miscellaneous dangerous substances)	1.Sifat fisika kimia - Mudah meledak - Mudah menyala - Oksidator 2.Sifat toksikologi - Toksisitas akut - Iritasi - Sensitisasi 3.Efek khusus terhadap kesehatan manusia - Karsinogenik - Mutagenik - Toksik terhadap reproduksi 4. Efek terhadap lingkungan - Toksisitas akut - Persistent - Bioakumulasi - Efek terhadap atmosfer	1.Extremely hazardous 2.Highly hazardous 3.Moderately hazardous 4.Slightly hazardous	1.Explosive 2.Gas bertekanan 3.Cairan mudah menyala 4.Padatan mudah menyala 5.Oksidator 6.Racun dan bahan infeksi 7.Radioaktif 8.Korosif Zat-zat lain yang berbahaya

Contoh: DUA (2) SISTEM KLASIFIKASI & PELABELAN BERBEDA

“BERDASARKAN KRITERIA TOKSIK → DOSIS MEMATIKAN (LD50)”

EU

< 25 mg/Kg bw



Very Toxic

(KLASIFIKASI)

25 - 50 mg/Kg bw

Category

?

USA

< 50 mg/Kg bw

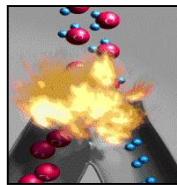


Very Toxic

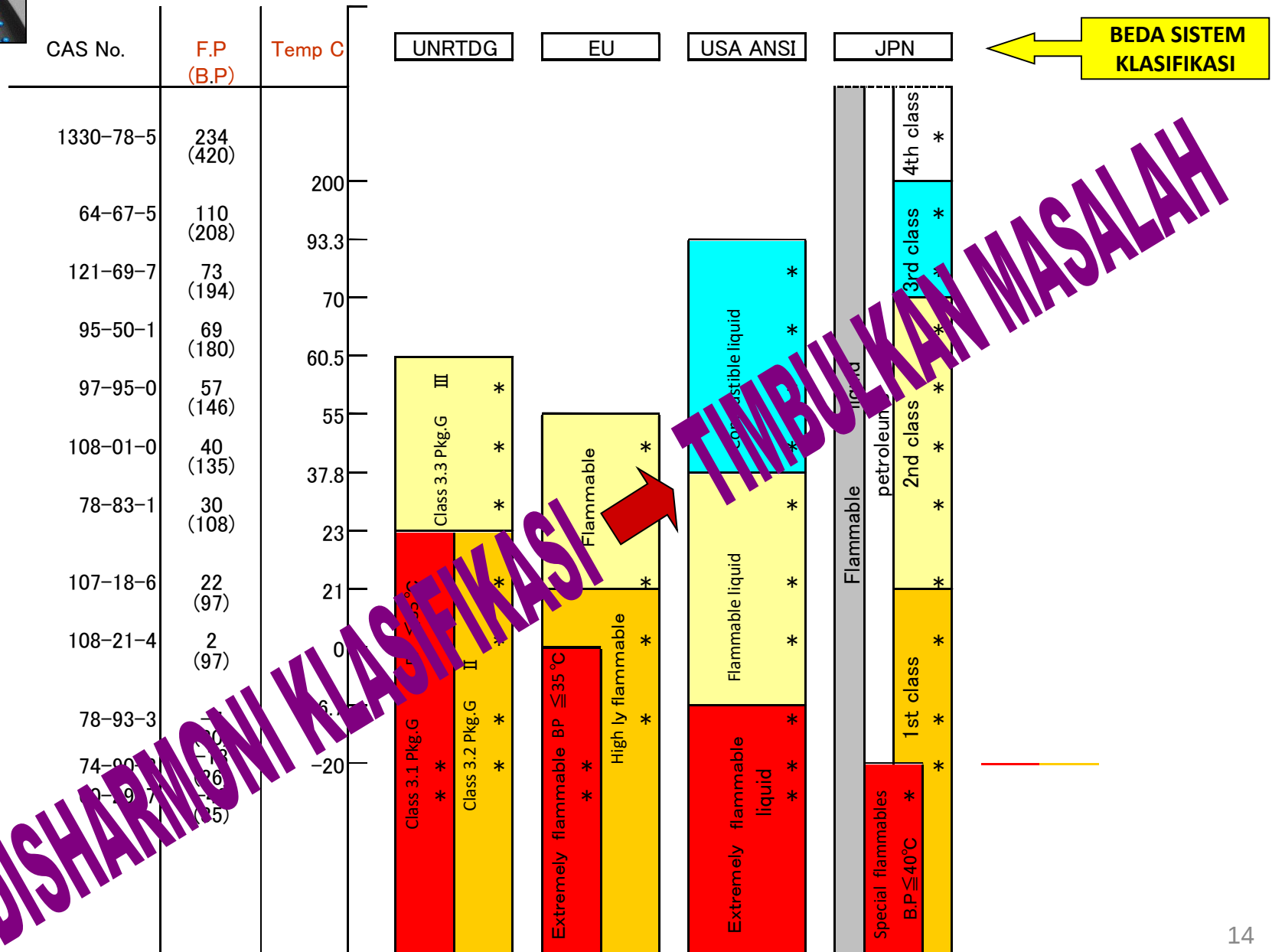
(KLASIFIKASI)

