



Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
Kementerian Sumber Manusia Malaysia

TATAAMALAN INDUSTRI

MENGENAI PENGELASAN BAHAN KIMIA DAN
KOMUNIKASI *HAZARD*

2014

PRAKATA

Tataamalan Industri Mengenai Pengelasan Bahan Kimia dan Komunikasi *Hazard* 2013 ini digubal di bawah peruntukan Seksyen 37 Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (AKKP 1994) sebagai panduan kepada pembekal bahan kimia untuk mematuhi kehendak Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Pengelasan, Pelabelan dan Helaian Data Keselamatan Bahan Kimia Berbahaya) 2013 [P.U.(A) 310/2013] yang berkuatkuasa pada 11 Oktober 2013, kemudian dari ini dirujuk sebagai “Peraturan ini”. Peraturan ini adalah bagi menggantikan Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Pengelasan, Pembungkusan dan Pelabelan Bahan Kimia Berbahaya) 1997 [P.U.(A) 143/1997]. Pelaksanaan Peraturan ini adalah selaras dengan komitmen Malaysia bagi melaksanakan Sistem Terharmoni Global bagi Pengelasan dan Pelabelan Bahan Kimia (GHS) bagi sektor tempat kerja khususnya pembekalan bahan kimia bagi penggunaan di tempat kerja di Malaysia.

GHS disarankan oleh Bangsa-Bangsa Bersatu dalam usaha bagi menyelaraskan sistem pengelasan dan pelabelan bahan kimia serta komunikasi *hazard* yang standard secara global. Sistem tersebut merangkumi pengharmonian kriteria pengelasan bahan kimia menurut bahaya fizikal, kesihatan dan alam sekitar; elemen pelabelan dan Helaian Data Keselamatan bagi bahan kimia berbahaya. Pelaksanaan GHS di peringkat antarabangsa dapat memudahcara perdagangan bahan kimia secara global dengan mengurangkan keperluan bagi memenuhi peruntukan perundangan mengenai maklumat *hazard* bahan kimia yang berbeza-beza di seluruh dunia.

Tataamalan Industri ini mengandungi senarai bahan kimia yang telah dikelaskan, panduan pengelasan bahan kimia dan komunikasi *hazard*. Tataamalan Industri ini memberikan panduan kepada pembekal utama untuk mengelaskan sendiri bahan kimia menurut kaedah dan kriteria pengelasan yang sejajar dengan GHS (Edisi Semakan Ke-3, 2009). Di samping itu, panduan yang dirangkum dalam Tataamalan Industri ini dapat membantu pembekal dalam penyediaan label dan Helaian Data Keselamatan menurut kehendak Peraturan ini. Tataamalan Industri ini adalah dokumen yang terikat di sisi undang-undang bagi memenuhi keperluan di bawah Peraturan ini.

Ketua Pengarah
Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
Malaysia
Januari 2014

PENGHARGAAN

Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) ingin merakamkan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Jawatankuasa Penggubalan dan individu yang berikut atas sumbangan mereka dalam penyediaan Tataamalan Industri ini.

Jawatankuasa Penggubalan

1. Ir. Hj. Anuar bin Mohd Mokhtar – Pengerusi	JKKP
2. Ir. Dr. Majahar bin Abd. Rahman	JKKP
3. Pn. Hazlina binti Yon	JKKP
4. Pn. Hashimah binti Hussain	JKKP
5. Pn. Shabanon binti Mohd Sharif	JKKP
6. Pn. Fauziah binti Kamarudin	JKKP
7. Ir. Hamsain bin Baniamin	JKKP
8. En. Mohd Fadhil bin Hj. Abu Yazid	JKKP
9. Ir. Mokhtar bin Sabtu	JKKP
10. En. Kasman bin Nasir	JKKP
11. En. Azmir bin Ismail	JKKP
12. Pn. Nurul Hamizah binti Baharan	JKKP
13. En. Thavaselvan a/l Superamaniam	JKKP
14. Cik Quratul Ain binti Hasanah	JKKP
15. Cik Azreen Shazwani binti Omar	JKKP
16. Pn. Noor Fazira binti Ab Aziz	JKKP
17. Pn. Syarikin binti Mat Nayah – Urus setia	JKKP

JADUAL KANDUNGAN

PRAKATA		2
PENGHARGAAN		3
PENGENALAN		6
BAHAGIAN 1	SENARAI BAHAN KIMIA TERKELAS	11
BAHAGIAN 2	PENGELASAN BAHAN KIMIA	
	2.1 Pengenalan	65
	2.2 Keputusan Pengelasan	66
	2.3 Prinsip Pengelasan	67
	2.4 Bahaya Fizikal	80
	2.5 Bahaya Kesihatan	154
	2.6 Bahaya Alam Sekitar	238
	2.7 Rekod Pengelasan	262
BAHAGIAN 3	KOMUNIKASI <i>HAZARD</i> : PELABELAN DAN HELAIAN DATA KESELAMATAN (SDS)	
	3.1 Pengenalan	265
	3.2 Keperluan Pelabelan	265
	3.3 SDS	273
	3.4 Keperluan SDS	273
	3.5 Format SDS	275
	3.6 Keperluan Minimum	276
	3.7 Panduan dalam Penyediaan SDS	279
BAHAGIAN 4	MAKLUMAT SULIT PERNIAGAAN (CBI)	
	4.1 Keperluan Am	301
	4.2 Keperluan CBI	301
	4.3 Panduan bagi Memilih Nama Generik	302
LAMPIRAN	2.1 Jadual Terjemahan dari Ungkapan Risiko Kepada Kod H	311
	2.2 Protokol Montreal	316
	2.3 Rekod Pengelasan	318

3.1	Senarai Pernyataan Bahaya	322
3.2	Senarai Pernyataan Berjaga-jaga	326
3.3	Unsur Label bagi Setiap Kelas Bahaya	358
3.4	Contoh Susun Atur Unsur Label	383

PENGENALAN

1.1 Objektif

- 1.1.1 Objektif Tataamalan Industri adalah untuk memberikan panduan mematuhi keperluan Peraturan ini.

1.2 Skop Pemakaian

- 1.2.1 Tataamalan Industri merangkumi kriteria terharmoni bagi mengelaskan bahan dan campuran menurut bahaya kesihatan, alam sekitar, dan fizikal. Ia memerihalkan kriteria pengelasan dan unsur komunikasi *hazard* menurut jenis bahaya (misalnya, ketoksikan akut; kemudahbakaran). Panduan dirangkumkan dalam dokumen ini untuk membantu perumus, pengilang, dan pengimport untuk mengelaskan bahan kimia dalam kelas bahaya yang dipakai oleh Peraturan ini.
- 1.2.2 Tataamalan Industri ini perlulah dibaca bersama dengan Peraturan ini dan dirangka untuk melengkapinya keperluan berhubung dengan:
- (i) Pengelasan di bawah Bahagian II dalam Peraturan ini;
 - (ii) Pelabelan di bawah Bahagian IV dalam Peraturan ini;
 - (iii) Helaian Data Keselamatan (SDS) di bawah Bahagian V dalam Peraturan ini; dan
 - (iv) Maklumat sulit perniagaan (CBI) di bawah Bahagian VII dalam Peraturan ini.
- 1.2.3 Tataamalan Industri ini terdiri daripada empat bahagian, iaitu:

Bahagian 1: Senarai Bahan Kimia Terkelas

Senarai ini terdiri daripada bahan yang telah dikelaskan dan akan dikemas kini dari semasa ke semasa. Rujuk kepada portal JKPP untuk maklumat yang dikemas kini bagi senarai bahan kimia terkelas.

Sekiranya terdapat apa-apa perbezaan atau ketaktekalan pengelasan dalam senarai, atau dalam kalangan pengilang atau pengimport, Ketua Pengarah boleh menentukan pengelasan dan pelabelan unsur terharmoni yang paling sesuai bagi bahan kimia tertentu tersebut. Ketua Pengarah boleh menubuhkan jawatankuasa teknikal yang difikirkan perlu untuk menentukan pengelasan bagi bahan kimia tertentu tersebut. Bagi tujuan penentuan pengelasan, pihak yang terlibat diharapkan dapat membuat pembentangan kepada jawatankuasa untuk memberikan justifikasi terhadap cadangan mereka.

Bahagian 2: Pengelasan Kimia

Bahagian ini menyediakan kaedah untuk mengelaskan bahan kimia menurut bahaya fizikal, bahaya kesihatan, dan bahaya alam sekitarnya. Ia mengandungi kriteria untuk mengelaskan bahan kimia, logik keputusan, dan unsur komunikasi *hazard* bagi setiap kelas bahaya. Sebanyak 16 kelas bahaya disediakan bagi bahaya fizikal, 13 bahaya kesihatan dan tiga bahaya alam sekitar.

Pengelasan bahaya yang diliputi di bawah skop Peraturan ini diringkaskan seperti di bawah:

Bahaya fizikal

Kelas bahaya		Kategori bahaya						
1.	Bahan letup	Bahan letup tidak stabil	Div. 1.1	Div. 1.2	Div. 1.3	Div. 1.4	Div. 1.5	Div. 1.6
2.	Gas mudah terbakar	Kat. 1	Kat. 2					
3.	Aerosol mudah terbakar	Kat. 1	Kat. 2					
4.	Cecair mudah terbakar	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3				
5.	Pepejal mudah terbakar	Kat. 1	Kat. 2					
6.	Gas mengoksida	Kat. 1						
7.	Cecair mengoksida	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3				
8.	Pepejal mengoksida	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3				
9.	Gas di bawah tekanan	Gas termampat	Gas tercair	Gas tercair sejuk			Gas terlarut	
10.	Bahan kimia swareaktif	Jenis A	Jenis B	Jenis C	Jenis D	Jenis E	Jenis F	Jenis G
11.	Cecair piroforik	Kat. 1						
12.	Pepejal piroforik	Kat. 1						
13.	Bahan kimia swapanasan	Kat. 1	Kat. 2					
14.	Bahan kimia, yang jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3				
15.	Peroksida organik	Jenis A	Jenis B	Jenis C	Jenis D	Jenis E	Jenis F	Jenis G
16.	Mengakis logam	Kat. 1						

Bahaya kesihatan

Kelas bahaya		Kategori bahaya			
1.	Ketoksikan akut (oral)	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3	Kat. 4
2.	Ketoksikan akut (kulit)	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3	Kat. 4
3.	Ketoksikan akut (penyedutan)	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3	Kat. 4
4.	Kakisan atau kerengsaan kulit	Kat. 1A/1B/1C	Kat. 2		
5.	Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius	Kat. 1	Kat. 2		
6.	Pemekaan pernafasan	Kat. 1			
7.	Pemekaan kulit	Kat. 1			
8.	Kemutagenan sel germa	Kat. 1A/1B	Kat. 2		
9.	Kekarsinogenan	Kat. 1A/1B	Kat. 2		
10.	Ketoksikan organ pembiakan	Kat. 1A/1B	Kat. 2	Kesan ke atas atau melalui penyusuan	
11.	Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3	
12.	Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan berulang	Kat. 1	Kat. 2		
Kelas bahaya		Kategori bahaya			
13.	Bahaya aspirasi	Kat. 1			

Bahaya alam sekitar

Kelas bahaya		Kategori bahaya			
1.	Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya akut	Kat. 1			
2.	Berbahaya kepada persekitaran – bahaya kronik	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3	Kat. 4
3.	Berbahaya kepada lapisan ozon	Kat. 1			

Bahagian ini juga mengandungi format bagi rekod pengelasan. Rujuk perenggan 2.7 untuk maklumat lanjut.

Bahagian 3: Komunikasi *Hazard*: Pelabelan dan Helaian Data Keselamatan (SDS)

Bahagian 3 dalam Tataamalan Industri ini memberikan panduan tentang penyediaan label dan SDS untuk mencapai pematuhan Bahagian IV dan V dalam Peraturan ini.

Bahagian 4: Maklumat Sulit Perniagaan (CBI)

Bahagian ini memberikan panduan mengenai keperluan perundangan bagi CBI. Keperluan mengenai CBI ditetapkan di bawah peraturan 15 dalam Peraturan ini.

1.3 Inventori bahan kimia berbahaya

Jabatan telah membangunkan sistem pengemukaan dalam talian bagi memudahkan pengimport dan pengilang mengemukakan inventori kepada Ketua Pengarah. Sistem ini boleh diakses melalui <http://cims.dosh.gov.my>.

ISTILAH

Untuk tujuan Tataamalan Industri ini, istilah yang berikut adalah terpakai:

“**bahan**” bermaksud unsur kimia dan sebatianannya dalam keadaan semula jadi atau diperoleh melalui mana-mana proses pembuatan, termasuk apa-apa bahan tambah yang perlu untuk mengekalkan kestabilannya dan apa-apa bendasing yang timbul daripada proses yang digunakan, tetapi tidak termasuk apa-apa pelarut yang boleh diasingkan tanpa menjejaskan kestabilan zat atau mengubah ramuannya.

“**campuran**” bermaksud satu campuran atau larutan yang terdiri daripada dua atau lebih zat yang tidak bertindak balas;

“**had kepekatan**” bermaksud ambang apa-apa bendasing, bahan tambah atau ramuan berasingan terkelas di dalam bahan atau campuran yang masing-masing mencetuskan pengelasan bahan atau campuran. Had kepekatan biasanya ditentukan oleh kepekatan yang dinyatakan sebagai % bagi komponen bahan. Bagi pepejal dan cecair kepekatan jisim (b/b unit) digunakan, dan bagi gas kepekatan isi padu gas (i/i unit) digunakan;

“**kata isyarat**” bermaksud kata yang digunakan untuk menyatakan tahap relatif keterukan bahaya dan mawaspadakan pembaca tentang bahaya yang mungkin timbul pada label; dua tahap yang berikut dicam:

- (a) “Bahaya” bermaksud kata isyarat yang menyatakan kategori bahaya yang lebih teruk;
- (b) “Amaran” bermaksud satu kata isyarat yang menyatakan kategori bahaya yang kurang teruk;

“**kelas bahaya**” bermaksud sifat bahaya fizikal, kesihatan, atau alam sekitar;

“**kategori bahaya**” bermaksud pembahagian kriteria dalam setiap kelas bahaya, menyatakan keterukan bahaya;

“**nilai pemisah**” bermaksud aras kepekatan ramuan terkelas di dalam campuran yang mewajibkan SDS bahan dibekalkan bagi kepekatan yang melebihi aras ini. Nilai pemisah biasanya ditentukan oleh kepekatan yang dinyatakan sebagai % bagi komponen bahan. Bagi pepejal dan cecair kepekatan jisim (b/b unit) digunakan, dan bagi gas kepekatan isi padu gas (i/i unit) digunakan;

“**pernyataan berjaga-jaga**” bermaksud satu ungkapan dan/atau piktogram yang memerihalkan langkah yang disarankan untuk meminimumkan atau mencegah kesan memudaratkan yang terhasil daripada pendedahan kepada bahan kimia berbahaya atau penyimpanan atau pengendalian bahan kimia berbahaya yang tidak betul;

“**pernyataan bahaya**” bermaksud pernyataan yang ditetapkan ke atas kelas dan kategori bahaya yang memerihalkan sifat bahaya bahan kimia berbahaya, termasuk, sekiranya sesuai, tahap bahaya tersebut;

“**piktogram bahaya**” yang berhubungan dengan pelabelan bahan kimia berbahaya, bermaksud komposisi grafik yang bertujuan menyampaikan maklumat khusus mengenai bahaya yang berkenaan.






BAHAGIAN 1
SENARAI BAHAN KIMIA TERKELAS

BAHAGIAN 1
SENARAI BAHAN KIMIA TERKELAS












Bahagian ini mengandungi senarai bahan kimia yang telah dikelaskan di bawah Peraturan ini. Senarai ini terdiri daripada pengelasan bahaya dan unsur pelabelan yang berkaitan.






Bagi bahan kimia tersenarai, pembekal perlulah mengelaskan bahan kimia menurut pengelasan yang dinyatakan dalam senarai sebagaimana yang diperlukan di bawah subperaturan 4(1) dalam Peraturan ini.

Pengelasan bahaya bagi setiap bahan kimia dinyatakan di bawah lajur *Pengelasan*. Di bawah lajur *Pelabelan*, kod pernyataan bahaya (Kod H), kata isyarat, dan piktogram bahaya bagi setiap bahan kimia ditentukan sewajarnya untuk dirangkum oleh pembekal dalam label bahan kimia berbahaya. Bagi senarai penuh Kod H dan pernyataan bahaya yang sepadan rujuk Lampiran 3.1. Unsur pelabelan bagi setiap kelas bahaya diberikan di dalam Lampiran 3.






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
1	Akrilamida; prop-2-enamida	79-06-1	Kars. 1B Muta. 1B Pemb. 2 Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 1 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Kreng. Mata 2 Kreng. Kulit 2 Pem. Kulit 1	H350 H340 H361f ^(b) H301 H372 ^(a) H332 H312 H319 H315 H317	H350 H340 H361f ^(b) H301 H372 ^(a) H312+H332 H319 H315 H317	Bahaya	
2	Akronitril	107-13-1	Cec. M. Bkr. 2 Kars. 1B Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Kros. Mata 1 Pem. Kulit 1 Akuatik Kronik 2	H225 H350 H331 H311 H301 H335 H315 H317 H318 H317 H411	H225 H350 H301+H311+H331 H335 H315 H318 H317 H411	Bahaya	
3	Akrolein akrilaldehid; prop-2-enal	107-02-8	Cec. M. Bkr. 2 Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Akuatik Akut 1	H225 H330 H311 H301 H314 H318 H400	H225 H330 H301+H311 H314 H400	Bahaya	






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
4	Aldrin (ISO)	309-00-2	Kars. 2 Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H351 H311 H301 H372 ^(a) H400 H410	H351 H301+H311 H372 ^(a) H410	Bahaya	
5	Alil glisidil eter; alil 2,3-epoksipropil eter; prop-2-en-1-il 2,3-epoksipropil eter	106-92-3	Cec. M. Bkr. 3 Kars. 2 Muta. 2 Pemb. 2 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral) STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Kros. Mata 1 Pem. Kulit 1 Akuatik Kronik 3	H226 H351 H341 H361f ^(b) H332 H302 H335 H315 H318 H317 H412	H226 H351 H341 H361f ^(b) H302+ H332 H335 H315 H318 H317 H412	Bahaya	
6	Alil klorida; 3-Kloropropena	107-05-1	Cec. M. Bkr. 2 Kars. 2 Muta. 2 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) STOT RE 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Akuatik Akut 1	H225 H351 H341 H332 H312 H302 H373 ^(a) H319 H335 H315 H400	H225 H351 H341 H302+H312+H332 H373 ^(a) H319 H335 H400	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
7	Aluminium	7429-90-5	Tdk. Balas Air 2 Pep. Pir. 1	H261 H250	H261 H250	Bahaya	
8	n-Amil asetat; Pentil asetat	628-63-7	Cec. M. Bkr. 3	H226	H226	Amaran	
9	sek-Amil asetat; 1-Metilbutil asetat	626-38-0	Cec. M. Bkr. 3	H226	H226	Amaran	
10	Ammonia	7664-41-7	Gas M. Bkr. 2 Gas Tkn. (c) Toks. Akut 3 (sedut) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Akuatik Akut 1	H221 H280/281 ^(d) H331 H314 H318 H400	H221 H280/281 ^(d) H331 H314 H400	Bahaya	   
11	Ammonium klorida	12125-02-9	Toks. Akut 4 (oral) Kreng. Mata 2	H302 H319	H302 H319	Amaran	
12	Asetik Anhidrid	108-24-7	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1	H226 H332 H302 H314 H318	H226 H302+H332 H314	Bahaya	  












Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
13	Anilina dan homolog	62-53-3	Kars. 2 Muta. 2 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 1 Kros. Mata 1 Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1	H351 H341 H331 H311 H301 H372 ^(a) H318 H317 H400	H351 H341 H301+H311+H331 H372 ^(a) H318 H317 H400	Bahaya	
14	o-Anisidina; 2-Metoksianilina	90-04-0	Kars. 1B Muta. 2 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral)	H350 H341 H331 H311 H301	H350 H341 H301+H311+H331	Bahaya	
15	p-Anisidina; 4-Metoksianilina	104-94-9	Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) STOT RE 2 Akuatik Akut 1	H330 H310 H300 H373 ^(a) H400	H300+H310+H330 H373 ^(a) H400	Bahaya	
16	ANTU (ISO); 1-(1-naftil)-2-tiourea	86-88-4	Toks. Akut 2 (oral) Kars. 2	H300 H351	H300 H351	Bahaya	
17	Arsenik	7440-38-2	Toks. Akut 3 (oral) Toks. Akut 3 (sedut) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H331 H301 H400 H410	H301+H331 H410	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
18	Arsina	7784-42-1	Gas M. Bkr. 1 Gas Tkn. ^(c) Toks. Akut 2 (sedut) STOT RE 2 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H220 H280/281 ^(d) H330 H373 ^(a) H400 H410	H220 H280/281 ^(d) H330 H373 ^(a) H410	Bahaya	
19	Asetaldehid; Etanal	75-07-0	Cec. M. Bkr. 1 Kars. 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H224 H351 H319 H335	H224 H351 H319 H335	Bahaya	
20	Aseton; propan-2-on; propanon	67-64-1	Cec. M. Bkr. 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H225 H319 H336	H225 H319 H336	Bahaya	
21	Asetonitril; sianometana	75-05-8	Cec. M. Bkr. 2 Toks. Akut 4 (oral) Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Kreng. Mata 2	H225 H302 H312 H332 H319	H225 H302+H312+H332 H319	Bahaya	
22	Asid akrilik; Prop-2-asid enoik	79-10-7	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Kks. Kulit 1A Kros. Mata 1 Akuatik Akut 1	H226 H332 H312 H302 H314 H318 H400	H226 H302+H312+H332 H314 H400	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
23	Asid asetik	64-19-7	Cec. M. Bkr. 3 Kks Kulit 1A Kros. Mata 1	H226 H314 H318	H226 H314	Bahaya	
24	Asid nitrik	7697-37-2	Cec. Oks. 3 Kks. Kulit 1A Kros. Mata 1	H272 H314 H318	H272 H314	Bahaya	
25	Asid pikrik; 2,4,6-trinitrofenol	88-89-1	Bhn. Ltp. 1.1 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral)	H201 H331 H311 H301	H201 H301+H311+H331	Bahaya	
26	Asid sulfurik	7664-93-9	Kks. Kulit 1A Kros. Mata 1	H314 H318	H314	Bahaya	
27	Benzena	71-43-2	Cec. M. Bkr. 2 Kars. 1A Muta. 1B STOT RE 1 Bhy. Asp. Kreng. Mata 2 Kreng. Kulit 2	H225 H350 H340 H372 ^(a) H304 H319 H315	H225 H350 H340 H372 ^(a) H304 H319 H315	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
28	Benzoil peroksida; dibenzoil peroksida;	94-36-0	Peroks. Org. B Kreng. Mata 2 Pem. Kulit 1	H241 H319 H317	H214 H319 H317	Bahaya	
29	Berilium dan sebatian, sebagai Be	7440-41-7	Kars. 1B Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 1 Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Pem. Kulit 1	H350i ^(b) H330 H301 H372 ^(a) H319 H335 H315 H317	H350i ^(b) H330 H301 H372 ^(a) H319 H335 H315 H317	Bahaya	
30	Bifenil; difenil	92-52-4	Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H319 H335 H315 H400 H410	H319 H335 H315 H410	Amaran	
31	Bromina	7726-95-6	Toks. Akut 2 (sedut) Kks. Kulit 1A Eye. Dam. 1 Akuatik Akut 1	H330 H314 H318 H400	H330 H314 H400	Bahaya	
32	<i>n</i> -Butanol; <i>n</i> -Butil alkohol; Butan-1-ol	71-36-3	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (oral) Kreng. Kulit 2 Kros. Mata 1 STOT SE 3	H226 H302 H315 H318 H335, H336	H226 H302 H315 H318 H335, H336	Bahaya	