BAHAYA TERHADAP KESEHATAN: TOKSISITAS AKUT: LD50 (oral, rat)





BAHAYA FISIK: FLAMMABLE (MUDAH MENYALA)

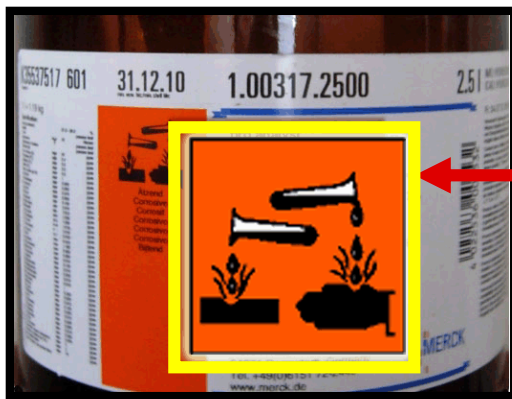




Klasifikasi B3 berdasarkan EU (*European Union*)

- Beracun
- Eksplosif
- Mudah menyala
- Bahan pengoksidasi
- Korosif
- Bahan Pengiritasi
- Berbahaya terhadap kesehatan
- Berbahaya terhadap lingkungan

“EU Risk and Safety Phrases” Index (R/S)



Simbol bahaya



**Mudah Menyala
(Flammable, F)**



**Pengoksidasi
(Oxidizing, O)**



**Mudah Meledak
(Explosive, E)**



**Korosif
(Corrosive, C)**



**Berbahaya
(Harmful, Xn)**



**Pengiritasi
(Iritant, Xi)**



**Beracun
(Toxic, T)**



**Berbahaya terhadap
Lingkungan
(Danger to the
Environment, N)**

Klasifikasi Bahan Berbahaya berdasarkan U.S. DOT

(Department of Transportation, USA)



Kelas 1 : Eksplosif

Kelas 2 : Gas

Kelas 3 : Cairan Mudah Menyala

Kelas 4 : Padatan Mudah Terbakar; Bahan yang dapat Terbakar secara Spontan; dan Bahan yang Berbahaya dalam Keadaan Basah

Kelas 5 : Oksidator dan Peroksida

Kelas 6 : Beracun

Kelas 7 : Radioaktif

Kelas 8 : Korosif

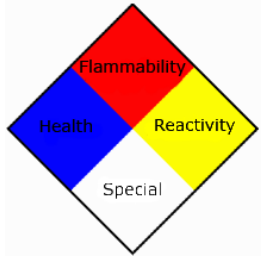
Kelas 9 : Bahaya lain-lain

Simbol Bahan Berbahaya (U.S. DOT)



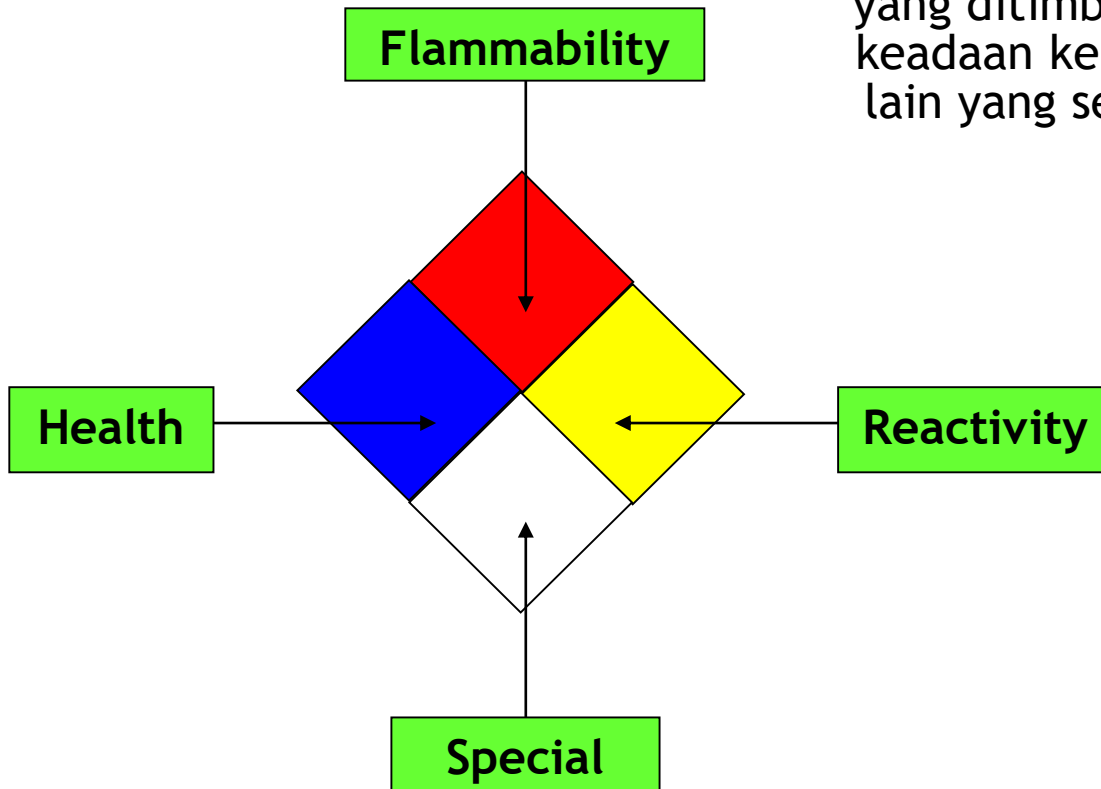
UN-Recommendation to Transport of Dangerous Goods Labelling

					
Class 1 Explosives	Class 1 Div. 4	Class 1 Div. 5	Class 1 Div. 6	Class 2, Div. 2.1 Flammable gases	
					
Class 2 Div. 2.2, Non flammable non toxic gas	Class 2 Div. 2.3 Toxic gases	Class 3 Flammable liquids		Class 4, Div. 4.1 Flammable solids	Class 4, Div. 4.2 Spontaneous combustion
					
Class 4, Div. 4.3 Emit flammable gases in contact with water		Class 5, Div. 5.1 Oxidizing substances	Class 5, Div. 5.2 Organic peroxides	Class 6, Div. 6.1 Toxic substances	Class 8 Corrosive substances



Klasifikasi B3 berdasarkan NFPA (*National Fire Protection Agency*)

Menyatakan tingkat bahaya kecelakaan yang ditimbulkan bahan berbahaya dalam keadaan kebakaran atau keadaan darurat lain yang sejenis akibat paparan seketika dan dalam waktu yang singkat



Tingkatan Bahaya :
4 = *Deadly Hazard*
3 = *Severe Hazard*
2 = *Moderate Hazard*
1 = *Slight Hazard*
0 = *No Hazard*

BAHAYA TERHADAP KESEHATAN

- 4 = Tingkat keparahan amat sangat tinggi (beracun, berbahaya, korosif)
- 3 = Tingkat keparahan sangat tinggi (beracun, berbahaya, korosif)
- 2 = Tingkat keparahan tinggi (beracun, berbahaya, sangat iritasi)
- 1 = Tingkat keparahan rendah (iritasi)
- 0 = Tingkat keparahan sangat rendah

BAHAYA MUDAH TERBAKAR

Titik Nyala

- 4 = Dibawah 73 F
- 3 = Dibawah 100 F
- 2 = Dibawah 200 F
- 1 = Diatas 200 F
- 0 = Tidak dapat menyala