TATAAMALAN INDUSTRI
Mengenai Pengelasan Bahan Kimia dan Komunikasi *Hazard*

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
33	<i>sek</i> -Butanol; Butan-2-ol	78-92-2	Cec. M. Bkr. 3 Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H226 H319 H335 H336	H226 H319 H335 H336	Amaran	 
34	<i>tert</i> -Butil alkohol; 2-Metilpropan-2-ol;	75-65-0	Cec. M. Bkr. 2 Toks. Akut 4 (sedut)	H225 H332	H225 H332	Bahaya	 
35	<i>n</i> -Butil asetat	123-86-4	Cec. M. Bkr. 3 STOT SE 3	H226 H336	H226 H336	Amaran	 
36	<i>sek</i> -Butil asetat	105-46-4	Cec. M. Bkr. 2	H225	H225	Bahaya	
37	<i>tert</i> -Butil asetat	540-88-5	Cec. M. Bkr. 2	H225	H225	Bahaya	
38	Butilamina	109-73-9	Cec. M. Bkr. 2 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Kks. Kulit 1A Kros. Mata 1	H225 H332 H312 H302 H314 H318	H225 H302+H312+H332 H314	Bahaya	  















TATAAMALAN INDUSTRI
Mengenai Pengelasan Bahan Kimia dan Komunikasi *Hazard*






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
39	2, 4-D (ISO); 2,4-Asid diklorofenoksiasetik	94-75-7	Toks. Akut 4 (oral) STOT SE 3 Kros. Mata 1 Pem. Kulit 1 Akuatik Kronik 3	H302 H335 H318 H317 H412	H302 H335 H318 H317 H412	Bahaya	
40	DDT (ISO); Klofenotana (INN); Dikofana; 1,1,1-Trikloro-2,2-bis(4-klorofenil) etana; Diklorodifeniltrikloroetana	50-29-3	Kars. 2 Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H351 H301 H372 ^(a) H400 H410	H351 H301 H372 ^(a) H410	Bahaya	
41	Demeton	8065-48-3	Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) Akuatik Akut 1	H310 H300 H400	H300+H310 H400	Bahaya	
42	Diazinon; <i>O,O</i> -Diethyl <i>O</i> -2-isopropil-6- metilpirimidin-4-il fosforotioat	333-41-5	Toks. Akut 4 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H302 H400 H410	H302 H410	Amaran	
43	Diazometana	334-88-3	Kars. 1B	H350	H350	Bahaya	

TATAAMALAN INDUSTRI
Mengenai Pengelasan Bahan Kimia dan Komunikasi *Hazard*











Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
44	Dibutil ftalat; DBP	84-74-2	Pemb. 1B Akuatik Akut 1	H360Df ^(b) H400	H360Df ^(b) H400	Bahaya	
45	Dieldrin (ISO)	60-57-1	Kars. 1B Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1	H350 H330 H312 H302 H314 H318	H350 H330 H302+H312 H314	Bahaya	
46	Difenilamina	122-39-4	Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 2 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H331 H311 H301 H373 ^(a) H400 H410	H301+H311+H331 H373 ^(a) H410	Bahaya	
47	Dietilena triamina; 2,2'-Iminodietilamina	111-40-0	Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Pem. Kulit 1	H312 H302 H314 H318 H317	H302+H312 H314 H317	Bahaya	
48	Di (2-etilheksil) ftalat; bis(2-Etilheksil) ftalat; DEHP	117-81-7	Pemb. 1B	H360FD ^(b)	H360FD ^(b)	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
49	Diisobutil keton; 2,6-Dimetilheptan-4-on	108-83-8	Cec. M. Bkr. 3 STOT SE 3	H226 H335	H226 H335	Amaran	
50	Diisopropilamina	108-18-9	Cec. M. Bkr. 2 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1	H225 H332 H302 H314 H318	H225 H302+H332 H314	Bahaya	
51	bis(2-Kloroetil) eter	111-44-4	Kars. 2 Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral)	H351 H330 H310 H300	H351 H310 H300+H330	Bahaya	
52	Diklorometana; Metilena klorida	75-09-2	Kars. 2	H351	H351	Amaran	
53	1,1-Dikloro-1-nitroetana	594-72-9	Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral)	H331 H311 H301	H301+H311+H331	Bahaya	
54	Diklorvos (ISO); 2,2-Diklorovinil dimetil fosfat	62-73-7	Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1	H330 H311 H301 H317 H400	H301+H311 H330 H317 H400	Bahaya	






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
55	Dikrotofós (ISO); (Z)-2-dimetilkarbamoil-1-metilvinil dimetil fosfat	141-66-2	Toks. Akut 2 (oral) Toks. Akut 3 (kulit) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H300 H311 H400 H410	H300 H311 H410	Bahaya	 
56	N, n-Dimetilasetamida	127-19-5	Pemb. 1B Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit)	H360D ^(b) H332 H312	H360D ^(b) H312+H332	Bahaya	 
57	Dimetilamina	124-40-3	Gas M. Bkr. 1 Gas Tkn. ^(c) Toks. Akut 4 (sedut) STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Kros. Mata 1	H220 H280/281 ^(d) H332 H335 H315 H318	H220 H280/281 ^(d) H332 H335 H315 H318	Bahaya	   
58	Dimetilformamida; N,N-dimetilformamida	68-12-2	Pemb. 1B Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Kreng. Mata 2	H360D ^(b) H332 H312 H319	H360D ^(b) H312+H332 H319	Bahaya	 
59	DNOC (ISO); Dinitro-o-kresol	534-52-1	Muta. 2 Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) Kreng. Kulit 2	H341 H330 H310 H300 H315 H318	H341 H310 H300+H330 H315 H318	Bahaya	   

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
			Kros. Mata 1 Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H318 H317 H400 H410	H317 H410		
60	1,4-Dioksana	123-91-1	Cec. M. Bkr. 2 Kars. 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H225 H351 H319 H335	H225 H351 H319 H335	Bahaya	
61	Disulfoton (ISO); <i>O,O</i> -Diethyl 2-ethylthioethyl phosphorodithioate	298-04-4	Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H310 H300 H400 H410	H310 H300 H410	Bahaya	
62	Diuron (ISO); 3-(3,4-Diklorofenil)-1,1-dimetilurea	330-54-1	Kars. 2 Toks. Akut 4 (oral) STOT RE 2 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H351 H302 H373 ^(a) H400 H410	H351 H302 H373 ^(a) H410	Amaran	
63	Endrin (ISO); 1,2,3,4,10,10-Heksakloro-6,7-epoksi- 1,4,4a,5,6,7,8,8a-oktahidro-1,4:5,8- dimetanonaftalena	72-20-8	Toks. Akut 2 (oral) Toks. Akut 3 (kulit) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H300 H311 H400 H410	H300 H311 H410	Bahaya	
64	Epiklorohidrin; 1-Kloro-2,3-epoksipropana	106-89-8	Cec. M. Bkr. 3 Kars. 1B Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral)	H226 H350 H331 H311 H301	H226 H350 H301+H311+H331 H314 H317	Bahaya	





TATAAMALAN INDUSTRI
Mengenai Pengelasan Bahan Kimia dan Komunikasi *Hazard*

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
			Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Pem. Kulit 1	H314 H318 H317			
65	<i>O</i> -Etil <i>O</i> -4-nitrofenil fenilfosfonotioat; EPN	2104-64-5	Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H310 H300 H400 H410	H310 H300 H410	Bahaya	 
66	Etanol; Etil alkohol	64-17-5	Cec. M. Bkr. 2	H225	H225	Bahaya	
67	Etil asetat	141-78-6	Cec. M. Bkr. 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H225 H319 H336	H225 H319 H336	Bahaya	 
68	Etilamina	75-04-7	Gas M. Bkr. 1 Gas Tkn.(e) Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H220 H280/281 ^(d) H319 H335	H220 H280/281 ^(d) H319 H335	Bahaya	  
69	Etil benzena	100-41-4	Cec. M. Bkr. 2 Toks. Akut 4 (sedut)	H225 H332	H225 H332	Bahaya	 











TATAAMALAN INDUSTRI
Mengenai Pengelasan Bahan Kimia dan Komunikasi *Hazard*

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
70	Etil klorida; Kloroetana	75-00-3	Gas M. Bkr. 1 Gas Tkn.(c) Kars. 2 Akuatik Kronik 3	H220 H280/281 ^(d) H351 H412	H220 H280/281 ^(d) H351 H412	Bahaya	
71	Etil 2-sianoakrilat	7085-85-0	Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2	H319 H335 H315	H319 H335 H315	Amaran	
72	Etilenadiamina; 1,2-Diaminoetana	107-15-3	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Pem. Naf. 1 Pem. Kulit 1	H226 H312 H302 H314 H318 H334 H317	H226 H302+H312 H314 H334 H317	Bahaya	
73	Etilena dibromida	106-93-4	Kars. 1B Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Akuatik Kronik 2	H350 H331 H311 H301 H319 H335 H315 H411	H350 H301+H311+H331 H319 H335 H411	Bahaya	
74	Etilena diklorida; 1,2-Dikloroetana	107-06-2	Cec. M. Bkr. 2 Kars. 1B Toks. Akut 4 (oral) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2	H225 H350 H302 H319 H335 H315	H225 H350 H302 H319 H335 H315	Bahaya	

TATAAMALAN INDUSTRI
Mengenai Pengelasan Bahan Kimia dan Komunikasi *Hazard*






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
75	Etilena oksida; Oksirana	75-21-8	Gas Tkn. ^(c) Gas M. Bkr. 1 Kars. 1B Muta. 1B Toks. Akut 3 (sedut) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2	H280/281 ^(d) H220 H350 H340 H331 H319 H335 H315	H280/281 ^(d) H220 H350 H340 H331 H319 H335 H315	Bahaya	
76	Etilena glikol dinitrat; Etilena dinitrat	628-96-6	Bhn. Ltp. T. Stab. Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) STOT RE 2	H200 H330 H310 H300 H373 ^(a)	H200 H330 H310 H300+H330 H373 ^(a)	Bahaya	
77	Etilenimina; Aziridina	151-56-4	Cec. M. Bkr. 2 Kars. 1B Muta. 1B Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Akuatik Kronik 2	H225 H350 H340 H330 H310 H300 H314 H318 H411	H225 H350 H340 H310 H300+H330 H314 H411	Bahaya	
78	Etil format	109-94-4	Cec. M. Bkr. 2 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral) Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H225 H332 H302 H319 H335	H225 H302+H332 H319 H335	Bahaya	












Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
79	Etion (ISO); <i>O,O,O,O</i> -tetraetil <i>S,S</i> -metilenedi (fosforoditioat); dietion	563-12-2	Toks. Akut 3 (oral) Toks. Akut 4 (kulit) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H301 H312 H400 H410	H301 H312 H410	Bahaya	
80	2-Etoksietanol (EGEE); Etilena glikol monoetil eter	110-80-5	Cec. M. Bkr. 3 Pemb. 1B Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral)	H226 H360FD ^(b) H332 H312 H302	H226 H360FD ^(b) H302+H312+H332	Bahaya	
81	2-Etoksietil asetat (EGEEA); Etilglikol asetat	111-15-9	Cec. M. Bkr. 3 Pemb. 1B Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral)	H226 H360FD ^(b) H332 H312 H302	H226 H360FD ^(b) H302+H312+H332	Bahaya	
82	Dietil eter; Eter	60-29-7	Cec. M. Bkr. 1 Toks. Akut 4 (oral) STOT SE 3	H224 H302 H336	H224 H302 H336	Bahaya	
83	Divanadium pentaoksida; Vanadium pentoksida	1314-62-1	Muta. 2 Pemb. 2 STOT RE 1 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral) STOT SE 3 Akuatik Kronik 2	H341 H361d ^(b) H372 ^(a) H332 H302 H335 H411	H341 H361d ^(b) H372 ^(a) H302+H332 H335 H411	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
84	Fenamifos (ISO); Etil-4-metiltio- <i>m</i> -tolil isopropil fosforamidat	22224-92-6	Toks. Akut 2 (oral) Toks. Akut 3 (kulit) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H300 H311 H400 H410	H300 H311 H410	Bahaya	 
85	<i>o</i> -Fenilenadamina	95-54-5	Kars. 2 Muta. 2 Toks. Akut 3 (oral) Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Kreng. Mata 2 Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H351 H341 H301 H332 H312 H319 H317 H400 H410	H351 H341 H301 H312+H332 H319 H317 H410	Bahaya	  
86	<i>m</i> -Fenilenadamina	108-45-2	Muta. 2 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Kreng. Mata 2 Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H341 H331 H311 H301 H319 H317 H400 H410	H341 H301+H311+H331 H319 H317 H410	Bahaya	  
87	<i>p</i> -Fenilenadamina	106-50-3	Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Kreng. Mata 2 Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H331 H311 H301 H319 H317 H400 H410	H301+H311+H331 H319 H317 H410	Bahaya	 






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
88	Fenklorfos (ISO); <i>O,O</i> -Dimetil <i>O</i> -2,4,5-triklorofenil fosforotioat	299-84-3	Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H312 H302 H400 H410	H302+H312 H410	Amaran	
89	Fenol; Asid karbolik; Monohidroksibenzena; Fenilalkohol	108-95-2	Muta. 2 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 2 Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1	H341 H331 H311 H301 H373 ^(a) H314 H318	H341 H301+H311+H331 H373 ^(a) H314	Bahaya	
90	Ferbam (ISO); Ferum tris(dimetilditiokarbamat)	14484-64-1	Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H319 H335 H315 H400 H410	H319 H335 H315 H410	Amaran	
91	Fonofos (ISO); <i>O</i> -Etil fenil etilfosfonoditioat	944-22-9	Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H310 H300 H400 H410	H310 H300 H410	Bahaya	
92	Forat (ISO); <i>O,O</i> -Dietil etiltiometil fosforoditioat	298-02-2	Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H310 H300 H400 H410	H300+H310 H410	Bahaya	







TATAAMALAN INDUSTRI
Mengenai Pengelasan Bahan Kimia dan Komunikasi *Hazard*






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
93	Formaldehid	50-00-0	Kars. 2 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Pem. Kulit 1	H351 H331 H311 H301 H314 H318 H317	H351 H301+H311+H331 H314 H317	Bahaya	
94	Fosfina	7803-51-2	Gas M. Bkr. 1 Gas Tkn. ^(c) Toks. Akut 2 (sedut) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Akuatik Akut 1	H220 H280/281 ^(d) H330 H314 H318 H400	H220 H280/281 ^(d) H330 H314 H400	Bahaya	
95	Fosforus (merah)	7723-14-0	Pep. M. Bkr 1 Akuatik Kronik 3	H228 H412	H228 H412	Bahaya	
96	Fosforus triklorida	7719-12-2	Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 2 (oral) STOT RE 2 Kks. Kulit 1A Kros. Mata 1	H330 H300 H373 ^(a) H314 H318	H300+H330 H373 ^(a) H314	Bahaya	
97	Ftalik anhidrida	85-44-9	Toks. Akut 4 (oral) STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Kros. Mata 1 Pem. Naf. 1 Pem. Kulit 1	H302 H335 H315 H318 H334 H317	H302 H335 H315 H318 H334 H317	Bahaya	















Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
98	Furfuril alkohol	98-00-0	Kars. 2 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) STOT RE 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H351 H331 H312 H302 H373 ^(a) H319 H335	H351 H331 H302+H312 H373 ^(a) H319 H335	Bahaya	 
99	Glisidol; 2,3-Epoksipropan-1-ol; Oksiranemetanol	556-52-5	Kars. 1B Muta. 2 Pemb. 1B Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2	H350 H341 H360F ^(b) H331 H312 H302 H319 H335 H315	H350 H341 H360F ^(b) H331 H302+H312 H319 H335 H315	Bahaya	 
100	Glutaraldehyd, teraktif dan tak teraktif; Glutaral; 1,5-Pentanadial	111-30-8	Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Pem. Naf. 1 Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1	H331 H301 H314 H318 H334 H317 H400	H301+H331 H314 H334 H317 H400	Bahaya	   
101	Heksaklorosiklopentadiena	77-47-4	Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H330 H311 H302 H314 H318 H400 H410	H330 H311 H302 H314 H410	Bahaya	  






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
102	Heksametilena diisosianat	822-06-0	Toks. Akut 3 (sedut) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Pem. Naf. 1 Pem. Kulit 1	H331 H319 H335 H315 H334 H317	H331 H319 H335 H315 H334 H317	Bahaya	
103	n-Heksana	110-54-3	Cec. M. Bkr. 2 Pemb. 2 Bhy. Asp. STOT RE 2 Kreng. Kulit 2 STOT SE 3 Akuatik Kronik 2	H225 H361f ^(b) H304 H373 ^(a) H315 H336 H411	H225 H361f ^(b) H304 H373 ^(a) H315 H336 H411	Bahaya	
104	Hidrazina	302-01-2	Cec. M. Bkr. 3 Kars. 1B Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H226 H350 H331 H311 H301 H314 H318 H317 H400 H410	H226 H350 H301+H311+H331 H314 H317 H410	Bahaya	













Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
105	Hidrogen bromida	10035-10-6	Gas Tkn. ^(c) Kks. Kulit 1A Kros. Mata 1 STOT SE 3	H280/281 ^(d) H314 ^(d) H335 H318	H280/281 ^(d) H314 ^(d) H335	Bahaya	
106	Hidrogen fluorida	7664-39-3	Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) Kks. Kulit 1A Kros. Mata 1	H330 H310 H300 H314 H318	H330 H300+H310 H314	Bahaya	
107	Hidrogen klorida	7647-01-0	Gas Tkn. ^(c) Toks. Akut 3 (sedut) Kks. Kulit 1A Kros. Mata 1	H280/281 ^(d) H331 H314 H318	H280/281 ^(d) H331 H314	Bahaya	
108	Hidrogen sianida; Asid hidrosianik	74-90-8	Cec. M. Bkr. 1 Toks. Akut 2 (sedut) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H224 H330 H400 H410	H224 H330 H410	Bahaya	
109	Hidrogen sulfida	7783-06-4	Gas M. Bkr. 1 Gas Tkn. ^(c) Toks. Akut 2 (sedut) Akuatik Akut 1	H220 H280/281 ^(d) H330 H400	H220 H280/281 ^(d) H330 H400	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
110	Hidrokuinon; 1,4-Dihidroksibenzena; Kuinol	123-31-9	Kars. 2 Muta. 2 Toks. Akut 4 (oral) Kros. Mata 1 Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1	H351 H341 H302 H318 H317 H400	H351 H341 H302 H318 H317 H400	Bahaya	
111	Iodin	7553-56-2	Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Akuatik Akut 1	H332 H312 H400	H312+H332 H400	Amaran	
112	Isoamil asetat	123-92-2	Cec. M. Bkr. 3	H226	H226	Amaran	
113	Isobutil alkohol; 2-Metilpropan-1-ol; Iso-butanol	78-83-1	Cec. M. Bkr. 3 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Kros. Mata 1 STOT SE 3	H226 H335 H315 H318 H336	H226 H335 H315 H318 H336	Bahaya	
114	Isobutil asetat	110-19-0	Cec. M. Bkr. 2	H225	H225	Bahaya	
115	Isoforon; 3,5,5-Trimetilsikloheks-2-enon	78-59-1	Kars. 2 Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H351 H312 H302 H319 H335	H351 H302+H312 H319 H335	Amaran	






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
116	Isopropil alkohol; Propan-2-ol; Isopropanol	67-63-0	Cec. M. Bkr. 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H225 H319 H336	H225 H319 H336	Bahaya	
117	Kadmium, unsur dan sebatian sebagai Cd	7440-43-9	Kars. 1B Muta. 2 Pemb. 2 Toks. Akut 2 (sedut) STOT RE 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H350 H341 H361fd ^(b) H330 H372 ^(a) H400 H410	H350 H341 H361fd ^(b) H330 H372 ^(a) H410	Bahaya	
118	Kalsium sianamida	156-62-7	Toks. Akut 4 (oral) STOT SE 3 Kros. Mata 1	H302 H335 H318	H302 H335 H318	Bahaya	
119	Kaptafol (ISO); 1,2,3,6-Tetrahidro- <i>N</i> -(1,1,2,2-tetrakloroetiltio) ftalimida	2425-06-1	Kars. 1B Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H350 H317 H400 H410	H350 H317 H410	Bahaya	
120	Kaptan; 1,2,3,6-Tetrahidro- <i>N</i> -(triklorometiltio) ftalimida	133-06-2	Kars. 2 Toks. Akut 3 (sedut) Kros. Mata 1 Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1	H351 H331 H318 H317 H400	H351 H331 H318 H317 H400	Bahaya	





Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
121	Karbofuran (ISO); 2,3-Dihidro-2,2-dimetilbenzofuran-7-il <i>N</i> -metilkarbamat	1563-66-2	Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 2 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H330 H300 H400 H410	H330+H300 H410	Bahaya	 
122	Karbon disulfida	75-15-0	Cec. M. Bkr. 2 Pemb. 2 STOT RE 1 Kreng. Mata 2 Kreng. Kulit 2	H225 H361fd ^(b) H372 ^(a) H319 H315	H225 H361fd ^(b) H372 ^(a) H319 H315	Bahaya	  
123	Karbon monoksida	630-08-0	Gas M. Bkr. 1 Gas Tkn. ^(c) Pemb. 1A Toks. Akut 3 (sedut) STOT RE 1	H220 280/281 ^(d) H360D ^(b) H331 H372 ^(a)	H220 280/281 ^(d) H360D ^(b) H331 H372 ^(a)	Bahaya	   
124	Klordana (ISO); 1,2,4,5,6,7,8,8-Oktakloro-3a,4,7,7a-tetrahidro-4,7-metanoindan	57-74-9	Kars. 2 Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H351 H312 H302 H400 H410	H351 H312+H302 H410	Amaran	  
125	Klorin	7782-50-5	Toks. Akut 3 (sedut) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Akuatik Akut 1	H331 H319 H335 H315 H400	H331 H319 H335 H315 H400	Bahaya	 

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
126	Kloroasetaldehid	107-20-0	Kars. 2 Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Akuatik Akut 1	H351 H330 H311 H301 H314 H318 H400	H351 H301+ H311 H330 H314 H400	Bahaya	
127	Kloroform; Triklorometana	67-66-3	Kars. 2 Toks. Akut 4 (oral) STOT RE 2 Kreng. Kulit 2	H351 H302 H373 ^(a) H315	H351 H302 H373 ^(a) H315	Amaran	
128	bis (Klorometil) eter; Oksibis(klorometana)	542-88-1	Cec. M. Bkr. 2 Kars. 1A Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 4 (oral)	H225 H350 H330 H311 H302	H225 H350 H330 H311 H302	Bahaya	
129	1-Kloro-1-nitropropana	600-25-9	Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral)	H332 H302	H302+ H332	Amaran	
130	β-Kloroprena; 2-Klorobuta-1,3-diena	126-99-8	Cec. M. Bkr. 2 Kars. 1B Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral) STOT RE 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2	H225 H350 H332 H302 H373 ^(a) H319 H335 H315	H225 H350 H302+H332 H373 ^(a) H319 H335 H315	Bahaya	





Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
131	Klorpirifos (ISO); <i>O,O</i> -Dietil <i>O</i> -3,5,6-trikloro-2-piridil fosforotioat	2921-88-2	Toks. Akut 3 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H301 H400 H410	H301 H410	Bahaya	 
132	Kobalt unsur dan sebatian sebagai Co	7440-48-4	Pem. Naf. 1 Pem. Kulit 1 Akuatik Kronik 4	H334 H317 H413	H334 H317 H413	Bahaya	
133	Kresol, semua isomer	1319-77-3	Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1	H311 H301 H314 H318	H301+H311 H314	Bahaya	 
134	Krotonaldehid	4170-30-3	Cec. M. Bkr. 2 Muta. 2 Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Kros. Mata 1 Akuatik Akut 1	H225 H341 H330 H311 H301 H373 ^(a) H335 H315 H318 H400	H225 H341 H330 H301+H311 H373 ^(a) H335 H315 H318 H400	Bahaya	    
135	Krufomat; 4-Tert-butyl-2-klorofenil metil metilfosforamidat	299-86-5	Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H312 H302 H400 H410	H302+H312 H410	Amaran	 






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
136	<i>p</i> -Benzokuinon; Kuion	106-51-4	Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (oral) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Akuatik Akut 1	H331 H301 H319 H335 H315 H400	H301+H331 H319 H335 H315 H400	Bahaya	
137	Kumena	98-82-8	Cec. M. Bkr. 3 Bhy. Asp. STOT SE 3 Akuatik Kronik 2	H226 H304 H335 H411	H226 H304 H335 H411	Bahaya	
138	Lindana (ISO); γ -HCH atau γ -BHC; γ -1,2,3,4,5,6-Heksaklorosikloheksana	58-89-9	Toks. Akut 3 (oral) Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) STOT RE 2 Laktasi Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H301 H332 H312 H373 ^(a) H362 H400 H410	H301 H312+H332 H373 ^(a) H362 H410	Bahaya	
139	Malation (ISO); 1,2-bis (Etoksikarbonil) etil <i>O,O</i> - dimetil fosforoditioat	121-75-5	Toks. Akut 4 (oral) Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H302 H317 H400 H410	H302 H317 H410	Amaran	
140	Maleik anhidrida	108-31-6	Toks. Akut 4 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Pem. Naf. 1 Pem. Kulit 1	H302 H314 H318 H334 H317	H302 H314 H334 H317	Bahaya	












Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
141	Merkuri sebagai Hg, Sebatian alkil Sebatian aril Unsuran merkuri dan sebatian tak organik	7439-97-6	Pemb. 1B Toks. Akut 2 (sedut) STOT RE 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H360D ^(b) H330 H372 ^(a) H400 H410	H360D ^(b) H330 H372 ^(a) H410	Bahaya	
142	Mesitil oksida; 4-Metilpent-3-en-2-on	141-79-7	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral)	H226 H332 H312 H302	H226 H302+H312+H332	Amaran	
143	Metanol	67-56-1	Cec. M. Bkr. 2 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT SE 1	H225 H331 H311 H301 H370 ^(a)	H225 H301+H311+H331 H370 ^(a)	Bahaya	
144	Paration — metil (ISO); <i>O,O</i> -Dimetil <i>O</i> -4-nitrofenil fosforotioat	298-00-0	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 2 (oral) Toks. Akut 3 (kulit) STOT RE 2 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H226 H330 H300 H311 H373 ^(a) H400 H410	H226 H300+H330 H311 H373 ^(a) H410	Bahaya	
145	Metil asetat	79-20-9	Cec. M. Bkr. 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H225 H319 H336	H225 H319 H336	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
146	Metil akrilat	96-33-3	Cec. M. Bkr. 2 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Pem. Kulit 1	H225 H332 H312 H302 H319 H335 H315 H335 H315 H317	H225 H302+H312+H332 H319 H335 H315 H317	Bahaya	
147	Metilamina	74-89-5	Gas M. Bkr. 1 Gas Tkn. ^(c) Toks. Akut 4 (sedut) STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Kros. Mata 1	H220 H280/281 ^(d) H332 H335 H315 H318	H220 H280/281 ^(d) H332 H335 H315 H318	Bahaya	
148	Metil n-amil keton; Heptan-2-on;	110-43-0	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral)	H226 H332 H302	H226 H302+H332	Amaran	
149	N-Metil anilina	100-61-8	Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 2 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H331 H311 H301 H373 ^(a) H400 H410	H301+H311+H331 H373 ^(a) H410	Bahaya	





Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
150	Metil bromida; Bromometana	74-83-9	Gas Tkn.(c) Muta. 2 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Akuatik Akut 1 Ozon	H280/281 ^(d) H341 H331 H301 H373 ^(a) H319 H335 H315 H400 H420	H280/281 ^(d) H341 H301+H331 H373 ^(a) H319 H335 H315 H400 H420	Bahaya	
151	Metil n-butyl keton; Heksan-2-on; Butil metil keton; Metil-n-butyl keton	591-78-6	Cec. M. Bkr. 3 Pemb. 2 STOT RE 1 STOT SE 3	H226 H361f ^(b) H372 ^(a) H336	H226 H361f ^(b) H372 ^(a) H336	Bahaya	
152	Metil etil keton (MEK); Butanon	78-93-3	Cec. M. Bkr. 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H225 H319 H336	H225 H319 H336	Bahaya	
153	Metil iodida; Iodometana	74-88-4	Kars. 2 Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (oral) STOT SE 3 Kreng. Kulit 2	H351 H312 H331 H301 H335 H315	H351 H312 H301+H331 H335 H315	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
154	Metil isosianat	624-83-9	Cec. M. Bkr. 2 Pemb. 2 Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Pem. Naf. 1 Pem. Kulit 1 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Kros. Mata 1	H225 H361d ^(b) H330 H311 H301 H334 H317 H335 H315 H318	H225 H361d ^(b) H330 H301+H311 H334 H317 H335 H315 H318	Bahaya	
155	Metil klorida	74-87-3	Gas M. Bkr. 1 Gas Tkn. ^(c) Kars. 2 STOT RE 2	H220 H280/281 ^(d) H351 H373 ^(a)	H220 H280/281 ^(d) H351 H373 ^(a)	Bahaya	
156	4-Metilpentan-2-on; Isobutil metil keton	108-10-1	Cec. M. Bkr. 2 Toks. Akut 4 (sedut) Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H225 H332 H319 H335	H225 H332 H319 H335	Bahaya	
157	Metanetiol; Metil merkaptan	74-93-1	Gas M. Bkr. 1 Gas Tkn. ^(c) Toks. Akut 3 (sedut) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H220 H280/281 ^(d) H331 H400 H410	H220 H280/281 ^(d) H331 H410	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
158	Metil metakrililat; Metil 2-metilprop-2-enoat; Metil 2-metilpropenoat	80-62-6	Cec. M. Bkr. 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Pem. Kulit 1	H225 H335 H315 H317	H225 H335 H315 H317	Bahaya	
159	2-Fenilpropena; α -Metilstirena	98-83-9	Cec. M. Bkr. 3 Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Akuatik Kronik 2	H226 H319 H335 H411	H226 H319 H335 H411	Amaran	
160	o-Metisikloheksanon	583-60-8	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut)	H226 H332	H226 H332	Amaran	
161	2-Metoksietanol (EGME)	109-86-4	Cec. M. Bkr. 3 Pemb. 1B Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral)	H226 H360FD ^(b) H332 H312 H302	H226 H360FD ^(b) H302+H312+H332	Bahaya	
162	2-Metoksietil asetat (EGMEA); Metilglukol asetat	110-49-6	Pemb. 1B Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral)	H360FD ^(b) H332 H312 H302	H360FD ^(b) H302+H312+H332	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
163	Metomil	16752-77-5	Toks. Akut 2 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H300 H400 H410	H300 H410	Bahaya	 
164	Mevinfos (ISO); 2-Metoksikarbonil-1-metilvinil dimetil fosfat	7786-34-7	Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H310 H300 H400 H410	H310 H300 H410	Bahaya	 
165	Monokrotofos (ISO); Dimetil-1-metil-2-(metilkarbamoil)vinil fosfat	6923-22-4	Muta. 2 Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 2 (oral) Toks. Akut 3 (kulit) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H341 H330 H300 H311 H400 H410	H341 H300+H330 H311 H410	Bahaya	  
166	Morfolina	110-91-8	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral) Toks. Akut 4 (kulit) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1	H226 H332 H312 H302 H314 H318	H226 H302+H312+H332 H314	Bahaya	  
167	Nafta; Nafta bertakat didih rendah; [Produk petroleum tertapis, separa tertapis, atau tak tertapis melalui penyulingan gas asli. Ia terdiri daripada hidrokarbon yang mempunyai bilangan karbon yang terutamanya dalam julat C5 hingga	8030-30-6	Kars. 1B Bhy. Asp.	H350 H304	H350 H304	Bahaya	






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
	C6 dan mendidih dalam julat kira-kira 100°C hingga 200°C (212°F hingga 392°F).]						
168	Naftalena	91-20-3	Kars. 2 Toks. Akut 4 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H351 H302 H400 H410	H351 H302 H410	Amaran	
169	Natrium azida Sebagai natrium azida Sebagai wap asid hidrazoik	26628-22-8	Toks. Akut 2 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H300 H400 H410	H300 H410	Bahaya	
170	Natrium hidroksida	1310-73-2	Kks. Kulit 1A Kros. Mata 1	H314 H318	H314	Bahaya	
171	p-Nitroanilina	100-01-6	Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 2 Akuatik Kronik 3	H331 H311 H301 H373 ^(a) H412	H301+H311+H331 H373 ^(a) H412	Bahaya	
172	Nitrobenzena	98-95-3	Kars. 2 Pemb. 2 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral)	H351 H361f ^(b) H331 H311 H301	H351 H361f ^(b) H301+H311+H331	Bahaya	






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
			STOT RE 1 Akuatik Kronik 2	H372 ^(a) H411	H372 ^(a) H411		
173	Nitroetana	79-24-3	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral)	H226 H332 H302	H226 H302+H332	Amaran	
174	Nitrogen dioksida	10102-44-0	Gas Tkn.(c) Gas Oks. 1 Toks. Akut 2 (sedut) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1	H280/281 ^(d) H270 H330 H314 H318	H280/281 ^(d) H270 H330 H314	Bahaya	
175	Gliserol trinitrat; Nitrogliserina	55-63-0	Bhn. Ltp. T. Stab. Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) STOT RE 2 Akuatik Kronik 2	H200 H330 H310 H300 H373 ^(a) H411	H200 H310 H300+H330 H373 ^(a) H411	Bahaya	
176	Nitrometana	75-52-5	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (oral)	H226 H302	H226 H302	Amaran	














Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
177	1-Nitropropana	108-03-2	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral)	H226 H332 H312 H302	H226 H302+H312+H332	Amaran	
178	2-Nitropropana	79-46-9	Cec. M. Bkr. 3 Kars. 1B Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral)	H226 H350 H332 H302	H226 H350 H302+H332	Bahaya	
179	o-Nitrotoluena	88-72-2	Kars. 1B Muta. 1B Pemb. 2 Toks. Akut 4 (oral) Akuatik Kronik 2	H350 H340 H361f ^(b) H302 H411	H350 H340 H361f ^(b) H302 H411	Bahaya	
180	p-Nitrotoluena	99-99-0	Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 2 Akuatik Kronik 2	H331 H311 H301 H373 ^(a) H411	H301+H311+H331 H373 ^(a) H411	Bahaya	
181	Paration (ISO); O,O-Dietil O-4-nitrofenil fosforotioat	56-38-2	Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 2 (oral) Toks. Akut 3 (kulit) STOT RE 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H330 H300 H311 H372 ^(a) H400 H410	H300+H330 H311 H372 ^(a) H410	Bahaya	





Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
182	Pelarut Stoddard Nafta bertakat didih rendah — tidak dinyatakan; [Sulingan petroleum jernih tertapis yang bebas daripada ransit atau bau yang tidak disukai yang mendidih dalam julat kira-kira 300 °F hingga 400 °F.]	8052-41-3	Kars. 1B Muta. 1B Bhy. Asp.	H350 H340 H304	H350 H340 H304	Bahaya	
183	Pentaklorofenol	87-86-5	Kars. 2 Toks. Akut 2 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H351 H330 H311 H301 H319 H335 H315 H400 H410	H351 H330 H301+H311 H319 H335 H315 H410	Bahaya	
184	Pentana (semua isomer)	109-66-0	Cec. M. Bkr. 2 Haz. Asp. STOT SE 3 Akuatik Kronik 2	H225 H304 H336 H411	H225 H304 H336 H411	Bahaya	






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
185	Perkloroetilena (Tetrakloroetilena)	127-18-4	Kars. 2 Akuatik Kronik 2	H351 H411	H351 H411	Amaran	
186	Piridina	110-86-1	Cec. M. Bkr. 2 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral)	H225 H332 H312 H302	H225 H302+H312+H332	Bahaya	
187	Plumbum kromat	7758-97-6	Kars. 1B Pemb. 1A STOT RE 2 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H350 H360Df ^(b) H373 ^(a) H400 H410	H350 H360Df ^(b) H373 ^(a) H410	Bahaya	
188	Prop-2-in-1-ol; Propargil alkohol	107-19-7	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Akuatik Kronik 2	H226 H331 H311 H301 H314 H318 H411	H226 H301+H311+H331 H314 H411	Bahaya	
189	Propan-1-ol; <i>n</i> -Propanol	71-23-8	Cec. M. Bkr. 2 Kros. Mata 1 STOT SE 3	H225 H318 H336	H225 H318 H336	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
190	n-Propil asetat	109-60-4	Cec. M. Bkr. 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H225 H319 H336	H225 H319 H336	Bahaya	
191	1,2-Dikloropropana; Propilena diklorida	78-87-5	Cec. M. Bkr. 2 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral)	H225 H332 H302	H225 H302+H332	Bahaya	
192	1-Metoksi-2-propanol; Monopropilena glikol metil eter	107-98-2	Cec. M. Bkr. 3 STOT SE 3	H226 H336	H226 H336	Amaran	
193	Propilena oksida; 1,2-Epoksipropana; Metiloksirana	75-56-9	Cec. M. Bkr. 1 Kars. 1B Muta. 1B Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2	H224 H350 H340 H332 H312 H302 H319 H335 H315	H224 H350 H340 H302+H312+H332 H319 H335 H315	Bahaya	
194	Propoksir (ISO); 2-Isopropiloksifenil <i>N</i> /metilkarbamat; 2-Isopropoksifenil metilkarbamat	114-26-1	Toks. Akut 3 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H301 H400 H410	H301 H410	Bahaya	






Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
195	Rotenon (komersial); (2 <i>R</i> ,6 <i>aS</i> ,12 <i>aS</i>)-1,2,6,6 <i>a</i> ,12,12 <i>a</i> - Heksahidro-2-isopropenil-8,9- dimetoksikromeno[3,4- b]furo[2,3- <i>h</i>]kromen-6-on, rotenon	83-79-4	Toks. Akut 3 (oral) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H301 H319 H335 H315 H400 H410	H301 H319 H335 H315 H410	Bahaya	
196	Sianamida; Karbonitril	420-04-2	Toks. Akut 3 (oral) Toks. Akut 4 (kulit) Kreng. Mata 2 Kreng. Kulit 2 Pem. Kulit 1	H301 H312 H319 H315 H317	H301 H312 H319 H315 H317	Bahaya	
197	Siheksatin (ISO); Hidroksitrisikloheksilstannana; tri(Sikloheksil)tin hidroksida	13121-70-5	Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H332 H312 H302 H400 H410	H302+H312+H332 H410	Amaran	
198	Sikloheksanon	108-94-1	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut)	H226 H332	H226 H332	Amaran	
199	Stirena, monomer	100-42-5	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Kreng. Mata 2 Kreng. Kulit 2	H226 H332 H319 H315	H226 H332 H319 H315	Amaran	







Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
200	Striknina	57-24-9	Toks. Akut 1 (kulit) Toks. Akut 2 (oral) Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H310 H300 H400 H410	H300+H310 H410	Bahaya	 
201	Sulfur dioksida	7446-09-5	Gas Tkn.(c) Toks. Akut 3 (sedut) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1	H280/281 ^(d) H331 H314 H318	H280/281 ^(d) H331 H314	Bahaya	  
202	Sulfuril fluorida	2699-79-8	Gas Tkn. Toks. Akut 3 (sedut) STOT RE 2 Akuatik Akut 1	H280/281 ^(d) H331 H373 ^(a) H400	H280/281 ^(d) H331 H373 ^(a) H400	Bahaya	   
203	2,4,5-T (ISO); 2,4,5-Asid asetik triklorofenoksi	93-76-5	Toks. Akut 4 (oral) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H302 H319 H335 H315 H400 H410	H302 H319 H335 H315 H410	Amaran	 
204	Tetrahidrofurana	109-99-9	Cec. M. Bkr. 2 Kreng. Mata 2 STOT SE 3	H225 H319 H335	H225 H319 H335	Bahaya	 


Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
205	<i>N</i> -Metil- <i>N</i> ,2,4,6-tetranitroanilina; Tetril	479-45-8	Bhn. Ltp. 1.1 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 2	H201 H331 H311 H301 H373 ^(a)	H201 H301+H311+H331 H373 ^(a)	Bahaya	
206	Tiram (ISO); Tetrametiltiuram disulfida	137-26-8	Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (oral) STOT RE 2 Kreng. Mata 2 Kreng. Kulit 2 Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H332 H302 H373 ^(a) H319 H315 H317 H400 H410	H302+H332 H373 ^(a) H319 H315 H410	Amaran	
207	Toluena	108-88-3	Cec. M. Bkr. 2 Pemb. 2 Bhy. Asp. STOT RE 2 Kreng. Kulit 2 STOT SE 3	H225 H361d ^(b) H304 H373 ^(a) H315 H336	H225 H361d ^(b) H304 H373 ^(a) H315 H336	Bahaya	
208	Toluena-2, 4-diisosianat (TDI)	584-84-9	Kars. 2 Toks. Akut 2 (sedut) Kreng. Mata 2 STOT SE 3 Kreng. Kulit 2 Pem. Naf. 1 Pem. Kulit 1 Akuatik Kronik 3	H351 H330 H319 H335 H315 H334 H317 H412	H351 H330 H319 H335 H315 H334 H317 H412	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
209	o-Toluidina; 2-Aminotoluena	95-53-4	Kars. 1B Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (oral) Kreng. Mata 2 Akuatik Akut 1	H350 H331 H301 H319 H400	H350 H301+H331 H319 H400	Bahaya	
210	m-Toluidina; 3-Aminotoluena	108-44-1	Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 2 Akuatik Akut 1	H331 H311 H301 H373 ^(a) H400	H301+H311+H331 H373 ^(a) H400	Bahaya	
211	p-Toluidina	106-49-0	Kars. 2 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) Kreng. Mata 2 Pem. Kulit 1 Akuatik Akut 1	H351 H331 H311 H301 H319 H317 H400	H351 H301+H311+H331 H319 H317 H400	Bahaya	
212	1,2,4-Triklorobenzena	120-82-1	Toks. Akut 4 (oral) Kreng. Kulit 2 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H302 H315 H400 H410	H302 H315 H410	Amaran	
213	1,1,1-Trikloroetana; Metil kloroform	71-55-6	Toks. Akut 4 (sedut) Ozon	H332 H420	H332 H420	Amaran	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
214	Trikloroetilena; Trikloroetena	79-01-6	Kars. 1B Muta. 2 Kreng. Mata 2 Kreng. Kulit 2 STOT SE 3 Akuatik Kronik 3	H350 H341 H319 H315 H336 H412	H350 H341 H319 H315 H336 H412	Bahaya	
215	Trimelitik anhidrida; Benzena-1,2,4-asid trikarboksilik 1,2-anhidrida	552-30-7	STOT SE 3 Kros. Mata 1 Pem. Naf. 1 Pem. Kulit 1	H335 H318 H334 H317	H335 H318 H334 H317	Bahaya	
216	2,4,6-Trinitrotoluena; TNT	118-96-7	Bhn. Ltp. 1.1 Toks. Akut 3 (sedut) Toks. Akut 3 (kulit) Toks. Akut 3 (oral) STOT RE 2 Akuatik Kronik 2	H201 H331 H311 H301 H373 ^(a) H411	H201 H301+H311+H331 H373 ^(a) H411	Bahaya	
217	Turpentin, minyak	8006-64-2	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Toks. Akut 4 (oral) Bhy. Asp. Kreng. Mata 2 Kreng. Kulit 2 Pem. Kulit 1 Akuatik Kronik 2	H226 H332 H312 H302 H304 H319 H315 H317 H411	H226 H302+H312+H332 H304 H319 H315 H317 H411	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
218	Vinil asetat	108-05-4	Cec. M. Bkr. 2	H225	H225	Bahaya	
219	Vinil bromida; Bromoetilena	593-60-2	Gas Tkn. ^(c) Gas M. Bkr. 1 Kars. 1B	H280/281 ^(d) H220 H350	H280/281 ^(d) H220 H350	Bahaya	
220	Vinil klorida; Kloroetilena	75-01-4	Gas Tkn. ^(c) Gas M. Bkr. 1 Kars. 1A	H280/281 ^(d) H220 H350	H280/281 ^(d) H220 H350	Bahaya	
221	1,1-Dikloroetilena; Vinilidena klorida	75-35-4	Cec. M. Bkr. 1 Kars. 2 Toks. Akut 4 (sedut)	H224 H351 H332	H224 H351 H332	Bahaya	
222	VM & P Nafta Ligroina; Nafta bertakat didih rendah; [Gabungan kompleks hidrokarbon yang diperoleh melalui penyulingan pecahan petroleum. Pecahan ini mendidih dalam julat kira-kira 20°C hingga 135°C (58°F hingga 275°F).]	8032-32-4	Kars. 1B Muta. 1B Bhy. Asp.	H350 H340 H304	H350 H340 H304	Bahaya	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
223	m-Xilena	108-38-3	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Kreng. Kulit 2	H226 H332 H312 H315	H226 H312+H332 H315	Amaran	
224	o-Xilena	95-47-6	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Kreng. Kulit 2	H226 H332 H312 H315	H226 H312+H332 H315	Amaran	
225	p-Xilena		Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Kreng. Kulit 2	H226 H332 H312 H315	H226 H312+H332 H315	Amaran	
226	Xilena	106-42-3 1330-20-7	Cec. M. Bkr. 3 Toks. Akut 4 (sedut) Toks. Akut 4 (kulit) Kreng. Kulit 2	H226 H332 H312 H315	H226 H312+H332 H315	Amaran	
227	Zink klorida Wasap	7646-85-7	Toks. Akut 4 (oral) Kks. Kulit 1B Kros. Mata 1 Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H302 H314 H318 H400 H410	H302 H314 H410	Bahaya	
228	Zink oksida Wasap Habuk	1314-13-2	Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1	H400 H410	H410	Amaran	

Bil.	Nama Kimia	No. CAS	Pengelasan		Pelabelan		
			Kod Pengelasan	Kod H	Kod H	Kata Isyarat	Piktogram Bahaya
229	Zirkonium dan sebatian, sebagai Zr	7440-67-7	Tdk. Bls. Air 1 Pep. Pir. 1	H260 H250	H260 H250	Bahaya	

NOTA

(a) Nyatakan organ sasaran.