BAHAYA SPESIFIK

Pengoksidasi

OXY

Asam

ACID

Alkali

ALK

Korosif

COR

Jangan gunakan air



Bahaya Radiasi

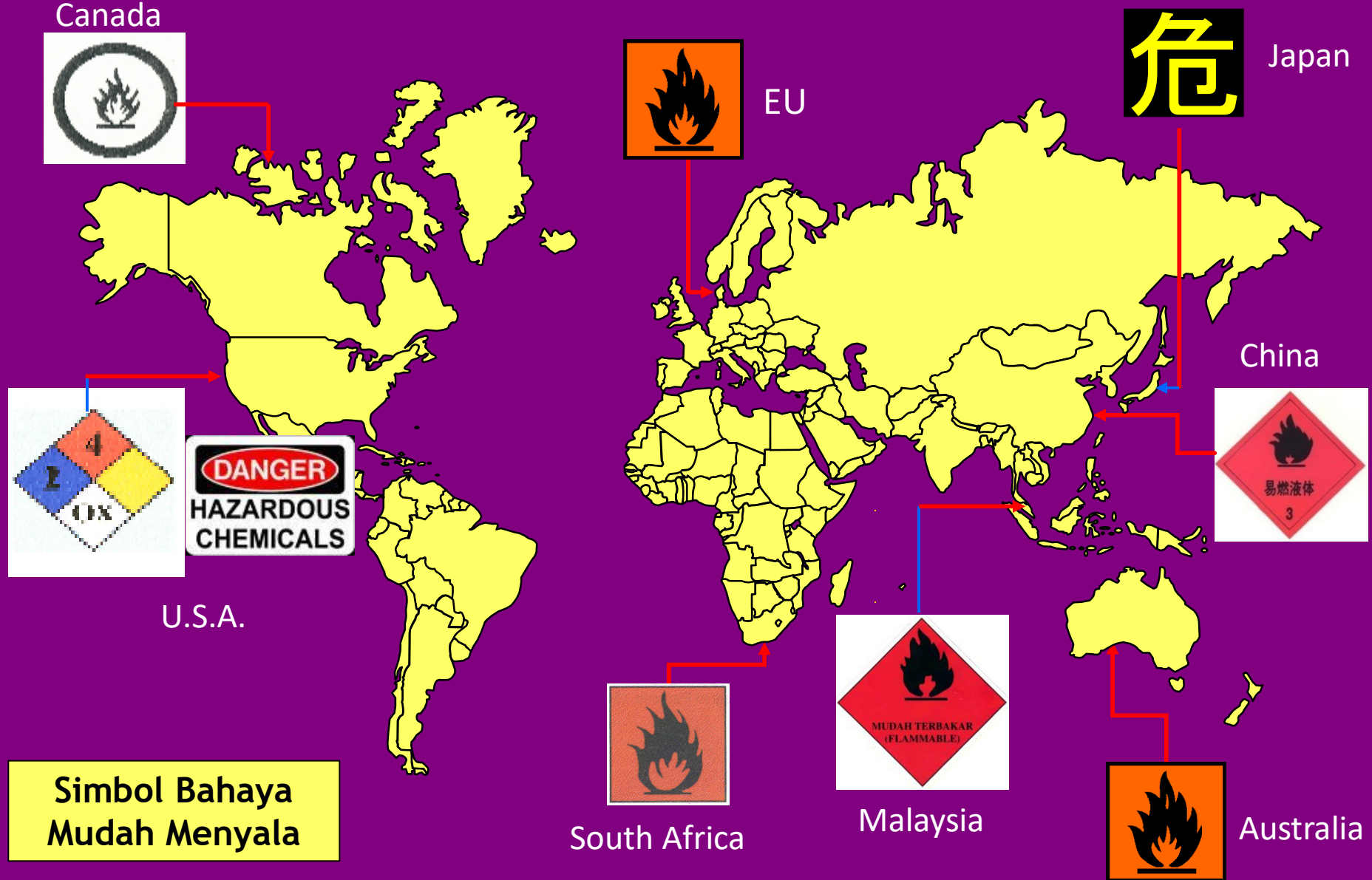




REAKTIFITAS

- 4 = Dapat mengalami detonasi
- 3 = Guncangan dan panas dapat menyebabkan detonasi
- 2 = Dapat mengalami perubahan kimiawi yang dashyat
- 1 = Tidak stabil jika dipanaskan
- 0 = Stabil

Jika Dunia tanpa “GHS”...



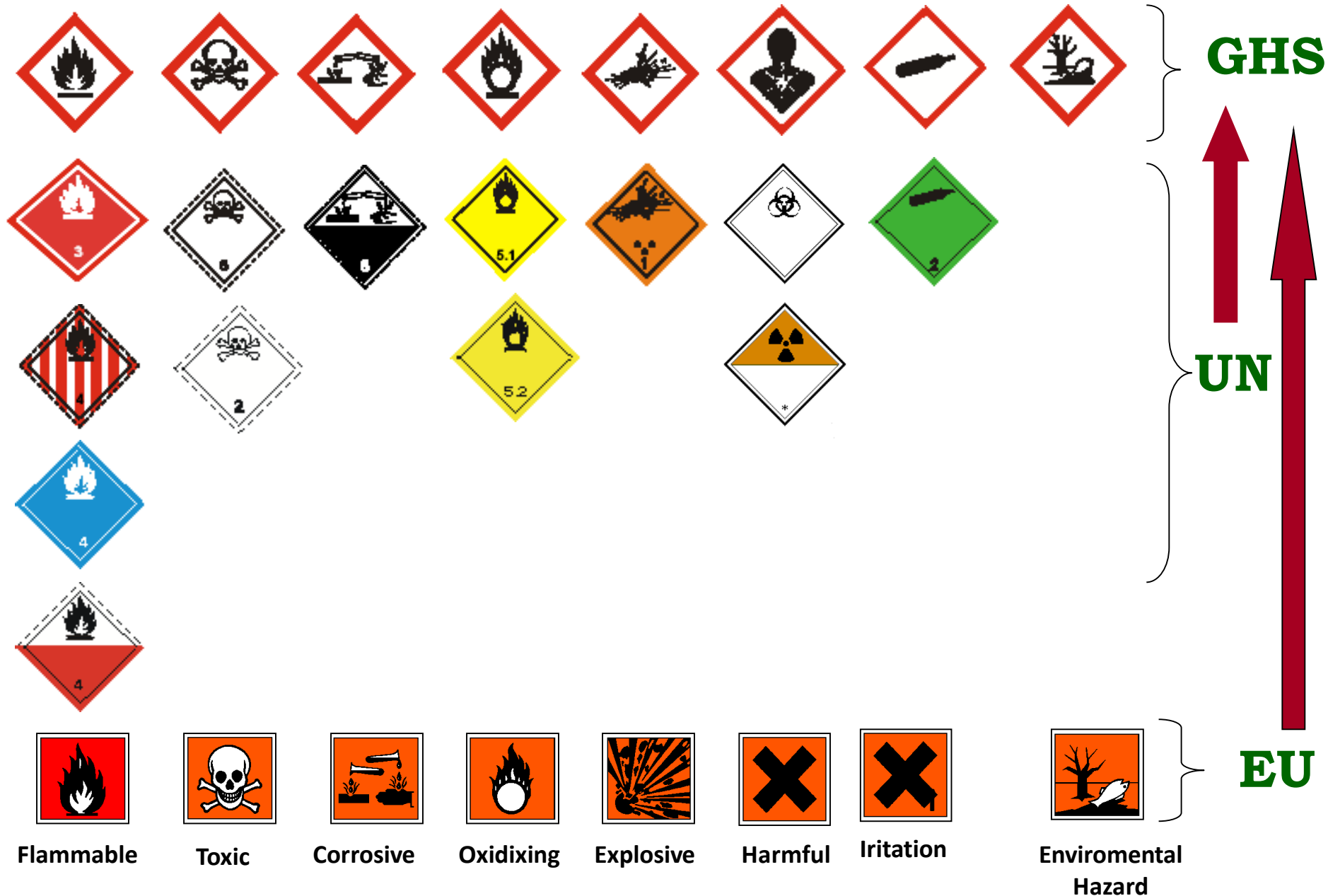
6 PROGRAM AREA

BAB 19 AGENDA 21 KONFERENSI RIO THN 1992

Tentang '*ENVIRONMENTALLY SOUND MANAGEMENT OF TOXIC CHEMICALS*'

- ☞ Perluasan dan percepatan penilaian risiko bahan kimia secara internasional
- ☞ *Harmonisasi klasifikasi dan penandaan bahan kimia*
- ☞ Pertukaran info bahan kimia beracun dan risikonya
- ☞ Penetapan program-program pengurangan risiko
- ☞ Penguatan kapasitas dan kemampuan nasional dlm pengelolaan bahan kimia
- ☞ Pencegahan lalu-lintas ilegal produk-produk berbahaya secara internasional

Label/Simbol Bahaya BK (Internasional & Nasional)



MANFAAT IMPLEMENTASI GHS

Tujuan Utama :

- ☑ Melindungi Manusia dan Lingkungan
 - Langkah preventif minimalisasi risiko bahan kimia
 - Memudahkan pengelolaan (penyimpanan, penanganan dan pengawasan bahan kimia)
 - Memenuhi hak pengguna (konsumen) yakni Informasi Bahan Kimia
- ☑ Mempermudah arus perdagangan Bahan Kimia secara internasional (REACH-EU, ChAMP-USA, JAMA-JEPANG, dll).
- ☑ Efisiensi biaya (*cost effective*) bagi industri dan peneliti/assesor.

SISTEM HARMONISASI GLOBAL

KLASIFIKASI DAN LABELLING BAHAN KIMIA



Buku Pedoman GHS

Contents

- Part 1. INTRODUCTION
- Part 2. PHYSICAL HAZARD
- Part 3. HEALTH HAZARDS
- Part 4. ENVIRONMENTAL HAZARDS
- Annex 1 Allocation of label elements
- Annex 2 Classification and labelling summary table
- Annex 3 Precautionary statements and precautionary pictogram
- Annex 4 Guidance on the preparation of Safety Data Sheets
- Annex 5 Consumer product labelling based on the likelihood of injury
- Annex 6 Comprehensibility testing methodology
- Annex 7 Examples of arrangements of the GHS label elements
- Annex 8 An example of classification in the Globally Harmonised System
- Annex 9 Guidance on hazards to the aquatic environment
- Annex 10 Guidance on transformation/dissolution of metals and metal compounds in aquatic media