(b) Jika kesan khusus tidak diketahui, Kod H umum H360 atau H361 boleh digunakan.

(c) Nyatakan kategori (gas termampat, gas tercair, gas terlarut atau gas tercair sejuk).

(d) Bagi gas di bawah tekanan, nyatakan Kod H yang berkaitan berdasarkan kategori bahayanya.

Singkatan kod pengelasan

Kod pengelasan	Pengelasan Bahaya
Bhn. Ltp. T. Stab. Bhn. Ltp. 1.1 Bhn. Ltp. 1.2 Bhn. Ltp. 1.3 Bhn. Ltp. 1.4 Bhn. Ltp. 1.5 Bhn. Ltp. 1.6	Bahan letup tidak stabil Bahan letup divisyen 1.1 Bahan letup divisyen 1.2 Bahan letup divisyen 1.3 Bahan letup divisyen 1.4 Bahan letup divisyen 1.5 Bahan letup divisyen 1.6
Gas M. Bkr 1 Gas M. Bkr 2	Gas mudah terbakar kategori 1 Gas mudah terbakar kategori 2
Aerosol M. Bkr1 Aerosol M. Bkr 2	Aerosol mudah terbakar kategori 1 Aerosol mudah terbakar kategori 2
Cec. M. Bkr 1 Cec. M. Bkr 2 Cec. M. Bkr 3	Cecair mudah terbakar kategori 1 Cecair mudah terbakar kategori 2 Cecair mudah terbakar kategori 3
Pep. M. Bkr 1 Pep. M. Bkr 2	Pepejal mudah terbakar kategori 1 Pepejal mudah terbakar kategori 2
Gas Oks. 1	Gas mengoksida kategori 1
Cec. Oks. 1 Cec. Oks. 2 Cec. Oks. 3	Cecair mengoksida kategori 1 Cecair mengoksida kategori 2 Cecair mengoksida kategori 3
Pep. Oks. 1 Pep. Oks. 2 Pep. Oks. 3	Pepejal mengoksida kategori 1 Pepejal mengoksida kategori 2 Pepejal mengoksida kategori 3
Gas Tkn. ^(c)	Gas di bawah tekanan
Swareak. A Swareak. B Swareak. CD Swareak. EF Swareak. G	Bahan kimia swareaktif jenis A Bahan kimia swareaktif jenis B Bahan kimia swareaktif jenis C dan D Bahan kimia swareaktif jenis E dan F Bahan kimia swareaktif jenis G
Cec. Pir. 1	Cecair piroforik kategori 1
Pep. Pir. 1	Pepejal piroforik kategori 1
Swapanas. 1 Swapanas. 2	Bahan kimia swapanasan kategori 1 Bahan kimia swapanasan kategori 2
Tdk. Bls. Air 1 Tdk. Bls. Air 2 Tdk. Bls. Air 3	Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar kategori 1 Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar kategori 2 Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar kategori 3

Kod pengelasan	Pengelasan Bahaya
Peroks. Org. A Peroks. Org. B Peroks. Org. CD Peroks. Org. EF Peroks. Org. G	Peroksida organik jenis A Peroksida organik jenis B Peroksida organik jenis C and D Peroksida organik jenis E and F Peroksida organik jenis G
Kakis. Log. 1	Mengakis logam kategori 1
Toks. Akut 1 Toks. Akut 2 Toks. Akut 3 Toks. Akut 4 *(sedut)=penyedutan	Ketoksikan akut kategori 1 Ketoksikan akut kategori 2 Ketoksikan akut kategori 3 Ketoksikan akut kategori 4
Kks. Kulit 1A Kks. Kulit 1B Kks. Kulit 1C Kreng. Kulit 2	Kakisan atau kerengsaan kulit kategori 1A Kakisan atau kerengsaan kulit kategori 1B Kakisan atau kerengsaan kulit kategori 1C Kakisan atau kerengsaan kulit kategori 2
Kros. Mata 1 Kreng. Mata 2	Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius kategori 1 Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius kategori 2
Pem. Naf. 1 Pem. Kulit 1	Pemekaan pernafasan kategori 1 Pemekaan kulit kategori 1
Muta. 1A Muta. 1B Muta. 2	Kemutagenan sel germa kategori 1A Kemutagenan sel germa kategori 1B Kemutagenan sel germa kategori 2
Kars. 1A Kars. 1B Kars. 2	Kekarsinogenan kategori 1A Kekarsinogenan kategori 1B Kekarsinogenan kategori 2
Pemb. 1A Pemb. 1B Pemb. 2 Laktasi	Ketoksikan pembiakan kategori 1A Ketoksikan pembiakan kategori 1B Ketoksikan pembiakan kategori 2 Kesan ke atas atau melalui penyusuan
STOT SE 1 STOT SE 2 STOT SE 3	Ketoksikan organ sasaran khusus - pendedahan tunggal kategori 1 Ketoksikan organ sasaran khusus - pendedahan tunggal kategori 2 Ketoksikan organ sasaran khusus - pendedahan tunggal kategori 3
STOT RE 1 STOT RE 2	Ketoksikan organ sasaran khusus - pendedahan berulang kategori 1 Ketoksikan organ sasaran khusus - pendedahan berulang kategori 2
Bhy. Asp.	Bahaya aspirasi kategori 1
Akuatik Akut 1 Akuatik Kronik 1 Akuatik Kronik 2 Akuatik Kronik 3 Akuatik Kronik 4	Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya akut kategori 1 Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik kategori 1 Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik kategori 2 Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik kategori 3 Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik kategori 4
Ozon	Berbahaya bagi lapisan ozon kategori 1



BAHAGIAN 2
PENGELASAN BAHAN KIMIA

BAHAGIAN 2
PENGELASAN BAHAN KIMIA

Bahagian ini memerihalkan kriteria pengelasan bagi bahan dan campuran dan cara untuk mengelaskan bahan kimia seperti yang diperlukan di bawah subperaturan 4(2) dalam Peraturan ini.

2.1 Pengenalan

- 2.1.1 Bahan atau campuran yang memenuhi kriteria berhubung dengan bahaya fizikal, bahaya kesihatan, atau bahaya alam sekitar, dijelaskan dalam Bahagian 2.4, 2.5, dan 2.6 dalam Tataamalan Industri ini adalah berbahaya dan perlulah dikelaskan menurut kelas bahaya yang berkaitan dan perbezaannya dinyatakan dalam Tataamalan Industri ini.
- 2.1.2 Sekiranya, dalam Bahagian ini, kelas bahaya dibezakan berdasarkan laluan pendedahan atau sifat kesan, bahan atau campuran perlulah dikelaskan menurut perbezaan tersebut.
- 2.1.3 Bahagian ini merangkumi kriteria terharmoni untuk mengelaskan bahan dan campuran menurut bahaya fizikal, kesihatan, dan alam sekitarnya. Ia memerihalkan kriteria pengelasan dan unsur komunikasi *hazard* menurut jenis bahaya (misalnya, ketoksikan akut; kemudahbakaran). Di samping itu, logik keputusan bagi setiap bahaya telah dibangunkan.

2.2 Keputusan Pengelasan

Dalam Tataamalan Industri ini, hasil pengelasan bagi bahan diungkap seperti yang berikut:

Jadual 2.1: Hasil pengelasan

Ungkapan yang digunakan dalam hasil pengelasan	Penjelasan
"Pengelasan tidak dapat dilaksanakan"	Sekiranya data tidak mencukupi atau tidak diperoleh untuk mengelaskan bahan atau campuran selepas mencari sumber maklumat yang diperihalkan dalam Tataamalan Industri ini, bahan tersebut perlulah dikelaskan sebagai "Pengelasan tidak dapat dilaksanakan".
"Tidak berkenaan"	Bahan atau campuran dengan sifat fizikal, struktur, atau kumpulan kimia yang tidak berkaitan dengan kelas bahaya yang dipertimbangkan. Sebagai contoh: <ul style="list-style-type: none">• Bagi kelas bahaya "pepejal mudah terbakar", bahan atau campuran yang keadaan normalnya adalah cecair atau gas dikelaskan sebagai "Tidak berkenaan".• Bagi kelas bahaya "peroksida organik", bahan yang tidak mengandungi struktur $-O-O-$, ditetapkan sebagai "Tidak berkenaan".• Bagi kelas bahaya "cecair mengoksida", bahan atau campuran yang tidak mengandungi oksigen, fluorin, atau klorin, ditetapkan sebagai "Tidak berkenaan".
"Tidak terkelas"	Jika bahan atau campuran tidak memenuhi kriteria pengelasan bagi mana-mana kelas bahaya, maka ia "Tidak terkelas" bagi kelas bahaya tersebut.

NOTA

Sekiranya maklumat tidak mencukupi, jangan tetapkan sebagai "Tidak terkelas", sebaliknya tetapkan sebagai "Pengelasan tidak dapat dilaksanakan".

2.3 Prinsip Pengelasan

2.3.1 Konsep pengelasan

2.3.1.1 Istilah “pengelasan bahaya’ digunakan untuk menyatakan bahawa hanya sifat berbahaya intrinsik bagi bahan atau campuran dipertimbangkan. Kriteria pengelasan bagi bahan dan campuran dinyatakan dalam Bahagian 2.4, 2.5, dan 2.6 dalam Tataamalan Industri ini, yang setiap satunya adalah untuk kelas bahaya khusus atau kumpulan yang berkait rapat dengan kelas bahaya.

2.3.1.2 Proses pengelasan campuran yang disaran berdasarkan pada jujukan yang berikut:

- (a) Apabila ada data ujian bagi campuran lengkap, pengelasan campuran akan sentiasa berdasarkan pada data tersebut;

Bagi bahaya kesihatan dan alam sekitar,

- (b) Apabila tiada data ujian bagi campuran itu sendiri, maka prinsip penyambungan yang dirangkum dan dijelaskan dalam perenggan 2.3.4.2 perlulah dipertimbangkan untuk melihat sama ada, dalam perenggan ini, pengelasan campuran tersebut dibenarkan ataupun tidak;

- (c) Jika tiada data ujian bagi campuran itu sendiri dan maklumat yang ada tidak mencukupi untuk membolehkan penggunaan prinsip penyambungan yang disebut di atas, maka kaedah yang disetujui yang diperihalkan dalam setiap bahagian bagi menganggar bahaya berdasarkan maklumat yang diketahui akan dipakai untuk mengelaskan campuran tersebut.

2.3.1.3 Bagi bahan atau campuran yang diuji secara menyeluruh, pengelasan bahaya merangkumi langkah yang berikut:

- (a) Pengenalpastian data berkaitan berhubung dengan bahaya bahan atau campuran. Jika tiada data, pengelasan bahan atau campuran tersebut tidak dapat dilaksanakan;
- (b) Semakan kemudian ke atas data tersebut untuk memastikan bahaya yang berkaitan dengan bahan atau campuran tersebut;
- (c) Keputusan sama ada bahan atau campuran akan dikelaskan sebagai berbahaya dan tahap bahaya, sekiranya sesuai, dengan membandingkan data dengan kriteria pengelasan bahaya yang disetujui.
- (d) Tentukan unsur komunikasi *hazard*.

- 2.3.1.4 Bagi campuran yang tidak diuji secara keseluruhan atau sekiranya data tidak mencukupi, pengelasan bahaya perlulah merangkumi langkah yang berikut:
- (a) Pengenalpastian data berkaitan berhubung dengan bahaya bahan atau campuran;
 - (b) Semakan berikutnya ke atas data:
 - (i) Jika ada data tentang ramuan, guna sama ada prinsip penyambungan, rumus kecampuran atau kaedah penjumlahan; atau
 - (ii) Jika data tidak mencukupi, guna rumus kecampuran; atau
 - (iii) Jika data tidak mencukupi untuk menggunakan rumus kecampuran, campuran tersebut pengelasan tidak dapat dilaksanakan.
 - (c) Keputusan sama ada campuran akan dikelaskan sebagai berbahaya dan tahap bahaya tersebut, sekiranya sesuai, dengan membandingkan data dengan kriteria pengelasan bahaya yang disetujui; dan
 - (d) Tentukan unsur komunikasi *hazard*.

2.3.2 Proses pengelasan

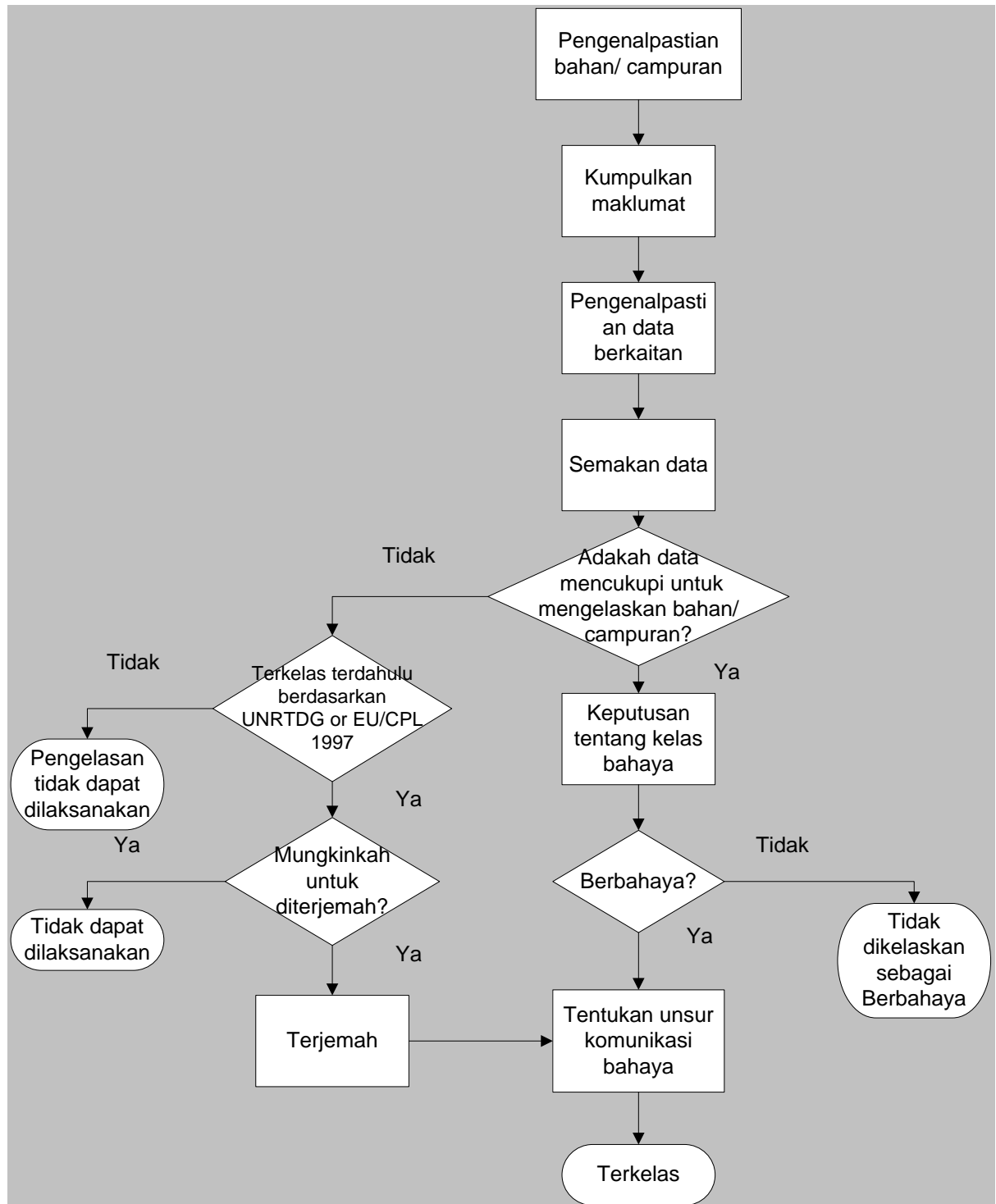
2.3.2.1 Bahan atau campuran yang diuji secara keseluruhan

Proses pengelasan yang disarankan bagi bahan atau campuran yang diuji secara keseluruhan adalah seperti yang berikut (rujuk Rajah 2.1):

- (a) Kenal pasti pengecam produk bagi bahan atau campuran dan No. CAS bagi bahan atau ramuan atau campuran, sekiranya ada.
- (b) Kenal pasti data ujian yang berkaitan berhubung dengan bahaya bahan atau campuran, misalnya bagi kakisan/kerengsaan kulit, data tentang ujian pH, keputusan ujian daripada kakisan/kerengsaan kulit dan sejarah pengalaman manusia atau haiwan yang mungkin berkaitan.
- (c) Semak data untuk memastikan bahaya yang berkaitan dengan bahan atau campuran. Jika data tidak mencukupi untuk menilai setiap kelas bahaya, maka pengelasan adalah tidak dapat dilaksanakan bagi kelas bahaya tersebut. Misalnya, bahan atau campuran tidak dapat dikelaskan sebagai cecair mudah terbakar disebabkan oleh kekurangan data sama ada tentang takat kilat atau takat didih awalnya.

- (d) Bagaimanapun, jika data mencukupi, keputusan tentang sama ada bahan atau campuran tersebut akan dikelaskan sebagai bahan atau campuran berbahaya dan tahap bahaya tersebut, sekiranya sesuai/wajar, perlulah dibuat dengan membandingkan data tersebut dengan kriteria pengelasan bahaya yang disetujui. Misalnya, cecair mengoksida mempunyai tiga kategori bahaya, iaitu kategori 1, kategori 2, dan kategori 3. Jika bahan atau campuran tersebut tidak memenuhi mana-mana kriteria pengelasan bahaya yang disetujui, ia tidak dikelaskan sebagai berbahaya. Rujuk Bahagian 2.4, 2.5, dan 2.6 untuk kriteria pengelasan bahaya yang disetujui.
- (e) Kumpulkan maklumat tentang bahan atau campuran terkelas terdahulu di bawah *United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (UNRTDG)* atau EU/ Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Pengelasan, Pembungkusan dan Pelabelan Bahan Kimia Berbahaya) 1997 (CPL 1997). Maklumat tersebut merangkumi Divisyen UNRTDG, kategori bahaya, ungkapan risiko, dan ungkapan keselamatan. Sekiranya bahan atau campuran tersebut telah dikelaskan di bawah UNRTDG atau EU/CPL 1997, terjemahkan daripada sistem terdahulu kepada kelas bahaya Peraturan ini dengan merujuk jadual terjemahan dalam Lampiran 2.1.
- (f) Dalam kes yang ada data ujian bagi bahan atau bagi campuran lengkap dan bahan kimia tersebut telah dikelaskan terdahulu, pengelasan bagi bahan kimia tersebut perlulah didasarkan pada data ujian.
- (g) Jika bahan atau campuran dikelaskan sebagai berbahaya, unsur komunikasi *hazard* perlulah ditentukan berdasarkan keputusan pengelasan. Unsur komunikasi *hazard* termasuk piktogram bahaya, kata isyarat, pernyataan bahaya, dan pernyataan langkah berjaga-jaga.