LINGKUP SISTEM HARMONISASI GLOBAL

1. KRITERIA KLASIFIKASI

- a. Bahaya fisika-kimia
- b. Bahaya kesehatan dan lingkungan

2. KOMUNIKASI BAHAYA

- a. Label/penandaan
- b. Safety Data Sheet (SDS)/LDK

Berlaku untuk siklus hidup Bahan Kimia Tunggal maupun Campuran (Heterogen)



KRITERIA BAHAYA

CLASSIFICATION BASED ON GHS



Klasifikasi B3 berdasarkan GHS (*Globally Harmonized System*)



1. Bahaya Fisik
2. Bahaya terhadap Kesehatan dan Lingkungan

KRITERIA KLASIFIKASI BAHAN KIMIA BERDASARKAN GHS

BAHAYA FISIK - KIMIA	BAHAYA KESEHATAN & LINGKUNGAN
1. Eksplosif 2. Gas mudah menyala 3. Aerosol mudah menyala 4. Gas pengoksidasi 5. Gas bertekanan 6. Cairan mudah menyala 7. Padatan mudah menyala 8. Zat dan campuran yang reaktif 9. Cairan peroksidik 10. Padatan peroksidik 11. Zat dan campuran yang sangat panas 12. Zat dan campuran jika kontak dengan air mengeluarkan gas mudah menyala 13. Cairan pengoksidasi 14. Padatan pengoksidasi 15. Peroksida organik 16. Korosif pada logam	1. Toksisitas akut 2. Iritasi/ korosi pada kulit 3. Kerusakan yang serius pada mata/iritasi mata 4. Sensitisasi kulit /saluran pernafasan 5. Mutagenisitas Sel Induk 6. Karsinogenisitas 7. Toksisitas pada reproduksi 8. Keracunan sistemik pada organ sasaran spesifik setelah paparan tunggal 9. Keracunan sistemik pada organ sasaran spesifik setelah paparan berulang 10. Bahaya aspirasi 11. Berbahaya terhadap lingkungan akuatik 12. Berbahaya terhadap Lapisan Ozon

GHS LABEL/PICTOGRAMS

		
• Oxidizers • Organic Peroxides (Type B, C&D, E&F)	• Flammables • Self Reactives (Type B, C&D, E&F) • Pyrophorics • Self-Heating • Emits Flammable Gas	• Explosives • Self Reactives (Type A, B) • Organic Peroxides (Type A, B)
		
• Acute Toxicity (Severe)	• Corrosives	• Gases under pressure
		
• Carcinogen • Respiratory Sensitizer • Reproductive • Specific Target Organ Systemic Toxicity (STOST) • Mutagenicity	• Environmental Toxicity	• Irritant • Dermal Sensitizer • Acute Toxicity (Harmful)