Rajah 2.1: Proses pengelasan yang bahan atau campuran diuji secara keseluruhan

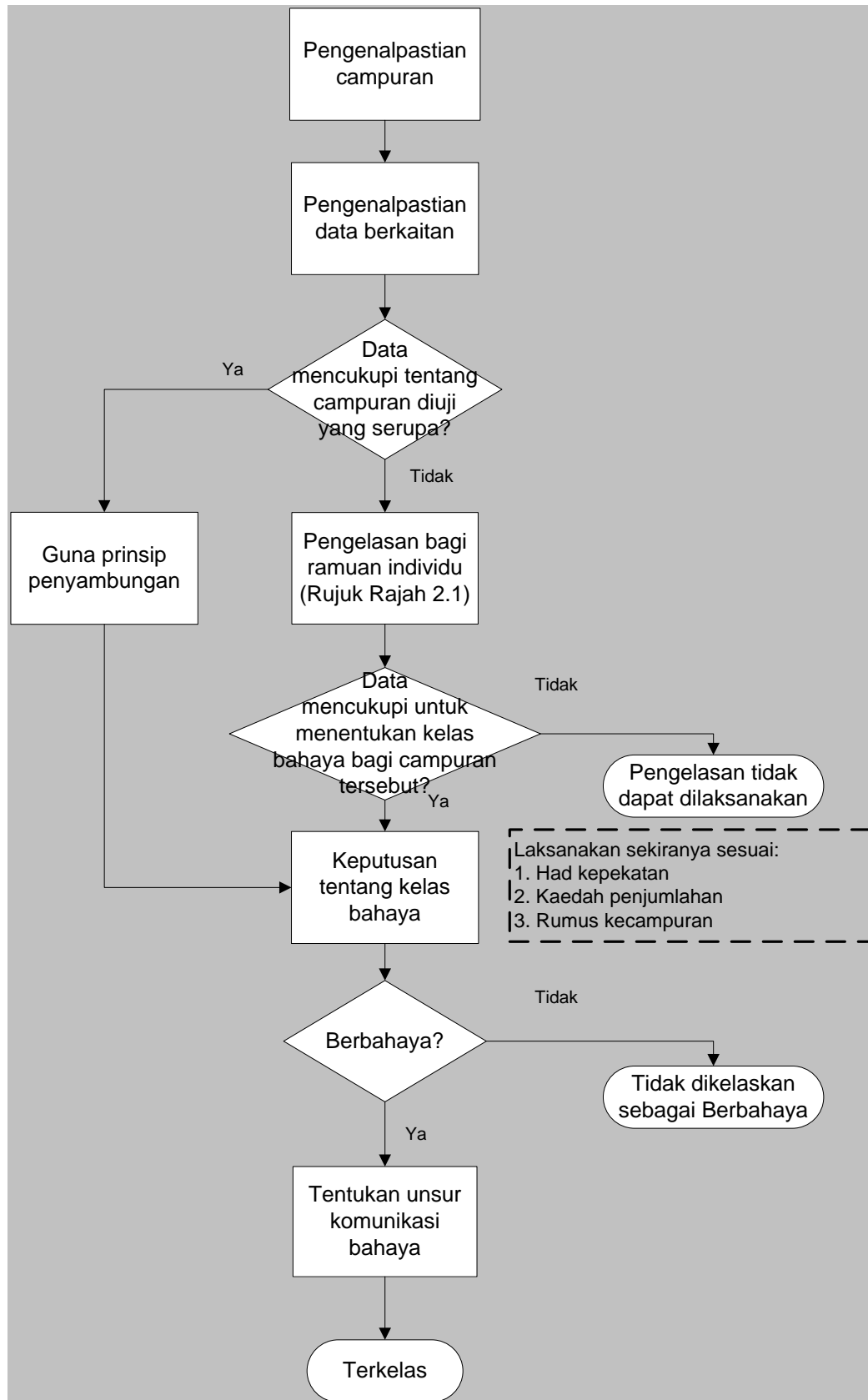


2.3.2.2 Campuran tidak diuji secara keseluruhan

Proses pengelasan yang disarankan bagi campuran yang tidak diuji secara keseluruhan adalah seperti yang berikut (rujuk Rajah 2.2):

- (a) Kenal pasti pengecam produk bagi campuran, komposisi, dan No. CAS bagi ramuan campuran, sekiranya ada.
- (b) Kenal pasti data berkaitan tentang campuran serupa yang telah diuji. Jika terdapat data yang mencukupi, guna data tersebut untuk menggunakan prinsip penyambungan dalam pengelasan campuran. Sebagai contoh, bagi ketoksikan akut, data berkaitan termasuk kelas bahaya bagi campuran serupa yang diuji dan ketoksikan ramuan.
- (c) Jika data berkaitan tentang campuran serupa yang diuji tidak diperoleh, kumpulkan data ujian tentang setiap ramuan. Kelaskan setiap ramuan (rujuk 2.3.2.1). Jika data tidak mencukupi untuk menilai setiap kelas bahaya, maka pengelasan tidak dapat dilaksanakan bagi kelas bahaya tersebut.
- (d) Jika data tersebut mencukupi, keputusan sama ada campuran tersebut akan dikelaskan sebagai campuran berbahaya dan tahap bahaya, sekiranya sesuai, perlulah dibuat dengan menggunakan kaedah yang disetujui. Misalnya, bagi ketoksikan akut, guna rumus kecampuran, bagi kekarsinogenan, guna had kepekatan; atau bagi bahaya alam sekitar, guna kaedah hasil tambah dan/atau rumus kecampuran untuk mengelaskan bahaya. Jika campuran tersebut tidak memenuhi mana-mana kriteria pengelasan bahaya yang disetujui, ia tidak dikelaskan sebagai berbahaya. Rujuk Bahagian 2.4, 2.5, dan 2.6 bagi kriteria pengelasan bahaya disetujui.
- (e) Tentukan unsur komunikasi *hazard* berdasarkan keputusan pengelasan.

Rajah 2.2: Proses pengelasan yang campuran tidak diuji secara keseluruhan atau data tidak mencukupi



2.3.3 Data sedia ada, kaedah ujian dan kualiti data ujian

Sistem pengelasan ini sendiri tidak memasukkan keperluan bagi menguji bahan atau campuran. Oleh itu, tiada keperluan untuk menghasilkan data ujian bagi mana-mana kelas bahaya. Bagaimanapun, bagi bahaya fizikal, data ujian mungkin diperlukan untuk menentukan kelas bahaya. Kriteria yang diperoleh bagi pengelasan campuran akan membolehkan data yang ada digunakan bagi campuran itu sendiri dan/atau campuran serupa dan/atau bagi ramuan campuran.

Pengelasan bahan atau campuran bergantung pada kriteria dan pada keandalan kaedah ujian yang menyokong kriteria tersebut.

Ujian yang menentukan sifat berbahaya, yang dijalankan menurut prinsip saintifik yang diiktiraf di peringkat antarabangsa, boleh digunakan untuk tujuan penentuan bahaya bagi bahaya kesihatan dan alam sekitar. Kriteria untuk menentukan bahaya kesihatan dan alam sekitar adalah tidak terikat kepada kaedah ujian, membolehkan pendekatan yang berbeza digunakan selagi ia bagus dari segi saintifik dan sah menurut tatacara antarabangsa dan kriterianya sudah dirujuk dalam sistem sedia ada bagi bahaya yang berkenaan dan menghasilkan data yang boleh diterima bersama. Kaedah ujian untuk menentukan bahaya fizikal umumnya lebih jelas, dan dinyatakan dalam Bahagian 2.4 dalam Tataamalan Industri.

2.3.3.1 Bukti daripada manusia

Bagi tujuan pengelasan, data dan pengalaman epidemiologi yang andal tentang kesan bahan kimia ke atas manusia (misalnya data pekerjaan, data dari pangkalan data kemalangan) perlulah diambil kira dalam penilaian bahaya kesihatan manusia bagi satu-satu bahan kimia.

2.3.3.2 Pertimbangan pakar

Pendekatan untuk mengelaskan campuran termasuk menggunakan penilaian dan keputusan pakar dalam beberapa bidang untuk memastikan maklumat sedia ada boleh digunakan untuk sebanyak campuran yang mungkin untuk memberikan perlindungan kepada kesihatan manusia dan alam sekitar. Penilaian dan keputusan pakar juga mungkin diperlukan dalam mentafsir data bagi pengelasan bahaya bagi bahan, terutamanya apabila penentuan berasaskan wajaran bukti diperlukan.

2.3.3.3 Wajaran bukti

2.3.3.3.1 Bagi sesetengah kelas bahaya, pengelasan diperoleh terus apabila data mematuhi kriteria. Bagi yang lain pula, pengelasan bahan atau campuran dibuat berdasarkan keseluruhan wajaran bukti. Ini bermakna semua maklumat tentang penentuan ketoksikan yang ada dipertimbangkan bersama-sama, termasuk keputusan ujian *in vitro* yang sah, data haiwan yang berkaitan, dan pengalaman manusia seperti kajian epidemiologi dan klinikal serta laporan dan pemerhatian kes yang didokumentasikan dengan baik.

- 2.3.3.3.2 Kualiti dan ketekalan data adalah penting. Penilaian bahan atau campuran yang berkait dengan bahan yang sedang dikelaskan perlulah dimasukkan, sebagaimana juga hasil kajian tempat bertindak dan hasil kajian mekanisme atau mod tindakan. Keputusan negatif dan positif disatukan dalam satu penentuan berasaskan wajaran bukti.
- 2.3.3.3.3 Kesan positif yang tekal dengan kriteria pengelasan dalam setiap bab, sama ada diperhatikan dalam manusia atau haiwan, biasanya mewajarkan pengelasan. Apabila ada bukti daripada kedua-dua sumber dan terdapat percanggahan antara dapatan, kualiti dan keandalan bukti daripada kedua-dua sumber mesti ditaksir untuk menyelesaikan persoalan pengelasan. Umumnya, data manusia yang baik kualiti dan keandalannya akan mengatasi data lain. Bagaimanapun, kajian epidemiologi yang dirangka dan dijalankan dengan baik pun mungkin tidak mempunyai bilangan subjek yang cukup untuk mengesan kesan yang jarang timbul tetapi masih ketara, atau untuk menaksir faktor pembaur yang mungkin. Keputusan positif daripada kajian haiwan yang dijalankan dengan baik tidak semestinya ditolak disebabkan oleh kekurangan pengalaman manusia yang positif, sebaliknya ia memerlukan penaksiran ke atas keteguhan dan kualiti data manusia dan haiwan berbanding dengan jangkaan kekerapan berlakunya kesan dan impak faktor pembauran yang mungkin.
- 2.3.3.3.4 Laluan pendedahan, maklumat mekanistik dan kajian metabolisme berkait rapat dalam menentukan keberkaitan sesuatu kesan ke atas manusia. Apabila maklumat tersebut menimbulkan keraguan tentang keberkaitan pada manusia, pengelasan lebih rendah boleh dibenarkan. Apabila mekanisme atau mod tindakan jelas tidak berkait dengan manusia, bahan atau campuran itu tidak patut dikelaskan.
- 2.3.3.3.5 Keputusan positif dan negatif disatukan dalam penentuan berasaskan wajaran bukti. Bagaimanapun, satu kajian positif yang dilaksanakan menurut prinsip saintifik yang baik dan dengan keputusan positif yang ketara dari segi statistik dan biologi boleh mewajarkan pengelasan.

2.3.4 Pertimbangan khusus bagi pengelasan campuran

Apabila bendasing, bahan tambah, atau jujuk berasingan bagi bahan atau campuran telah dikenal pasti dan dikelaskan, ia perlulah diambil kira semasa pengelasan jika ia melebihi had kepekatan bagi satu-satu kelas bahaya.

Secara praktiknya, sesetengah bahan diperakui boleh bertindak balas perlahan-lahan dengan gas atmosfera, misalnya oksigen, karbon dioksida, dan wap air untuk membentuk bahan yang berbeza; atau ia boleh bertindak balas sangat perlahan dengan bahan ramuan lain dalam satu-satu campuran untuk membentuk bahan yang berbeza; atau ia boleh swapolimeran untuk membentuk oligomer atau polimer. Bagaimanapun, kepekatan bahan berbeza yang dihasilkan oleh tindak balas tersebut biasanya dianggap cukup rendah sehinggakan ia tidak menjejaskan pengelasan bahaya campuran.

2.3.4.1 Penggunaan had kepekatan

- 2.3.4.1.1 Semasa mengelaskan campuran belum uji berdasarkan bahaya ramuannya, atau had kepekatan umum bagi ramuan campuran yang telah dikelaskan digunakan bagi beberapa kelas bahaya. Walaupun had kepekatan yang digunakan cukup untuk mengenal pasti bahaya bagi kebanyakan campuran, mungkin terdapat sesetengah campuran yang mengandungi ramuan berbahaya pada kepekatan yang lebih rendah daripada had kepekatan umum yang masih boleh mendatangkan bahaya yang boleh dikenal pasti.
- 2.3.4.1.2 Had kepekatan umum yang digunakan dalam Tataamalan Industri ini adalah terpakai. Bagaimanapun, jika pengelas mempunyai maklumat bahawa bahaya satu-satu ramuan ternyata di bawah had kepekatan, campuran yang mengandungi ramuan tersebut perlulah dikelaskan berdasarkan maklumat tersebut.
- 2.3.4.1.3 Kadang-kadang, data mantap mungkin menunjukkan bahawa bahaya sesuatu ramuan itu tidak jelas apabila hadir pada paras melebihi nilai had kepekatan umum. Dalam kes sebegini, campuran boleh dikelaskan menurut data tersebut. Data tersebut perlulah menolak kemungkinan ramuan bertindak di dalam campuran dengan cara yang akan meningkatkan bahayanya melebihi bahaya bahan tulen. Selanjutnya, campuran tidak boleh mengandungi ramuan-ramuan yang akan menjejaskan penentuan tersebut.
- 2.3.4.1.4 Dokumentasi secukupnya yang menyokong penggunaan mana-mana nilai selain had kepekatan umum perlulah disimpan dan dipastikan ada untuk semakan apabila diminta.

2.3.4.2 Prinsip penyambungan

Sekiranya campuran itu sendiri belum pernah diuji untuk menentukan sifat bahayanya, tetapi terdapat data cukup bagi kedua-dua ramuan individunya dan tentang campuran serupa yang telah diuji, yang data tersebut secukupnya mencirikan bahaya campuran tersebut, maka data ini perlulah digunakan menurut peraturan penyambungan yang berikut, tertakluk kepada mana-mana peruntukan khusus bagi campuran dalam setiap kelas bahaya. Ringkasan bagi penggunaan prinsip penyambungan diberikan seperti berikut.

Jadual 2.1A: Ringkasan bagi prinsip penyambungan

Kelas Bahaya	Pencairan	Pengelompokan	Kepekatan campuran sangat berbahaya	Penentudalaman	Campuran yang banyak persamaan	Aerosol
Ketoksikan akut (oral/kulit/penyedutan)	√	√	√	√	√	√
Kakisan atau kerengsaan kulit	√	√	√	√	√	√
Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius	√	√	√	√	√	√
Pemekaan pernafasan/kulit	√	√	-	-	√	√
Kemutagenan sel germa	√	√	-	-	√	-
Kekarsinogenan	√	√	-	-	√	-
Ketoksikan organ pembiakan	√	√	-	-	√	-
Ketoksikan organ sasaran khusus-pendedahan tunggal & berulang	√	√	√	√	√	√
Bahaya aspirasi	√	√	√	√	√	-
Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya akut & kronik	√	√	√	√	√	-

2.3.4.2.1 *Pencairan*

Jika campuran teruji dicairkan dengan pencair yang mempunyai pengelasan kategori bahaya yang setara dengan atau rendah daripada ramuan asal yang paling kurang berbahaya, dan tidak dijangka mempengaruhi pengelasan bahaya ramuan lain, maka campuran tercair baru tersebut boleh dikelaskan sebagai setara dengan campuran teruji asal.

2.3.4.2.2 *Pengelompokan*

Kategori bahaya bagi kelompok keluaran teruji bagi satu-satu campuran boleh diandaikan nyata setara dengan kelompok keluaran tak teruji bagi produk komersil sama yang dikeluarkan oleh atau di bawah kawalan pembekal induk yang sama, melainkan terdapat sebab untuk mempercayai berlakunya perubahan ketara seperti perubahan pengelasan bahaya kelompok tak teruji. Jika ketoksikan kelompok tak teruji telah berubah, pengelasan baru perlu dibuat.

2.3.4.2.3 *Kepekatan campuran sangat berbahaya*

Bagi pengelasan campuran yang diliputi dalam Bahagian 2.5.1, 2.5.2, 2.5.3, 2.5.9, 2.5.10, 2.5.11 dan 2.6.1, jika campuran teruji dikelaskan dalam kategori 1, dan kepekatan mana-mana ramuan campuran teruji dalam kategori 1 ditingkatkan, campuran tak teruji yang terhasil itu perlulah dikelaskan dalam kategori 1 tanpa perlu melakukan ujian tambahan.

2.3.4.2.4 *Penentudalaman satu kategori bahaya*

Bagi pengelasan campuran yang diliputi dalam Bahagian 2.5.1, 2.5.2, 2.5.3, 2.5.9, 2.5.10, 2.5.11 dan 2.6.1, bagi tiga campuran (A, B dan C) dengan ramuan yang serupa, yang campuran A dan B telah diuji dan berada dalam kategori bahaya yang sama, dan campuran C yang tak diuji mempunyai ramuan aktif yang sama dari segi kebayaannya seperti campuran A dan B tetapi dengan kepekatan ramuan aktif dari segi kebayaannya berada di antara kepekatan campuran A dan B, maka campuran C diandaikan tergolong dalam kategori bahaya yang sama dengan A dan B.

2.3.4.2.5 *Campuran yang banyak persamaan*

Diberikan yang berikut:

- (a) Dua campuran, setiap satu mengandungi dua ramuan:
 - (i) A + B;
 - (ii) C + B;
- (b) Kepekatan ramuan B pada asasnya sama dalam kedua-dua campuran;
- (c) Kepekatan ramuan A dalam campuran (i) sama dengan kepekatan ramuan C dalam campuran (ii); dan

- (d) Data tentang bahaya bagi A dan C boleh didapatkan dan setara, iaitu kedua-duanya berada dalam kategori bahaya yang sama dan dijangka tidak mempengaruhi pengelasan bahaya ramuan B;

Jika campuran (i) sudah dikelaskan dalam kelas bahaya tertentu, berdasarkan data ujian, maka campuran (ii) boleh digolongkan dalam kategori bahaya yang sama.

2.3.4.2.6 *Aerosol*

Bagi pengelasan campuran yang diliputi dalam Bahagian 2.5.1, 2.5.2, 2.5.3, 2.5.4, 2.5.5, 2.5.9, dan 2.5.10, bentuk aerosol bagi satu-satu campuran boleh dikelaskan dalam kategori bahaya yang sama seperti bentuk bukan beraerosol bagi campuran yang diuji dengan syarat propelan yang ditambah tidak mempengaruhi sifat berbahaya campuran semasa penyemburan dan ada bukti saintifik yang menunjukkan bentuk beraerosol tidak lebih toksik daripada bentuk bukan beraerosol.

2.3.4.3 **Kesan sinergi atau antagonis**

Semasa melaksanakan pengelasan, pengelas perlulah mengambil kira semua maklumat yang ada tentang potensi kejadian kesan sinergi antara ramuan campuran. Merendahkan pengelasan campuran kepada kategori kurang berbahaya menurut kesan antagonis boleh dilakukan hanya apabila penentuan disokong dengan data yang cukup.

2.3.5 **Sumber data**

Bahan kimia perlulah dikelaskan menurut kriteria bagi pengelasan, dengan mendapatkan data yang diperlukan daripada sumber maklumat. Sumber maklumat yang disenaraikan di bawah setiap keutamaan adalah serupa dari segi kredibiliti dan dengan ini mempunyai keutamaan yang sama walaupun ia mungkin berubah-ubah dari segi indeks ketoksikan yang diliputinya (sebagai contoh, IARC mengkhusus dalam maklumat yang berkaitan dengan kekarsinogenan dan kemutagenan).

Bagi pengelasan, semak semua dokumen penilaian yang diperoleh atau yang dapat diakses yang dinyatakan di bawah Keutamaan 1 untuk mendapatkan maklumat tentang bahan kimia yang berkaitan. Jika sumber yang dipilih tidak mempunyai maklumat yang diperlukan, semak sumber tambahan. Jika maklumat yang diperlukan tidak dapat diperoleh daripada sumber dalam Keutamaan 1, ulang proses ini dengan sumber dalam Keutamaan 2. Begitu juga, jika maklumat yang diperlukan tidak dapat diperoleh daripada sumber dalam Keutamaan 2, ulang proses ini dengan sumber dalam Keutamaan 3.

NOTA

Umumnya, Amalan Makmal Baik (GLP) merujuk satu sistem kawalan pengurusan bagi makmal dan organisasi penyelidikan untuk memastikan ketekalan dan keandalan keputusan seperti yang digariskan dalam Prinsip Organisasi bagi Kerjasama dan Pembangunan Ekonomi bagi GLP dan peraturan negara.

Keutamaan 1:

Data yang diperoleh daripada sumber maklumat andal yang disediakan oleh agensi antarabangsa, sumber data yang disahkan oleh pihak berkuasa pengawalan, garis panduan antarabangsa yang diiktiraf (misalnya Garis Panduan OECD) atau garis panduan negara bagi kualiti setara (tetapi bukan di bawah GLP). Contoh: Monograf Kualiti Air EU, Kriteria Kualiti Air USEPA.

Data ini boleh dianggap sebagai sah bagi tujuan pengelasan. Tidak seharusnya dibuat andaian bahawa ini sahajalah data yang ada. Perhatian sewajarnya perlulah diberi kepada tarikh laporan yang berkaitan. Data yang baru diperoleh mungkin belum dipertimbangkan.

Keutamaan 2:

Data yang diperoleh daripada ujian yang, walaupun tidak mematuhi garis panduan yang diperinci di atas, menuruti prinsip dan tatacara saintifik yang diterima dan/atau telah disemak oleh rakan setara sebelum ia diterbitkan. Sekiranya semua perincian uji kaji tidak direkodkan, sesetengah pertimbangan mungkin diperlukan untuk menentukan kesahan.