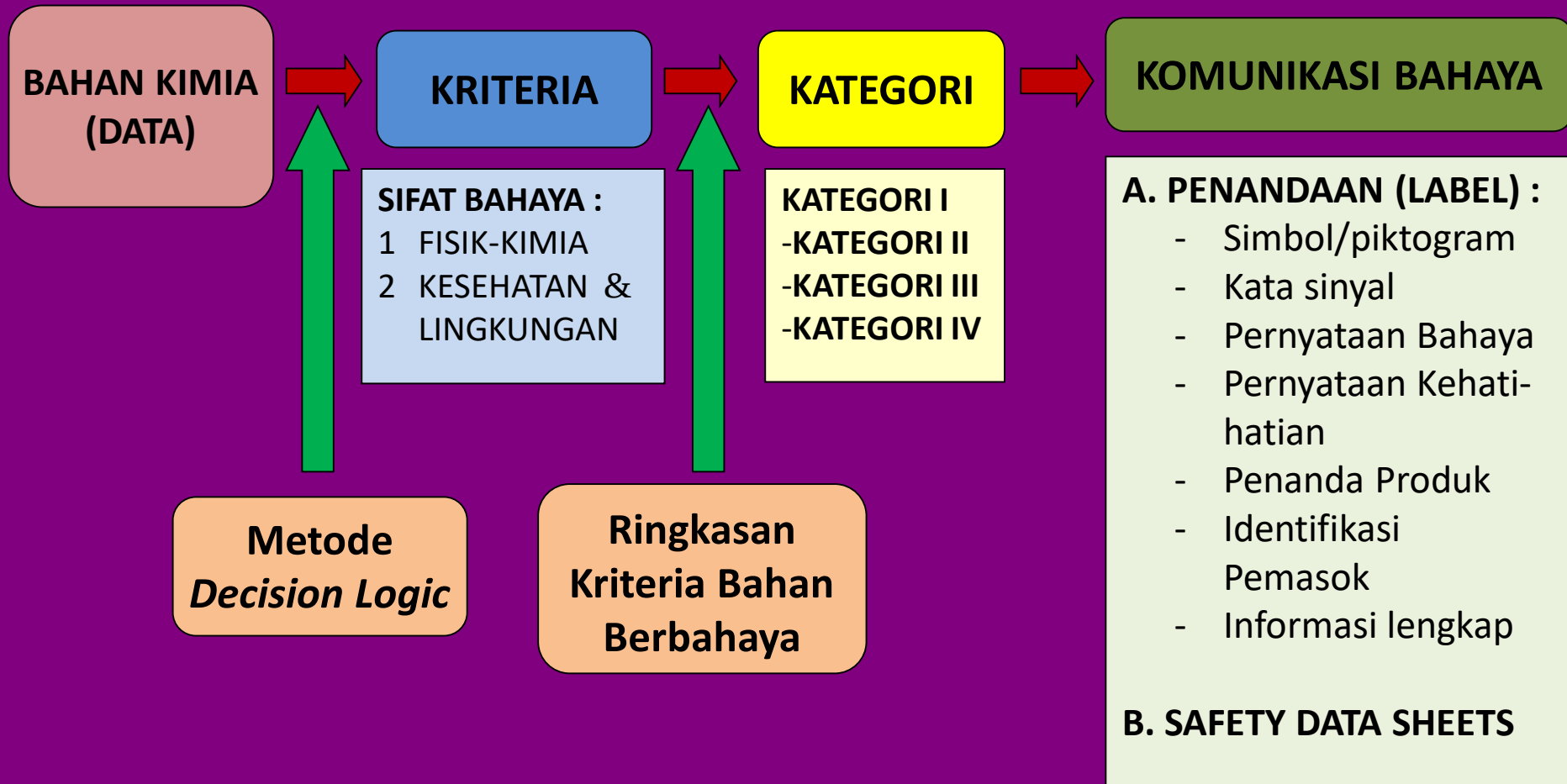
Kategori Bahaya Toksisitas Akut

Toksisitas akut	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Kategori 4	Kategori 5
Oral (mg/kg)	$LD_{50} \leq 5$	$5 < LD_{50} \leq 50$	$50 < LD_{50} \leq 300$	$300 < LD_{50} \leq 2000$	- $2000 \text{ mg/kg} < LD_{50} \leq 5000 \text{ mg/kg}$ - Efek indikasi yang signifikan pada manusia - Semua kematian pada kategori 4 - Tanda – tanda klinis yang signifikan pada kategori 4 - Indikasi dari hasil penelitian yang lain
Kulit (mg/kg)	$LD_{50} \leq 50$	$50 < LD_{50} \leq 200$	$200 < LD_{50} \leq 1000$	$1000 < LD_{50} \leq 2000$	
Gas (bpj)	$LC_{50} \leq 100$	$100 < LC_{50} \leq 500$	$500 < LC_{50} \leq 2500$	$2500 < LC_{50} \leq 5000$	
Uap (mg/L)	$LC_{50} \leq 0,5$	$0,5 < LC_{50} \leq 2$	$2 < LC_{50} \leq 10$	$10 < LC_{50} \leq 20$	
Debu (mg/L)	$LC_{50} \leq 0,05$	$0,05 < LC_{50} \leq 0,5$	$0,5 < LC_{50} \leq 1$	$1 < LC_{50} \leq 5$	

Simbol bahaya toksisitas akut oral

Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Kategori 4	Kategori 5
				Tanpa simbol
Berbahaya	Berbahaya	Berbahaya	Perhatian	Perhatian
Fatal jika tertelan	Fatal jika tertelan	Beracun jika tertelan	Berbahaya jika tertelan	Mungkin berbahaya jika tertelan