Bagi bahaya alam sekitar, data Hubungan Struktur-Aktiviti Kuantitatif (QSAR) boleh disandari untuk mendapatkan ramalan ketoksikan akut bagi ikan, *daphnia*, dan alga bagi bahan bukan elektrolit, bukan elektrofilik, ataupun bukan reaktif. QSAR yang andal telah diperoleh daripada bahan kimia yang bertindak balas melalui mekanisme narkosis asas. Bahan kimia ini bukan elektrolit yang rendah kereaktifannya, seperti hidrokarbon, alkohol, keton dan hidrokarbon berklorin alifatik tertentu menghasilkan kesan biologinya sebagai fungsi pekali sekatan.

Keutamaan 3:

Data diperoleh daripada sumber sekunder seperti buku panduan, kajian, petikan, dll. dan kualiti data ini tidak dapat dinilai secara langsung. Data tersebut perlulah dikaji bagi menentukan sama ada ia boleh digunakan, apabila data daripada Keutamaan 1 dan 2 tidak ada. Data tersebut perlu mempunyai butiran yang cukup bagi membolehkan kualitinya dinilai. Dalam menentukan kebolehterimaan data ini untuk tujuan pengelasan, perhatian sewajarnya perlulah diberikan kepada kesulitan dalam ujian yang mungkin menjejaskan kualiti data dan kepentingan keputusan yang dilaporkan dari segi tahap bahaya yang dikenal pasti.

NOTA

Data diperoleh daripada tatacara ujian yang memesong jauh daripada garis panduan piawai dan dianggap sebagai tidak andal, perlulah tidak digunakan dalam pengelasan.

Keutamaan Apabila Terdapat Percanggahan Data

1. Data yang dianggap andal, seperti data yang diperoleh melalui makmal yang mengesahkan GLP atau yang ada asas saintifiknya dan disahkan, perlulah diberikan keutamaan.
2. Data terkini atau data diperoleh daripada penerbitan andal perlulah diberikan keutamaan.
3. Data konservatif perlulah diguna pakai, tanpa memasukkan nilai ukuran yang dianggap tidak normal apabila dibandingkan dengan data berkaitan lain.
4. Data ujian alam sekitar berdasarkan spesies akuatik setempat perlulah diberikan keutamaan.

2.3.6 Peralihan pengelasan sedia ada kepada pengelasan di bawah Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Pengelasan, Pelabelan dan Helaian Data Keselamatan Bahan Kimia Berbahaya) 2013

Apabila data bagi bahan atau campuran ada dan mencukupi, penilaian dan pengelasan perlulah dilaksanakan menurut Bahagian 2.4, 2.5, dan 2.6 Tataamalan Industri ini.

Jika bahan atau campuran telah dikelaskan terdahulu di bawah CPL 1997 atau UNRTDG atau Arahan EU 67/548/EEC dalam Annex VII atau Arahan 1999/45/EC, jadual terjemahan dalam Lampiran 2.1 (Jadual Terjemahan) boleh digunakan untuk membantu menentukan pengelasan bahaya.

2.4 Bahaya Fizikal

Peraturan ini telah menetapkan 16 kelas bahaya bagi bahaya fizikal. Bagaimanapun, butiran yang akan dinilai boleh dikurangkan bergantung pada keadaan bahan (gas, cecair, atau pepejal) dan struktur bahan kimia tersebut (rujuk Jadual 2.2 untuk ringkasan pengelasan bahaya fizikal berdasarkan keadaan fizikal, keadaan kimia, dan struktur kimia).

2.4.1 Pertimbangan am

2.4.1.1 Pengelasan bahaya fizikal berdasarkan keadaan fizikokimia dan struktur kimia

Untuk tujuan Bahagian ini, takrif yang berikut adalah terpakai:

2.4.1.1.1 Fizikokimia

Umumnya, keadaan bahan ditakrif di bawah suhu 20°C dan tekanan atmosfera 101.3 kPa. Walaupun keadaan ini ditentukan sebagai peraturan biasa antarabangsa, sesetengah bahan tidak boleh dikendalikan di bawah keadaan ini.

Sebagai contoh, fenol (takat lebur, 43°C) dan 1,6-diaminoheksana (takat lebur, 42°C) digolongkan sebagai pepejal menurut takrif, tetapi ia biasanya diangkut dan disimpan dalam keadaan dipanaskan dan dalam keadaan terlebur. Sebab utamanya adalah cecair lebih mudah ditimbang dan dialihkan dari satu bekas ke bekas lain berbanding dengan pepejal, dan satu lagi sebab lain adalah dalam keadaan pepejal ia berisiko untuk menjadi cecair dan bocor apabila ia diisi di dalam kotak atau beg semasa diangkut di bawah suhu tinggi.

2.4.1.1.2 Gas

“Gas” ditakrif sebagai:

- (i) bahan yang tekanan wapnya melebihi 300 kPa (mutlak) pada 50°C; atau
- (ii) bahan yang sepenuhnya gas pada tekanan atmosfera piawai 101.3 kPa pada 20°C.

Jika gas tersebut boleh bakar apabila dicampur dengan udara, ia memenuhi kriteria bagi “gas mudah terbakar”. Apabila ia menyumbang kepada pembakaran bahan lain lebih daripada yang dilakukan oleh udara, maka ia digolongkan di bawah “gas mengoksida”.

Gas yang disimpan di dalam bekas pada tekanan 200 kPa (tekanan tolok) atau lebih bagi tujuan pembekalan, pengangkutan, penyimpanan, dan sebagainya, atau yang dicairkan atau dicairkan dan disejukkan, digolongkan di bawah “gas di bawah tekanan”. Gas di bawah tekanan tidak mempunyai bahaya kimia semulajadi tetapi memiliki bahaya fizikal disebabkan keadaan bahan.

Apabila gas mudah terbakar digunakan sebagai propelan, aerosol perlulah dipertimbangkan bagi pengelasan sebagai “aerosol mudah terbakar”. Setiap sampel produk aerosol diuji secara berasingan disebabkan oleh faktor seperti struktur muncungnya mempengaruhi kebolehbakaran/kemudahbakaran. (Apabila aerosol mengandungi cecair mudah terbakar atau pepejal mudah terbakar, penilaian sebagai “aerosol mudah terbakar” diperlukan, sekalipun gas tidak mudah terbakar digunakan sebagai propelan.)

2.4.1.1.3 Cecair

“Cecair” ditakrif sebagai bahan yang tekanan wapnya adalah 300 kPa atau kurang pada 50°C dan ia bukan sepenuhnya gas pada tekanan atmosfera piawai (101.3 kPa) dan pada 20°C, dan yang takat leburnya atau takat lebur awalnya adalah 20°C atau kurang pada tekanan atmosfera piawai (101.3kPa).

Bahan dan campuran yang sangat likat atau berpes, yang takat leburnya tidak dapat ditentukan, diuji menurut ASTM D4359-90 atau dipertimbangkan dengan ujian penetrometer untuk menyatakan kebolehaliran yang ditakrif menurut seksyen 2.3.4 dalam Tambahan dalam *Perjanjian Eropah Berhubung dengan Pengangkutan Barangan Berbahaya Antarabangsa melalui Jalan Raya (ADR)*.

Bahan cecair ditaksir untuk menentukan sama ada ia tergolong dalam “cecair mudah terbakar”, “cecair piroforik”, “bahan kimia swapanasan”, atau “mengakis logam”.

2.4.1.1.4 Pepejal

Apa-apa bahan atau campuran yang tidak memenuhi takrif “cecair” atau “gas” ditakrif sebagai “pepejal”. Pepejal boleh jadi dalam pelbagai bentuk: serbuk, butiran, pes, jisim, gentian, tablet, dan sebagainya. Bahaya bahan serbuk, misalnya, boleh berubah-ubah bergantung pada saiz zarahnya.

Oleh itu, bahaya yang ada pada bahan dalam bentuk semasanya, dan bukannya bahaya wujud semula jadi pada bahan itu perlulah ditaksir. Bahan pepejal ditaksir untuk menentukan sama ada ia tergolong dalam “pepejal mudah terbakar”, “pepejal piroforik”, “bahan kimia swapanasan”, atau “mengakis logam”.

2.4.1.2 Pemilihan item penaksiran menurut struktur kimia

Apabila cecair dan pepejal mengandungi kumpulan kimia khusus di dalam molekulnya, satu penaksiran yang mengambil kira kehadiran kumpulan ini perlulah dijalankan.

- (i) Apabila ia mengandungi kumpulan kimia yang berkait dengan kebolehetupan, ia perlulah diuji sebagai “bahan letup” dan “bahan kimia swareaktif”.
- (ii) Apabila ia mengandungi kumpulan kimia yang berkait dengan kebolehetupan, serta berkait dengan keswareaktifan, ia perlulah diuji sebagai “bahan kimia swareaktif”.
- (iii) Jika ia mengandungi logam atau separa logam (Si, Ge, As, Sb, Bi, dan sebagainya) di dalam molekulnya, ia perlulah diuji sebagai “bahan kimia yang, apabila bersentuhan dengan air, akan membebaskan gas mudah bakar”.
- (iv) Jika ia mengandungi oksigen, fluorin, atau klorin dan jika mana-mana unsur ini terikat pada unsur selain karbon dan hidrogen, ia perlulah diuji sebagai “cecair mengoksida” dan “pepejal mengoksida”.
- (v) Sebatian organik yang mengandungi struktur $-O-O-$ di dalam molekulnya, atau campuran yang mengandungi sebatian tersebut, perlulah diuji sebagai “peroksida organik”.

Jadual yang berikut meringkaskan penjelasan di atas.

Jadual 2.2: Pengelasan bahaya fizikal berdasarkan keadaan fizikal, keadaan kimia, dan struktur kimia

Bahagian	Kelas Bahaya	Gas	Cecair	Pepejal	Struktur kimia boleh dikelaskan
2.4.2	Bahan letup	X	○	○	Bahan mengandungi kumpulan kimia yang berkaitan dengan kebolehetupan di dalam molekulnya.
2.4.3	Gas mudah terbakar	○	X	X	
2.4.4	Aerosol mudah terbakar	○	○	○	
2.4.5	Cecair mudah terbakar	X	○	X	
2.4.6	Pepejal mudah terbakar	X	X	○	(Bahan dalam bentuk serbuk, butir, atau pes perlulah ditaksir.)
2.4.7	Gas mengoksida	○	X	X	
2.4.8	Cecair mengoksida	X	○	X	Bahan mengandungi oksigen, fluorin, atau klorin, mana-mana yang terikat pada unsur selain karbon dan hidrogen.
2.4.9	Pepejal mengoksida	X	X	○	
2.4.10	Gas di bawah tekanan	○	X	X	
2.4.11	Bahan kimia swareaktif	X	○	○	Bahan mengandungi kumpulan kimia yang berkaitan dengan kebolehetupan serta kumpulan kimia yang berkaitan dengan keswareaktifan di dalam molekulnya.
2.4.12	Cecair piroforik	X	○	X	
2.4.13	Pepejal piroforik	X	X	○	
2.4.14	Bahan kimia swapanasan	X	Δ	○	
2.4.15	Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	X	○	○	Bahan mengandungi logam atau separa logam (Si,Ge,As,Sb,Bi, dsb.).
2.4.16	Peroksida organik	X	○	○	Sebatian organik mengandungi struktur –O–O–, tidak termasuk yang kandungan oksigen aktifnya (%) memenuhi kriteria dalam 2.4.15.3.
2.4.17	Mengakis logam	Δ	○	Δ	

○ : Boleh dikelaskan, X : Tidak boleh dikelaskan, Δ : Boleh dikelaskan , tetapi tiada kaedah ujian ditetapkan

Apabila bahan tidak mengandungi kumpulan kimia yang disebut dalam lajur “struktur kimia boleh dikelaskan” dalam Jadual 2.2, “keputusan pengelasan” adalah “tidak berkenaan”. Contohnya: “Tidak berkenaan” dalam kelas “Peroksida Organik” (Bahan yang dibincangkan adalah sebatian organik yang tidak mengandungi struktur –O–O–.)

Apabila bahan tergolong di bawah kelas bahaya berkeutamaan tinggi, catatan bagi kelas bahaya berkeutamaan rendah ditetapkan sebagai “tidak berkenaan”.

2.4.1.3 Panduan bagi keputusan pengelasan

Bahagian ini secara skematik menjelaskan garis panduan bagi pengelasan dan menunjukkan petunjuk keputusan pengelasan bagi 16 jenis bahaya fizikal.

2.4.1.3.1 Pertimbangan bagi tidak berkenaan

2.4.1.3.1.1 Bahan yang keadaannya berbeza daripada takrif bagi kelas bahaya berkaitan atau yang tidak memenuhi takrif dari segi struktur kimia, menurut Jadual 2.2, perlulah ditetapkan sebagai “tidak berkenaan” berhubung dengan kelas tersebut.

2.4.1.3.1.2 Sekiranya bahan memenuhi syarat bagi kelas bahaya dengan keutamaan lebih tinggi:

Contoh:

Bahan yang patut dipertimbangkan sebagai “bahan kimia swareaktif” mengandungi bahan letup atau kumpulan bahan kimia swareaktif dan dikelaskan sebagai “bahan letup”, “peroksida organik”, “cecair mengoksida”, atau “pepejal mengoksida”.

Lema contoh:

Tidak berkenaan (dikelaskan sebagai “bahan letup”)

Contoh:

Bahan kimia yang perlu dipertimbangkan sebagai “bahan kimia swapanasan” dikelaskan sama ada sebagai “cecair piroforik” atau “pepejal piroforik”.

Lema contoh:

Tidak berkenaan (dikelaskan sebagai “cecair piroforik”)

Jadual 2.3 menunjukkan lema contoh bagi asas pengelasan bahan kimia yang dipertimbangkan sebagai “tidak berkenaan” berdasarkan 2.4.1.3.1.1 atau 2.4.1.3.1.2.

Jadual 2.3: Contoh terisi bagi “Tidak berkenaan”

Kelas bahaya	Keputusan pengelasan	Asas Pengelasan dan Masalah
Bahan letup	Tidak berkenaan	Tidak mengandungi kumpulan kimia berkaitan kebolehetupan.
Aerosol mudah terbakar	Tidak berkenaan	Bukan produk aerosol.
Cecair mudah terbakar	Tidak berkenaan	“Pepejal” menurut takrif.
Bahan kimia swareaktif	Tidak berkenaan	Dikelaskan sebagai “bahan letup”.
	Tidak berkenaan	Tidak mengandungi kumpulan kimia berkaitan kebolehetupan ataupun yang berkait dengan keswareaktifan.
Bahan kimia swapanasan	Tidak berkenaan	Dikelaskan sebagai “cecair piroforik”.
Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	Tidak berkenaan	Tidak mengandungi logam atau separa logam (B, Si, P, Ge, As, Se, Sn, Sb, Te, Bi, Po, At).
Cecair mengoksida	Tidak berkenaan	Sebatian organik yang tidak mengandungi oksigen atau halogen.
Pepejal mengoksida	Tidak berkenaan	Sebatian organik yang tidak mengandungi fluorin dan klorin tetapi mengandungi oksigen yang tidak terikat pada unsur selain karbon dan hidrogen.
Peroksida organik	Tidak berkenaan	Sebatian organik yang tidak mengandungi struktur $-O-O-$.

2.4.1.3.2 *Pertimbangan bagi tidak terkelas*

Bahan atau campuran tertakluk kepada pengelasan yang jelas tidak tergolong di bawah mana-mana kategori bahaya berkaitan yang diliputi di bawah Peraturan ini atau sifat saintifik yang diketahui (sebagai contoh, “ketakmudahbakaran”) perlulah dikelaskan sebagai “tidak terkelas”.

Lema contoh bagi asas pengelasan bahan yang dipertimbangkan sebagai “tidak terkelas” diberikan dalam Jadual 2.4.

Jadual 2.4: Contoh terisi bagi “Tidak terkelas”

Kelas bahaya	Keputusan pengelasan	Asas dan Lema Contoh
Bahan letup	Tidak terkelas	Berdasarkan keputusan perhitungan keseimbangan oksigen.
	Tidak terkelas	Bahan letup ternyahpeka (Tajuk dokumen semakan, tahun).
Cecair mudah terbakar	Tidak terkelas	Tidak boleh terbakar (berdasarkan pengalaman, nama organisasi yang menilai).
Pepejal mudah terbakar	Tidak terkelas	Tidak boleh terbakar (Tajuk dokumen semakan, tahun).
Bahan kimia swareaktif	Tidak terkelas	Masukkan nilai muktamad ($^{\circ}\text{C}$) bagi suhu penguraian swapecut (SADT). (Tajuk dokumen semakan, tahun).
Cecair piroforik	Tidak terkelas	Tidak boleh terbakar (Tajuk dokumen semakan, tahun).
	Tidak terkelas	Tidak swacucuh apabila terkena air pada suhu ambien. (Tajuk dokumen semakan, tahun).
	Tidak terkelas	Pengelasan Pengangkutan Barangan Berbahaya (TDG) adalah Kelas 3. (Nombor UN).
Pepejal piroforik	Tidak terkelas	Ketakbolehbakaran (Tajuk dokumen semakan, tahun).
	Tidak terkelas	Tidak swacucuh apabila terkena air pada suhu ambien. (Tajuk dokumen semakan, tahun).
Bahan kimia swapanasan	Tidak terkelas	Tidak boleh terbakar (Tajuk dokumen semakan, tahun).
Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	Tidak terkelas	Stabil terhadap air (Tajuk dokumen semakan, tahun).
	Tidak terkelas	Stabil terhadap air (berdasarkan pengalaman, nama organisasi yang menilai).

Kelas bahaya	Keputusan pengelasan	Asas dan Lema Contoh
Cecair mengoksida	Tidak terkelas	Bahan menurun (Tajuk dokumen semakan, tahun).
Pepejal mengoksida	Tidak terkelas	Bahan menurun (Tajuk dokumen semakan, tahun).
Peroksida organik	Tidak terkelas	Jumlah oksigen aktif adalah kurang daripada yang dalam takrif.
Mengakis logam	Tidak terkelas	Tembaga dan aluminium boleh digunakan sebagai bekas. (Tajuk dokumen semakan, tahun).

2.4.1.3.3 *Penentuan bagi "Pengelasan tidak dapat dilaksanakan"*

Seperti yang diterangkan di atas, bahan yang dikelaskan bukan sebagai "Tidak berkenaan" mahupun "Tidak terkelas" berdasarkan keadaan, komposisi kimia, sifat kimianya dan sebagainya, serta tidak dapat dikelaskan berdasarkan data literatur dan pengelasan TDG perlulah ditetapkan sebagai "Pengelasan tidak dapat dilaksanakan" kerana tiada data yang dapat dijadikan asas pengelasan. Jadual 2.5 menunjukkan lema contoh bagi asas untuk mengelaskan bahan sebagai "Pengelasan tidak dapat dilaksanakan".

Jadual 2.5: Contoh terisi bagi “Pengelasan tidak dapat dilaksanakan”

Kelas bahaya	Keputusan Pengelasan	Asas Pengelasan dan Lema Contoh
Cecair mudah terbakar	Pengelasan tidak dapat dilaksanakan	Tiada data.
Pepejal mudah terbakar	Pengelasan tidak dapat dilaksanakan	Tiada data.
Bahan kimia swareaktif	Pengelasan tidak dapat dilaksanakan	Tiada data.
Cecair piroforik	Pengelasan tidak dapat dilaksanakan	Tiada data.
Bahan kimia swapanasan	Pengelasan tidak dapat dilaksanakan	Tiada data atau tiada kaedah ujian sesuai ditetapkan bagi bahan cecair.
Mengakis logam	Pengelasan tidak dapat dilaksanakan	Tiada data atau tiada kaedah ujian sesuai ditetapkan bagi bahan bergas.
	Pengelasan tidak dapat dilaksanakan	Tiada data atau tiada kaedah ujian sesuai ditetapkan bagi bahan pepejal.

2.4.1.4 Pengkategorian berdasarkan pengelasan TDG

Kebanyakan keputusan ujian bahaya fizikal tidak diterbitkan, melainkan data tertentu seperti takat kilat dan had letupan. Jika data bahaya fizikal tidak diperoleh, pertimbangan berdasarkan pengelasan TDG perlulah dilaksanakan. Jadual 2.6 menunjukkan persepadanan antara Peraturan ini dengan pengelasan TDG.

Jadual 2.6: Perbandingan antara pengelasan Peraturan ini dengan TDG (UNRTDG)

Kelas Bahaya	Kategori Bahaya	UNRTDG (Nota () adalah bahaya sekunder)
Bahan letup	Bahan letup tidak stabil	Oleh sebab pengangkutannya dilarang, ia tiada nombor UN bagi pengangkutan barangan berbahaya.
	Divisyen 1.1	1.1
	Divisyen 1.2	1.2
	Divisyen 1.3	1.3
	Divisyen 1.4	1.4
	Divisyen 1.5	1.5
	Divisyen 1.6	1.6
Gas mudah terbakar	Kategori 1	2.1 dan 2.3(2.1)
	Kategori 2*	Walaupun bahan ini boleh bakar pada suhu 20°C dan tekanan atmosfera dalam udara, gas mudah terbakar yang tidak termasuk dalam kategori di atas dikelaskan sebagai 2.2 atau 2.3.
Aerosol mudah terbakar	Kategori 1*	Aerosol ditetapkan sebagai UN1950 (aerosol) dan kelas 2 (gas).
	Kategori 2*	
Gas mengoksida	Kategori 1	2.2(5.1) atau 2.3(5.1)
Gas di bawah tekanan	Kumpulan gas termampat*	Takrif Kelas 2 pengangkutan barangan berbahaya UN (gas) sepadan dengan kelas bahaya bagi gas di bawah tekanan. Bagaimanapun, ia tidak mempunyai kategori terperinci seperti bahaya ini.
	Kumpulan gas tercair*	

Kelas Bahaya	Kategori Bahaya	UNRTDG (Nota () adalah bahaya sekunder)
	Kumpulan gas tercair sejuk*	
	Kumpulan gas terlarut*	
Cecair mudah terbakar	Kategori 1	3 I
	Kategori 2	3 II
	Kategori 3	3 III
Pepejal mudah terbakar	Kategori 1	4.1 II
	Kategori 2	4.1 III
Bahan kimia swareaktif	Jenis A*	Oleh sebab pengangkutannya dilarang, ia tiada nombor UN bagi pengangkutan barangan berbahaya.
	Jenis B	UNRTDG4.1, UN3221, 3222, 3231, 3232
	Jenis C	UNRTDG4.1, UN3223, 3224, 3233, 3234
	Jenis D	UNRTDG4.1, UN3225, 3226, 3235, 3236
	Jenis E	UNRTDG4.1, UN3227, 3228, 3237, 3238
	Jenis F	UNRTDG4.1, UN3229, 3230, 3239, 3240
	Jenis G	Oleh sebab ia bukan barangan berbahaya, ia tidak termasuk dalam pengelasan TDG (tiada nombor).
Cecair piroforik	Kategori 1	4.2 I (Cecair)

Kelas Bahaya	Kategori Bahaya	UNRTDG (Nota () adalah bahaya sekunder)
Pepejal piroforik	Kategori 1	4.2 I (Pepejal)
Bahan kimia swapanasan	Kategori 1	4.2 II
	Kategori 2	4.2 III
Bahan kimia, yang jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	Kategori 1	4.3 I, 4.2(4.3)
	Kategori 2	4.3 II
	Kategori 3	4.3 III
Cecair mengoksida	Kategori 1	5.1 I
	Kategori 2	5.1 II
	Kategori 3	5.1 III
Pepejal mengoksida	Kategori 1	5.1 I
	Kategori 2	5.1 II
	Kategori 3	5.1 III
Peroksida organik	Jenis A*	Oleh sebab pengangkutannya dilarang, ia tiada nombor UN bagi pengangkutan barangan berbahaya.
	Jenis B	UNRTDG5.2, UN3101, 3102, 3111, 3112
	Jenis C	UNRTDG5.2, UN3103, 3104, 3113, 3114
	Jenis D	UNRTDG5.2, UN3105, 3106, 3115, 3116

Kelas Bahaya	Kategori Bahaya	UNRTDG (Nota () adalah bahaya sekunder)
	Jenis E	UNRTDG5.2, UN3107, 3108, 3117, 3118
	Jenis F	UNRTDG5.2, UN3109, 3110, 3119, 3120
	Jenis G*	Oleh sebab pengangkutannya dilarang, ia tiada nombor UN bagi pengangkutan barangan berbahaya.
Mengakis logam	Kategori 1*	Kelas 8 pengangkutan barangan berbahaya UN merangkumi kakisan kulit.