Klasifikasi Bahan Kimia



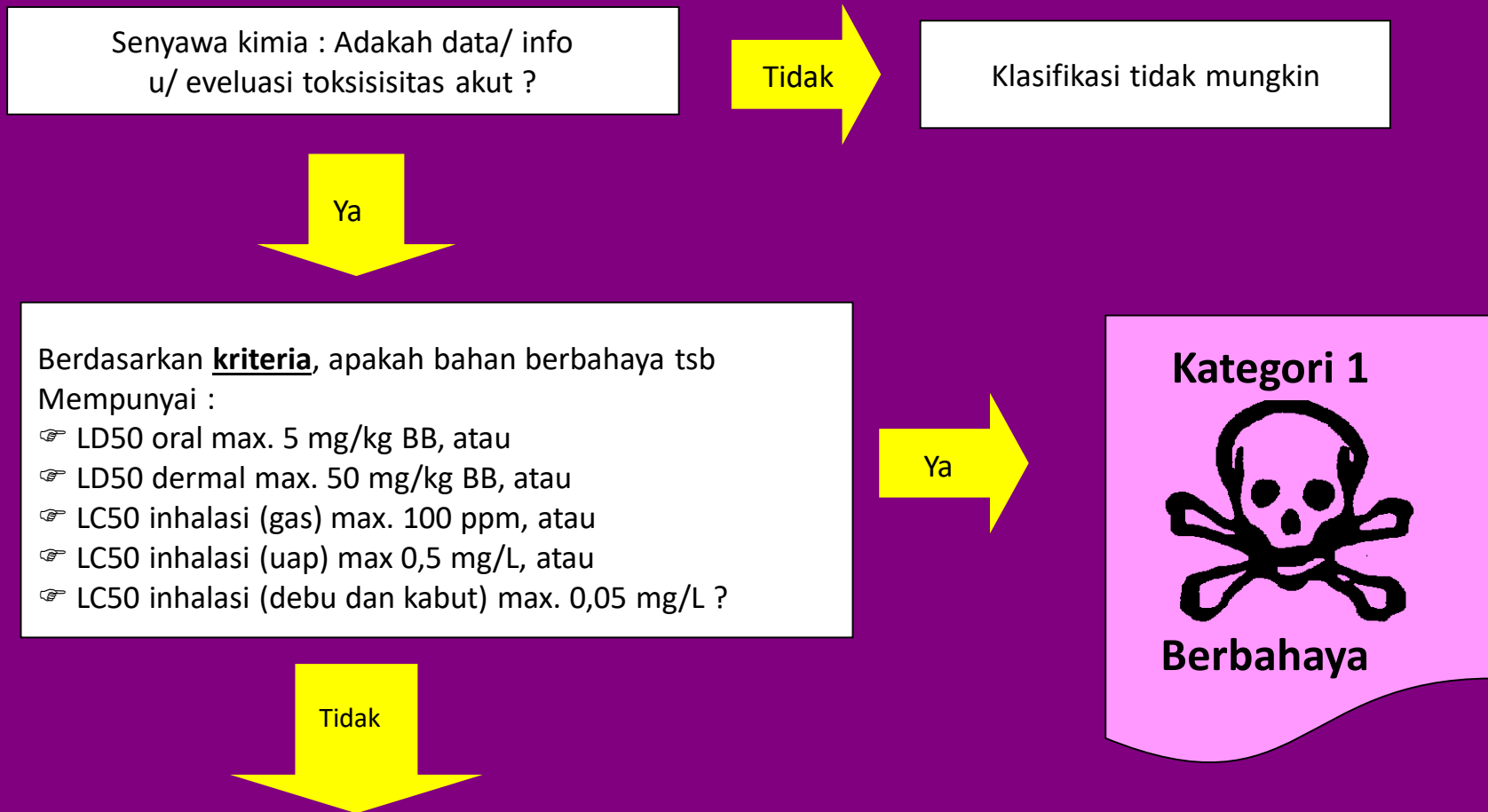
Proses penentuan klasifikasi bahan kimia secara umum berdasarkan kriteria/sifat bahaya berdasarkan Sistem Global yang Terharmonisasi (GHS)



CONTOH
“METODE DECISION LOGIC”
UNTUK
CARA KLASIFIKASI BAHAYA



'DECISION LOGIC' UNTUK PENENTUAN TOKSISITAS AKUT (1)



Bersambung ...

'DECISION LOGIC' UNTUK PENENTUAN TOKSISITAS AKUT (2)

Tidak

Berdasarkan kriteria, apakah bahan berbahaya tersebut Mempunyai :

- ☞ LD50 oral > 5 – 50 mg/kg BB, atau
- ☞ LD50 dermal > 50 – 200 mg/kg BB, atau
- ☞ LC50 inhalasi (gas) > 100 – 500 ppm, atau
- ☞ LC50 inhalasi (uap) > 0,5 – 2 mg/L, atau
- ☞ LC50 inhalasi (debu dan kabut) > 0,05 – 0,5 mg/L ?

Tidak

Ya

Kategori 2



Berbahaya

Bersambung ...

'DECISION LOGIC' UNTUK PENENTUAN TOKSISITAS AKUT (3)

Tidak

Berdasarkan kriteria, apakah bahan berbahaya tersebut Mempunyai :

- ☞ LD50 oral >50 – 300 mg/kg BB, atau
- ☞ LD50 dermal > 200 – 1000 mg/kg BB, atau
- ☞ LC50 inhalasi (gas) >500 – 2500 ppm, atau
- ☞ LC50 inhalasi (uap) >2 – 10 mg/L, atau
- ☞ LC50 inhalasi (debu dan kabut) >0, 5 – 1 mg/L ?

Ya

Kategori 3



Berbahaya

Tidak

dst. ...