* Kategori yang pengelasan bahaya Peraturan ini tidak sepadan dengan pengelasan pengangkutan UN.

2.4.2 Bahan Letup

2.4.2.1 Takrif

2.4.2.1.1 Kelas bahan letup merangkumi:

- (a) bahan dan campuran;
- (b) artikel letup, kecuali peranti yang mengandungi bahan atau campuran letup dalam kuantiti tertentu atau sifat yang pencucuhan atau pemulaan yang disebabkan kecuaiian atau tidak disengajakan tidak akan menyebabkan apa-apa kesan luaran kepada peranti sama ada melalui luncuran, api, asap, haba, atau bunyi hingar; dan
- (c) bahan, campuran, dan artikel yang tidak disebut di bawah (a) dan (b) di atas yang dikilangkan untuk menghasilkan kesan praktikal, boleh letup atau piroteknik.

2.4.2.1.2 Bagi tujuan Tataamalan Industri ini, takrif yang berikut adalah terpakai:

Bahan atau campuran letup merupakan bahan pepejal atau cecair atau campuran yang ia sendiri berupaya menghasilkan gas, melalui tindak balas kimia, pada suhu dan tekanan tertentu dan pada kepantasan tertentu yang boleh menyebabkan kerosakan kepada persekitaran. Ini termasuk bahan piroteknik, sekalipun apabila ia tidak menghasilkan gas.

Bahan atau campuran piroteknik ialah bahan atau campuran yang direka cipta untuk menghasilkan kesan disebabkan oleh haba, cahaya, bunyi, gas atau asap, atau gabungan semua ini hasil tindak balas kimia luah haba swatanggung bukan letus.

Bahan letup tidak stabil ialah bahan atau campuran yang tak stabil dari segi haba dan/atau terlalu peka bagi pengendalian, pengangkutan dan kegunaan biasa.

Artikel letup ialah artikel yang mengandungi satu atau lebih bahan atau campuran bahan letup.

Artikel piroteknik ialah artikel yang mengandungi satu atau lebih bahan atau campuran piroteknik.

Bahan letup terancang merupakan bahan, campuran, atau artikel yang dikilangkan dengan tujuan menghasilkan kesan yang praktikal, boleh letup, atau piroteknik.

2.4.2.2 Tatacara penyaringan

2.4.2.2.1 Sifat boleh letup dikaitkan dengan kehadiran kumpulan kimia tertentu dalam molekul yang boleh bertindak balas untuk menghasilkan peningkatan yang sangat pantas dalam suhu atau tekanan. Tatacara penyaringan bertujuan mengenal pasti kehadiran kumpulan reaktif tersebut dan potensi pembebasan tenaga yang pantas. Jika tatacara penyaringan mengenal pasti bahan atau campuran sebagai potensi bahan letup, tatacara penerimaan perlu dilaksanakan (rujuk seksyen 10.3 *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*).

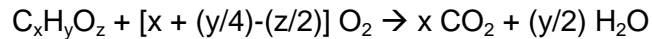
NOTA

Baik Siri 1 jenis (a) perambatan ujian letusan mahupun Siri 2 jenis (a) ujian kepekaan terhadap gegaran letusan tidak diperlukan jika tenaga penguraian luah haba bahan organik adalah kurang daripada 800 J/g.

2.4.2.2.2 Bahan atau campuran tidak terkelas sebagai bahan letup jika:

- (a) Tiada kumpulan kimia yang dikaitkan dengan sifat bahan letup hadir dalam molekul. Contoh kumpulan yang mungkin menyatakan sifat letup diberikan dalam Jadual 2.7; atau
- (b) Bahan mengandungi kumpulan kimia yang berkaitan dengan sifat bahan letup termasuk oksigen dan keseimbangan oksigen terhitung adalah kurang daripada -200.

Keseimbangan oksigen dihitung bagi tindak balas kimia:



Menggunakan rumus:

Keseimbangan oksigen = $-1600[2x + (y/2) - z]$ /berat molekul;

- (c) Apabila bahan kimia organik atau campuran homogen bahan organik mengandungi kumpulan kimia yang berkaitan dengan sifat bahan letup tetapi tenaga penguraian luah haba adalah kurang daripada 500 J/g dan permulaan penguraian luah haba adalah kurang daripada 500°C. (Had suhu adalah untuk mencegah tatacara daripada digunakan untuk sebilangan besar bahan organik yang tidak boleh letup tetapi akan mengurai perlahan-lahan pada suhu melebihi 500°C untuk membebaskan lebih daripada 500 J/g.) Tenaga penguraian luah haba boleh ditentukan dengan menggunakan teknik kalorimeter yang sesuai; atau
- (d) Bagi campuran bahan mengoksida tak organik dengan bahan organik, kepekatan bahan mengoksida tak organik adalah:
 - (i) kurang daripada 15%, menurut jisim, jika bahan mengoksida dimasukkan di bawah kategori 1 atau 2;
 - (ii) kurang daripada 30%, menurut jisim, jika bahan mengoksida dimasukkan di bawah kategori 3.

2.4.2.2.3 Sekiranya campuran mengandungi apa-apa bahan letup yang diketahui, tatacara penerimaan perlu dilaksanakan.

Jadual 2.7: Contoh kumpulan yang mungkin menunjukkan sifat boleh letup

Kumpulan	Sifat boleh letup
Ikatan C–C tak tepu	Asetilena, asetilida, 1,2–diena
Logam C, Logam N	Reagen Grignard, sebatian organolitium
Atom nitrogen berdekatan	Azida, sebatian azo alifatik, garam diazonium, hidrazina, sulfonil hidrazida
Atom oksigen berdekatan	Peroksida, ozonida
N–O	Hidroksilamina, garam nitrat, ester nitrat, sebatian nitro, sebatian nitroso, N oksida, 1,2-oksazola
N–halogen	Kloroamina, fluoroamina
O–halogen	Klorat, perklorat, sebatian iodosil
(UNRTDG: Manual Ujian dan Kriteria, Lampiran 6, Jadual A6.19)	

2.4.2.3 Kriteria pengelasan

2.4.2.3.1 Bahan, campuran, dan artikel bagi kelas ini dikelaskan sebagai bahan letup tidak stabil berdasarkan carta aliran dalam Rajah 2.3. Kaedah ujian diterangkan dalam Bahagian I dalam Saran PBB tentang Pengangkutan Barangan Berbahaya, Manual Ujian dan Kriteria.

2.4.2.3.2 Bahan, campuran, dan artikel bagi kelas ini, yang tidak terkelas sebagai bahan letup tidak stabil, ditetapkan kepada satu daripada enam bahagian yang berikut bergantung pada jenis bahaya yang ditimbulkannya.

- (a) Divisyen 1.1 Bahan, campuran, dan artikel yang mempunyai bahaya letupan besar (letupan besar ialah letupan yang melibatkan hampir keseluruhan kuantiti yang ada hampir-hampir dengan sertamerta);
- (b) Divisyen 1.2 Bahan, campuran, dan artikel yang mempunyai bahaya luncuran tetapi bukan bahaya letupan besar;
- (c) Divisyen 1.3 Bahan, campuran, dan artikel yang mempunyai bahaya kebakaran; dan sama ada bahaya letupan kecil atau bahaya luncuran kecil atau kedua-duanya; tetapi bukan bahaya letupan besar:
 - (i) pembakaran yang memberikan haba sinaran yang banyak; atau
 - (ii) yang terbakar satu demi satu, menghasilkan letupan kecil atau kesan luncuran atau kedua-duanya;
- (d) Divisyen 1.4 Bahan, campuran, dan artikel yang tidak mendatangkan bahaya yang ketara:

Bahan, campuran, dan artikel yang mendatangkan hanya bahaya kecil apabila berlaku pencucuhan atau pemulaan kebakaran. Sebahagian besar kesan tertumpu kepada bungkusan dan tiada luncuran serpihan

bersaiz atau berjulat besar dijangkakan. Kebakaran luaran tidak akan menyebabkan letupan yang hampir-hampir serta-merta bagi hampir seluruh kandungan pakej;

- (e) Divisyen 1.5 Bahan atau campuran yang sangat sensitif dan mempunyai bahaya letupan besar:

Bahan dan campuran yang mempunyai bahaya letupan besar tetapi sangat tak sensitif dan mempunyai kemungkinan pemulaan kebakaran yang sangat kecil atau peralihan daripada terbakar kepada letusan di bawah keadaan normal;

- (f) Divisyen 1.6 Artikel yang amat tak sensitif dan tidak mempunyai bahaya letupan besar:

Artikel yang mengandungi hanya bahan atau campuran meletus amat tak sensitif dan yang menunjukkan kemungkinan pemulaan kebakaran tidak disengajakan atau perambatan yang boleh abai.

2.4.2.3.3 Bahan letup yang tidak terkelas sebagai bahan letup tidak stabil, dikelaskan dalam satu daripada enam divisyen di atas dirujuk dalam perenggan 2.4.2.3.2 berdasarkan Siri Ujian 2 hingga 8 dalam *Bahagian I UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria* diberikan dalam Jadual 2.8:

Jadual 2.8: Kriteria bagi bahan letup

Kategori	Kriteria
Bahan letup tidak stabil atau bahan letup Divisyen 1.1 hingga 1.6 ¹	<p>Bagi bahan letup Divisyen 1.1 hingga 1.6, ujian yang berikut ialah set ujian utama yang perlu dilaksanakan:</p> <p>Kebolehetupan: Menurut Siri Ujian PBB 2 (Seksyen 12 UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria). Bahan letup yang disengajakan¹ tidak tertakluk kepada Siri Ujian PBB 2.</p> <p>Kepekaan: Menurut Siri Ujian PBB 3 (Seksyen 13 UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria).</p> <p>Kestabilan haba: Menurut Ujian PBB 3(c) (Subseksyen 13.6.1 daripada UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria)</p> <p>Ujian lanjut diperlukan untuk memperuntukan Divisyen yang betul.</p>

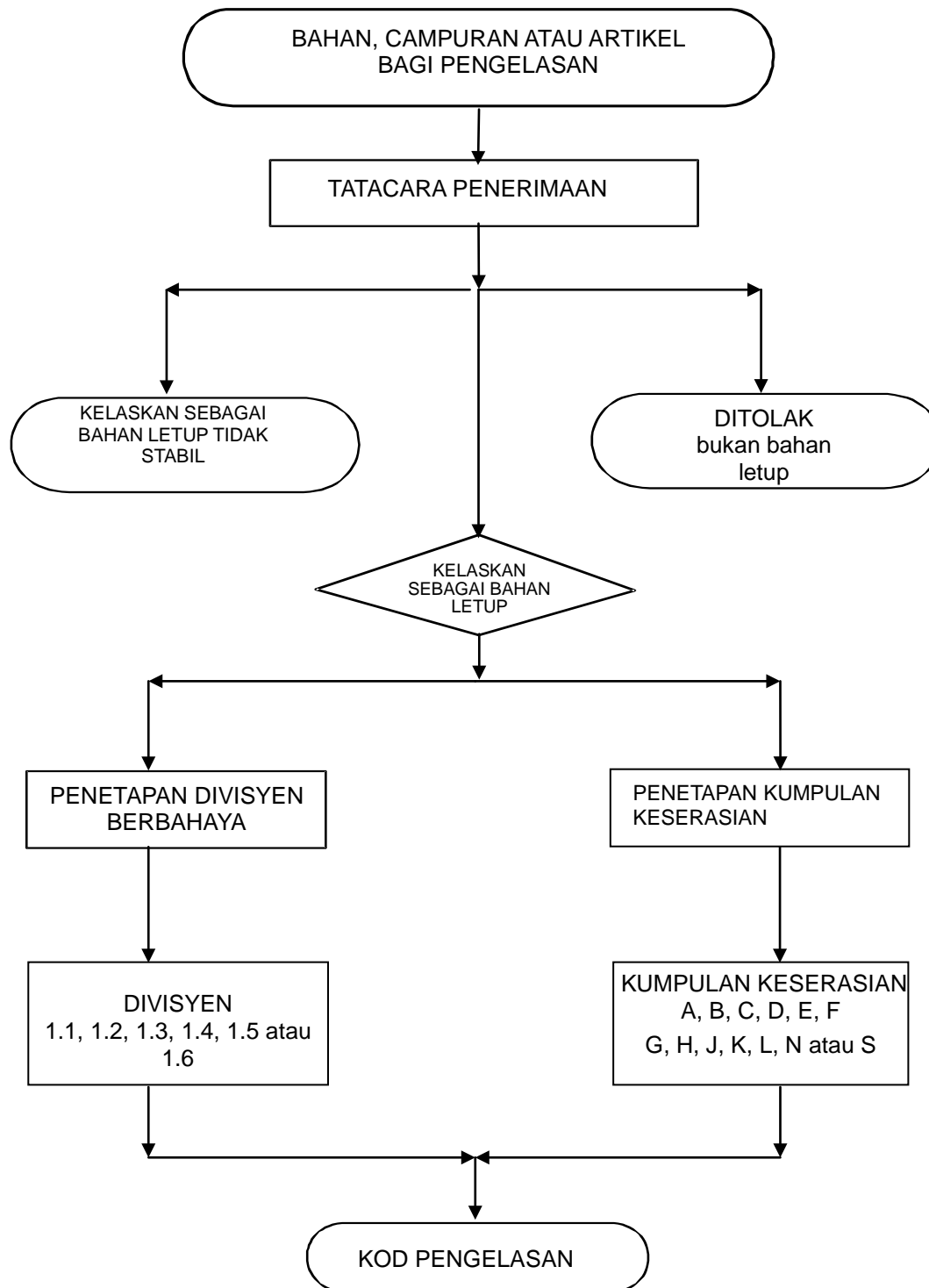
2.4.2.3.4 Jika bahan letup dikeluarkan daripada bungkusan atau dibungkus semula dengan selain bungkusan asal atau serupa, ia perlulah diuji semula.

¹ Ini terdiri daripada bahan, campuran, dan artikel yang dikilangkan dengan tujuan menghasilkan kesan yang praktikal, boleh letup, atau piroteknik.

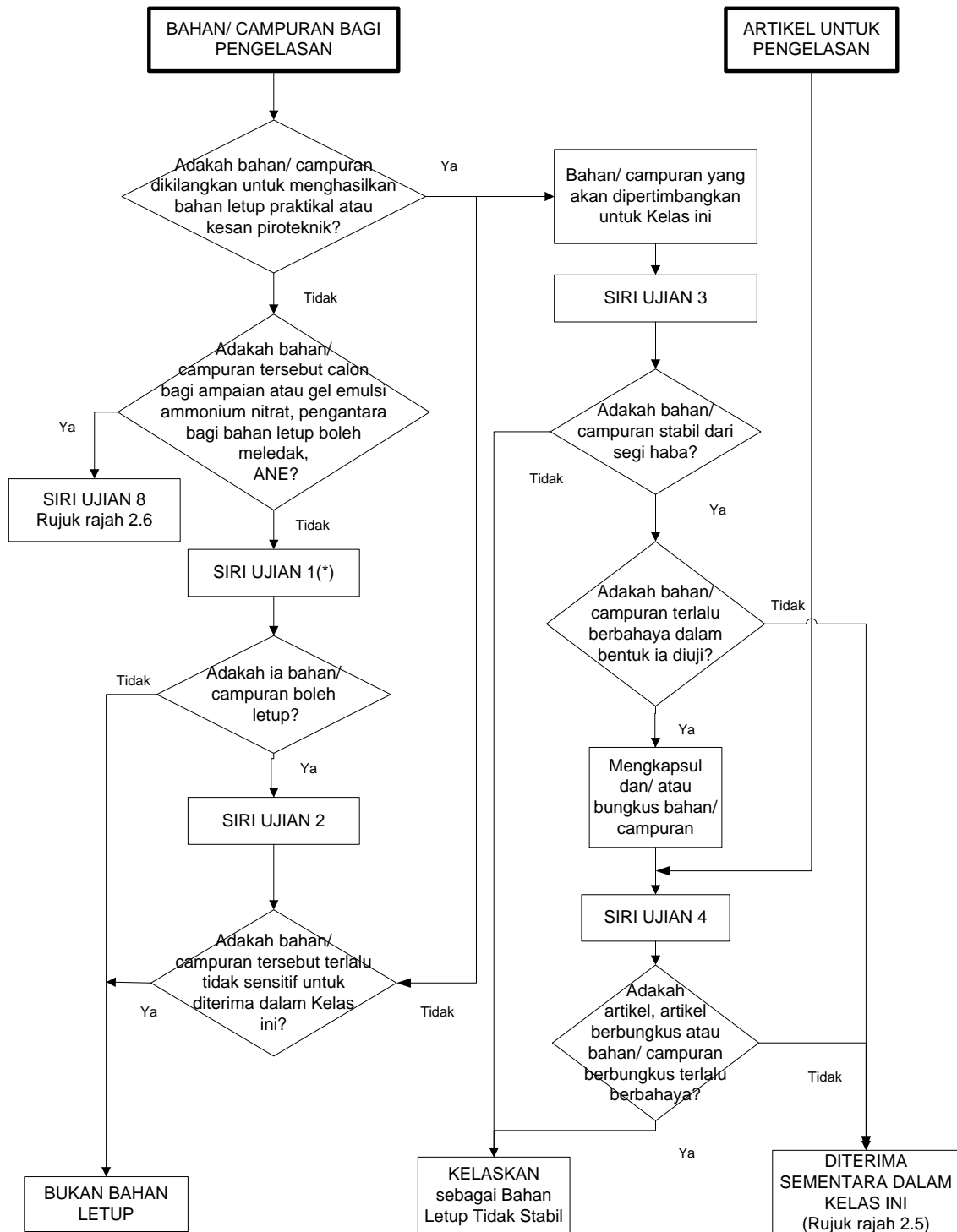
2.4.2.4 Pertimbangan keputusan pengelasan

- 2.4.2.4.1 Pengelasan bahan, campuran, dan artikel dalam kelas bahan letup dan penetapan lanjut ke atas satu-satu bahagian adalah sangat rumit, iaitu tatacara tiga langkah. Rujuk Bahagian I *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, perlu dilakukan.
- 2.4.2.4.2 Langkah pertama adalah memastikan sama ada bahan atau campuran mempunyai kesan letup (Siri Ujian 1). Langkah kedua ialah tatacara penerimaan (Siri Ujian 2 hingga 4) dan langkah ketiga ialah menetapkan divisyen bahaya (Siri Ujian 5 hingga 7). Penilaian sama ada calon bagi “emulsi atau ampaian atau gel ammonium nitrat, pengantara bagi bahan letup boleh meledak (ANE)” yang cukup tak sensitif untuk dirangkumkan sebagai cecair mengoksida (Bab 2.4.8) atau pepejal mengoksida (Bab 2.4.9) dijelaskan oleh ujian dalam Siri Ujian 8. Tatacara pengelasan adalah menurut logik keputusan yang berikut (rujuk Rajah 2.3 hingga 2.6).

Rajah 2.3: Skim keseluruhan tatacara pengelasan bahan atau campuran dalam kelas bahan letup (Kelas 1 untuk pengangkutan)

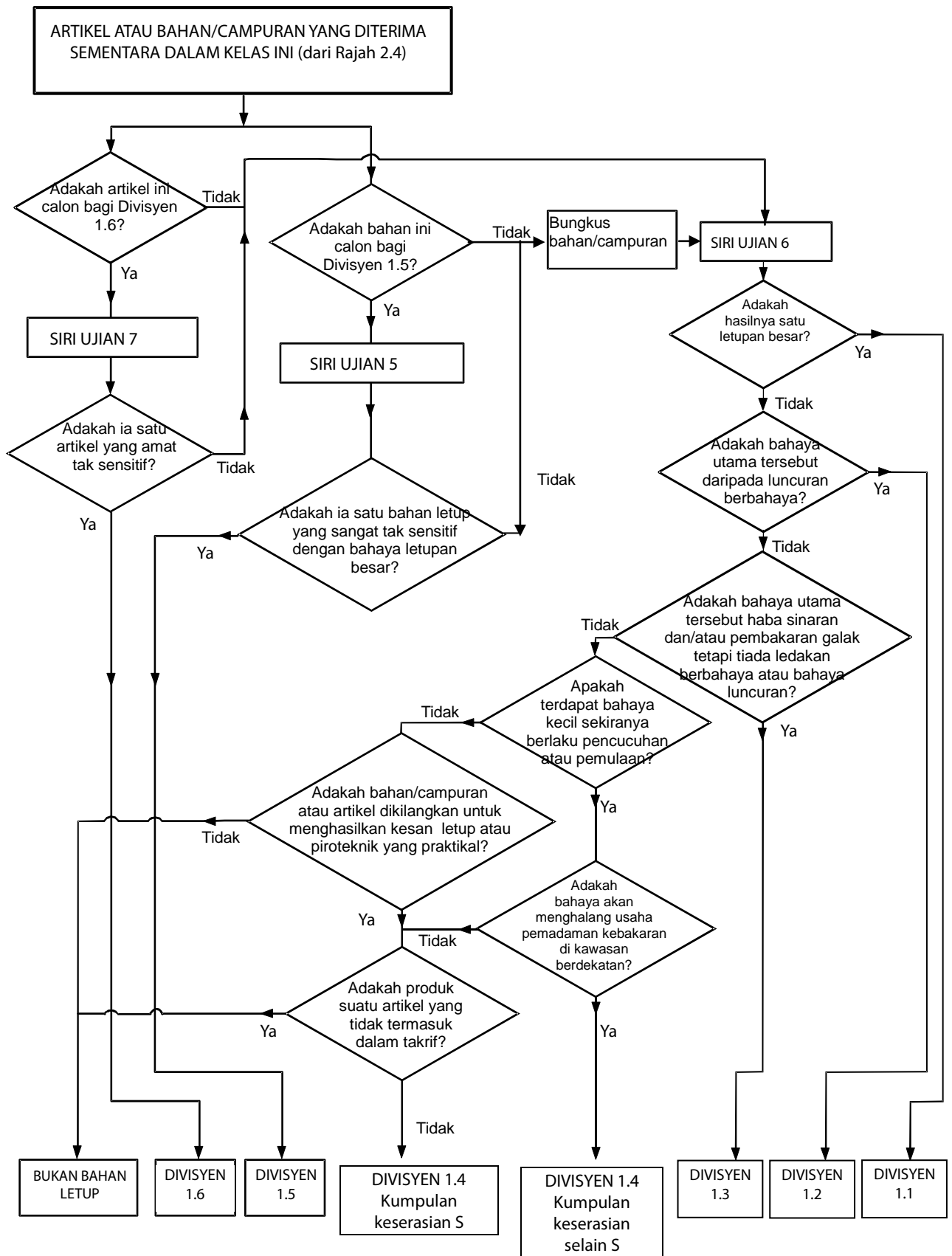


Rajah 2.4: Tatacara penerimaan sementara bagi bahan, campuran, atau artikel dalam kelas bahan letup (Kelas 1 untuk pengangkutan.)*

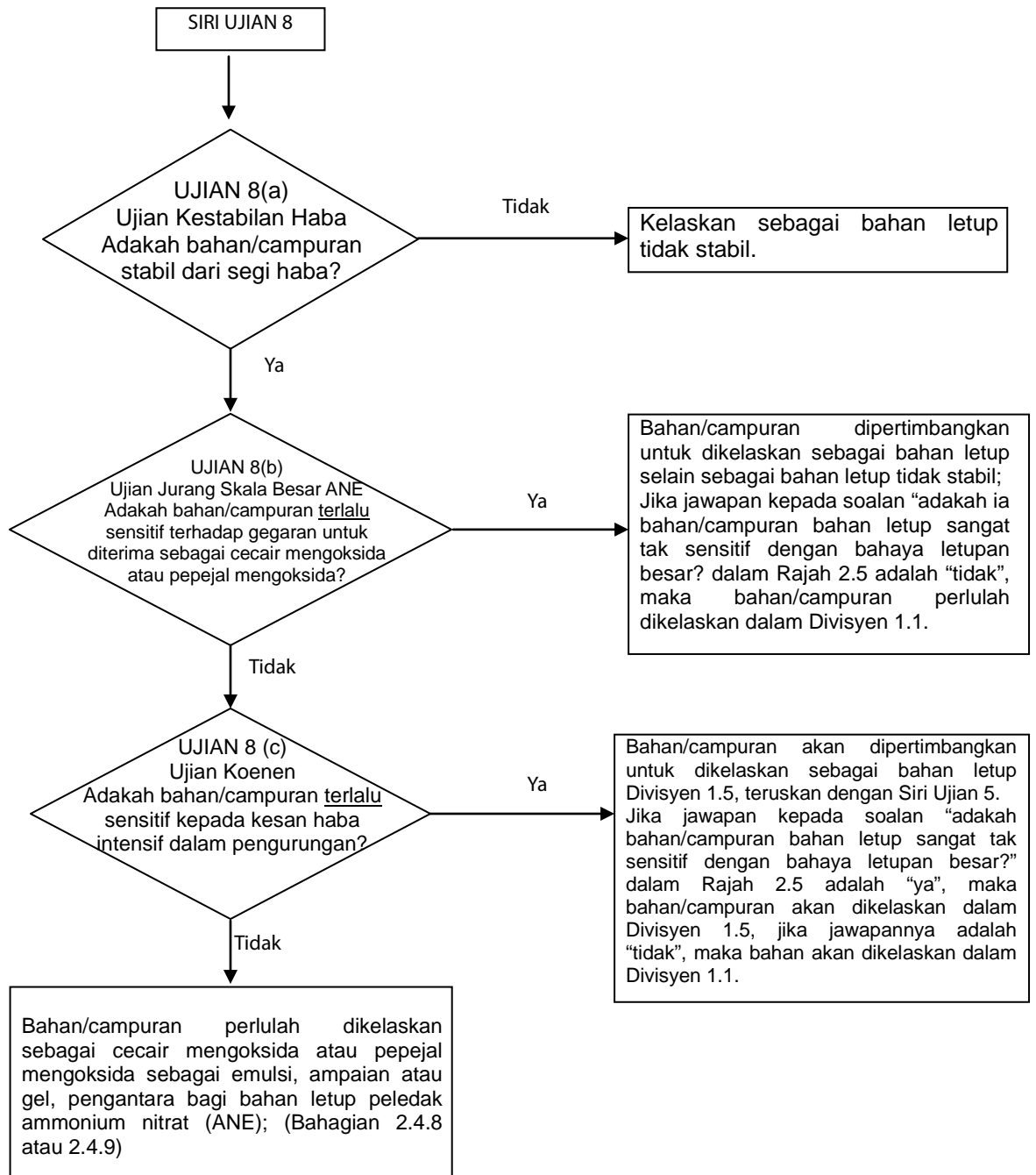


(*) Bagi tujuan pengelasan, mula dengan Siri Ujian 2






Rajah 2.5: Tatacara penetapan bahagian dalam kelas bahan letup (Kelas 1 bagi pengangkutan)



Rajah 2.6: Tatacara pengelasan emulsi, ampaian, atau gel ammonium nitrat



2.4.2.5 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Bahan letup tidak stabil	Divisyen 1.1	Divisyen 1.2	Divisyen 1.3	Divisyen 1.4	Divisyen 1.5	Divisyen 1.6
Piktogram bahaya						Tiada piktogram bahaya	Tiada piktogram bahaya
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Amaran	Bahaya	Tiada kata isyarat
Kod H: Pernyataan bahaya	H200: Bahan letup tidak stabil	H201: Bahan letup; bahaya letupan besar	H202: Bahan letup; bahaya luncuran teruk	H203: Bahan letup; bahaya kebakaran, ledakan atau luncuran	H204: Bahaya kebakaran atau luncuran	H205: Boleh menghasilkan letupan besar dalam kebakaran	Tiada pernyataan bahaya

2.4.3 Gas Mudah Terbakar

2.4.3.1 Takrif

Gas mudah terbakar bermaksud gas atau campuran yang mempunyai julat mudah terbakar dengan udara pada 20°C dan tekanan piawai 101.3 kPa.

2.4.3.2 Kriteria pengelasan

Gas mudah terbakar dikelaskan dalam satu atau dua kategori bagi kelas ini menurut jadual yang berikut:

Jadual 2.9: Kriteria bagi gas mudah terbakar

Kategori	Kriteria
1	Gas, yang pada 20°C dan pada tekanan piawai 101.3 kPa: (a) boleh cucuh apabila berada di dalam campuran yang 13% atau kurang menurut isi padu dalam udara; atau (b) mempunyai julat mudah terbakar dengan udara sekurang-kurangnya 12 peratus tanpa mengira had mudah bakar bawah.
2	Gas, selain yang dalam kategori 1, yang pada 20°C dan pada tekanan piawai 101.3 kPa, yang mempunyai julat mudah bakar apabila bercampur dengan udara.

Nota

Aerosol tidak boleh dikelaskan sebagai gas mudah terbakar.

2.4.3.3 Pertimbangan keputusan pengelasan

Kemudahbakaran perlulah ditentukan dengan ujian atau, bagi campuran yang ada data yang mencukupi, dengan penghitungan menurut kaedah yang diguna pakai oleh ISO seperti yang dipinda (rujuk ISO 10156:1996 “Gas dan campuran gas – Penentuan potensi berlakunya kebakaran dan keupayaan mengoksida bagi pemilihan alur keluar injap silinder”). Apabila data yang ada tidak mencukupi untuk menggunakan kaedah ini, kaedah ujian EN 1839 (Penentuan had letupan bagi gas dan wap) boleh digunakan.

Contoh: Pengelasan campuran gas mudah terbakar dengan penghitungan menurut ISO 10156:1996

Rumus

$$\sum_i^n \frac{V_i\%}{T_{ci}}$$

yang:

- $V_i\%$ = kandungan gas mudah terbakar setara;
 T_{ci} = kepekatan maksimum gas mudah terbakar dalam nitrogen yang campurannya masih tidak boleh terbakar dalam udara;
 i = gas pertama di dalam campuran;
 n = gas ke-n di dalam campuran;
 K_i = faktor kesetaraan bagi gas lengai lawan nitrogen;

Apabila campuran gas mengandungi pencair lengai selain nitrogen, isi padu pencair ini dilaraskan kepada isi padu setara nitrogen menggunakan faktor kesetaraan bagi gas lengai (K_i).

Kriteria:

$$\sum_i^n \frac{V_i\%}{T_{ci}} \geq 1$$

Campuran gas

Bagi tujuan contoh ini, berikut ialah campuran gas yang akan digunakan:

2% (H_2) + 6% (CH_4) + 27% (Ar) + 65% (He)

Penghitungan

- Pastikan faktor kesetaraan (K_i) bagi gas lengai lawan nitrogen
 K_i (Ar) = 0.5
 K_i (He) = 0.5
- Hitung campuran setara dengan nitrogen sebagai gas seimbang menggunakan angka K_i bagi gas lengai.
 $2\%(H_2) + 6\%(CH_4) + [27\% \times 0.5 + 65\% \times 0.5](N_2) = 2\%(H_2) + 6\%(CH_4) + 46\%(N_2) = 54\%$
- Laraskan jumlah kandungan kepada 100% :
 $\frac{100}{54} \times [2\%(H_2) + 6\%(CH_4) + 46\%(N_2)] = 3.7\%(H_2) + 11.1\%(CH_4) + 85.2\%(N_2)$
- Tentukan pekali T_{ci} bagi gas mudah terbakar.

$$T_{ci} H_2 = 5.7\%$$
$$T_{ci} CH_4 = 14.3\%$$

5. Hitung kemudahbakaran bagi campuran setara menggunakan rumus:

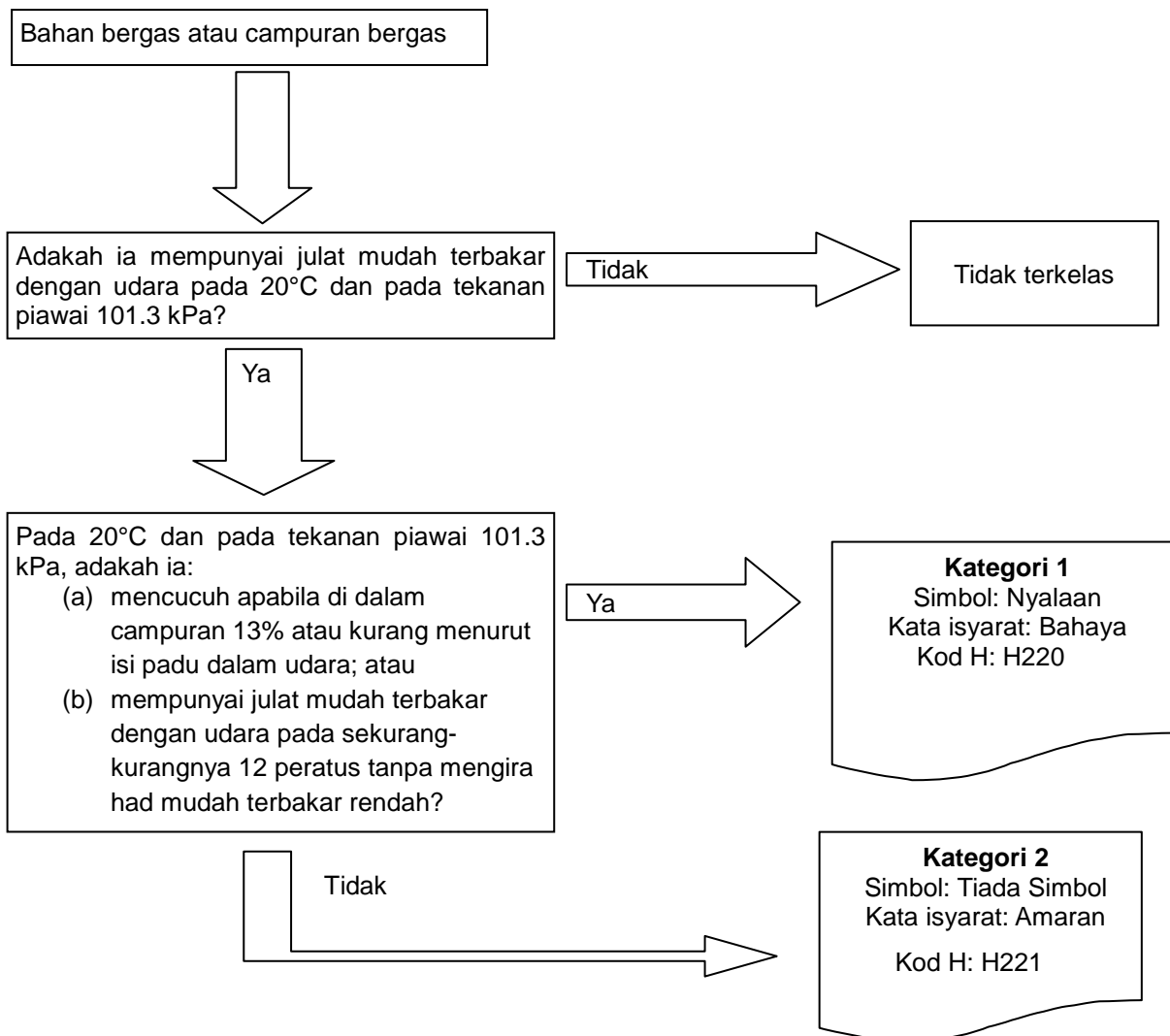
$$\sum_i^n \frac{V_i\%}{T_{ci}} = \frac{3.7}{5.7} + \frac{11.1}{14.3} = 1.42$$

1.42 > 1


Oleh itu, campuran tersebut adalah mudah terbakar dalam udara.

2.4.3.4 Logik keputusan

Untuk mengelaskan gas mudah bakar, data tentang kemudahbakarannya diperlukan. Pengelasan adalah menurut logik keputusan yang berikut.



2.4.3.5 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1	Kategori 2
Piktogram bahaya		Tiada piktogram bahaya
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H220: Gas paling mudah terbakar	H221: Gas mudah terbakar

2.4.4 Aerosol Mudah Terbakar

2.4.4.1 Takrif

Aerosol, iaitu dispenser aerosol, adalah apa-apa bekas tidak boleh isi semula yang diperbuat daripada logam, kaca atau plastik dan mengandungi gas yang dimampatkan, dicairkan atau dilarutkan di bawah tekanan, dengan atau tanpa cecair, pes atau serbuk, dan dimuatkan dengan peranti pelepasan yang membolehkan kandungan aerosol dipancarkan sebagai zarah pepejal atau cecair yang terampai di udara, sebagai busa, pes atau serbuk, atau dalam keadaan cecair atau dalam keadaan gas.

2.4.4.2 Kriteria pengelasan

2.4.4.2.1 Bagi tujuan pengelasan, aerosol perlulah dianggap sebagai mudah terbakar jika ia mengandungi apa-apa komponen yang dikelaskan sebagai mudah terbakar menurut kriteria pengelasan, iaitu:

Gas mudah terbakar (rujuk Bahagian 2.4.3);

Cecair mudah terbakar (rujuk Bahagian 2.4.5);

Pepejal mudah terbakar (rujuk Bahagian 2.4.6).

NOTA

Komponen mudah terbakar tidak merangkumi piroforik, bahan dan campuran swapanasan atau reaktif air kerana komponen tersebut tidak akan digunakan sebagai kandungan aerosol.

NOTA

Aerosol mudah terbakar tidak termasuk sebagai tambahan bagi skop gas mudah terbakar, cecair mudah terbakar dan pepejal mudah terbakar.

2.4.4.2.2 Aerosol mudah terbakar dikelaskan sebagai satu daripada dua kategori bagi Kelas ini berdasarkan komponennya, haba pembakaran kimianya dan, jika berkenaan, keputusan ujian busa (bagi aerosol busa) dan ujian jarak pencucuhan

serta ujian ruang tertutup (bagi aerosol semburan). Rujuk logik keputusan dalam 2.4.4.4.

NOTA

Aerosol yang tidak dikemukakan kepada prosedur pengelasan kebolehbakaran dalam kelas bahaya ini dikelaskan sebagai paling mudah terbakar (Kategori 1).

2.4.4.3 Pertimbangan keputusan pengelasan

2.4.4.3.1 Untuk mengelaskan aerosol mudah terbakar, data tentang komponen mudah terbakarnya, tentang haba pembakaran kimianya dan, jika berkenaan, hasil daripada ujian busa (bagi aerosol busa) dan ujian jarak pencucuhan serta ujian ruang tertutup (bagi aerosol semburan) adalah diperlukan.

2.4.4.3.2 Haba pembakaran kimia (ΔH_c), dalam kilojoules per gram (kJ/g), ialah produk haba pembakaran teori (ΔH_c), dan kecekapan pembakaran, biasanya kurang daripada 1.0 (kecekapan pembakaran biasa ialah 0.95 atau 95%).

Dalam perumusan aerosol komposit, haba pembakaran kimia ialah jumlah haba pembakaran terwajar bagi setiap komponen, seperti yang berikut:

$$\Delta H_c(\text{produk}) = \sum_i^n [w_i\% \times \Delta H_c(i)]$$

iaitu:

ΔH_c = haba pembakaran kimia (kJ/g);
 $w_i\%$ = pecahan jisim komponen i di dalam produk;
 $\Delta H_{c(i)}$ = haba pembakaran khusus (kJ/g) bagi komponen i di dalam produk;

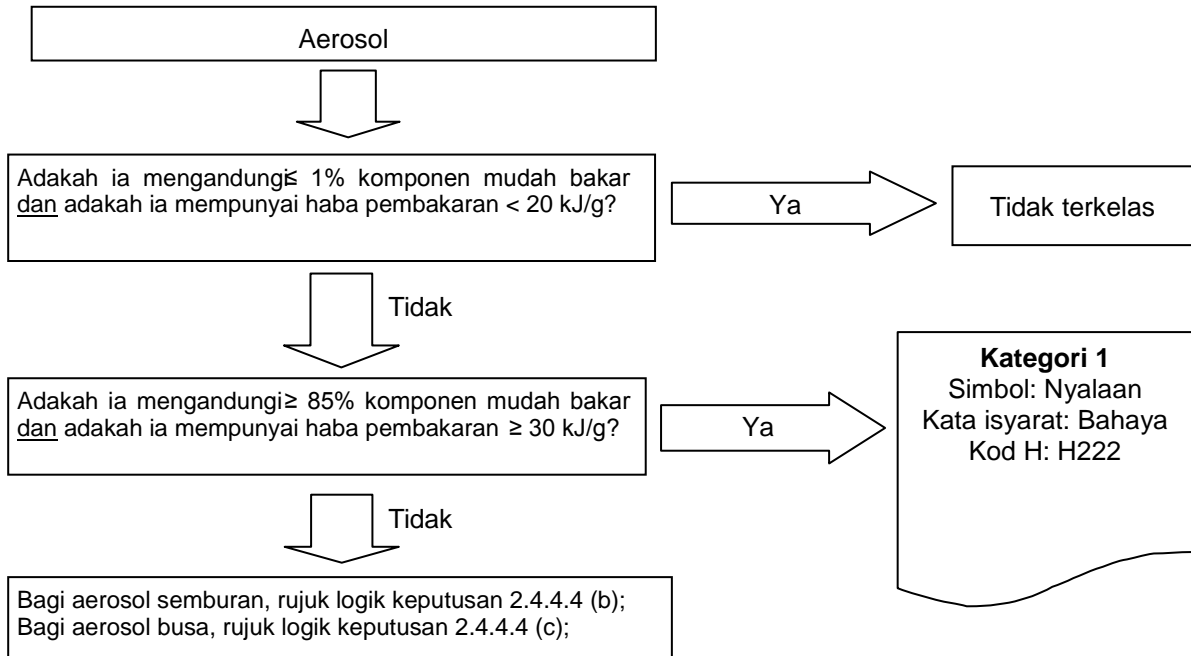
2.4.4.3.3 Haba pembakaran kimia boleh didapatkan daripada literatur, dihitung atau ditentukan dengan ujian (rujuk ASTM D 240 sebagaimana pindaan – Kaedah Ujian Piawai bagi Haba Pembakaran Bahan Bakar Hidrokarbon Cecair dengan Kalorimeter Bom, EN/ISO 13943 sebagaimana pindaan, 86.1 hingga 86.3 – Keselamatan kebakaran – Perbendaharaan Kata, dan NFPA 30B sebagaimana pindaan – Kod bagi Pengilangan dan Penyimpanan Produk Aerosol).

2.4.4.3.4 Rujuk subseksyen 31.4, 31.5 dan 31.6 *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, bagi Ujian jarak pencucuhan, ujian pencucuhan ruang tertutup dan ujian kemudahbakaran busa aerosol.

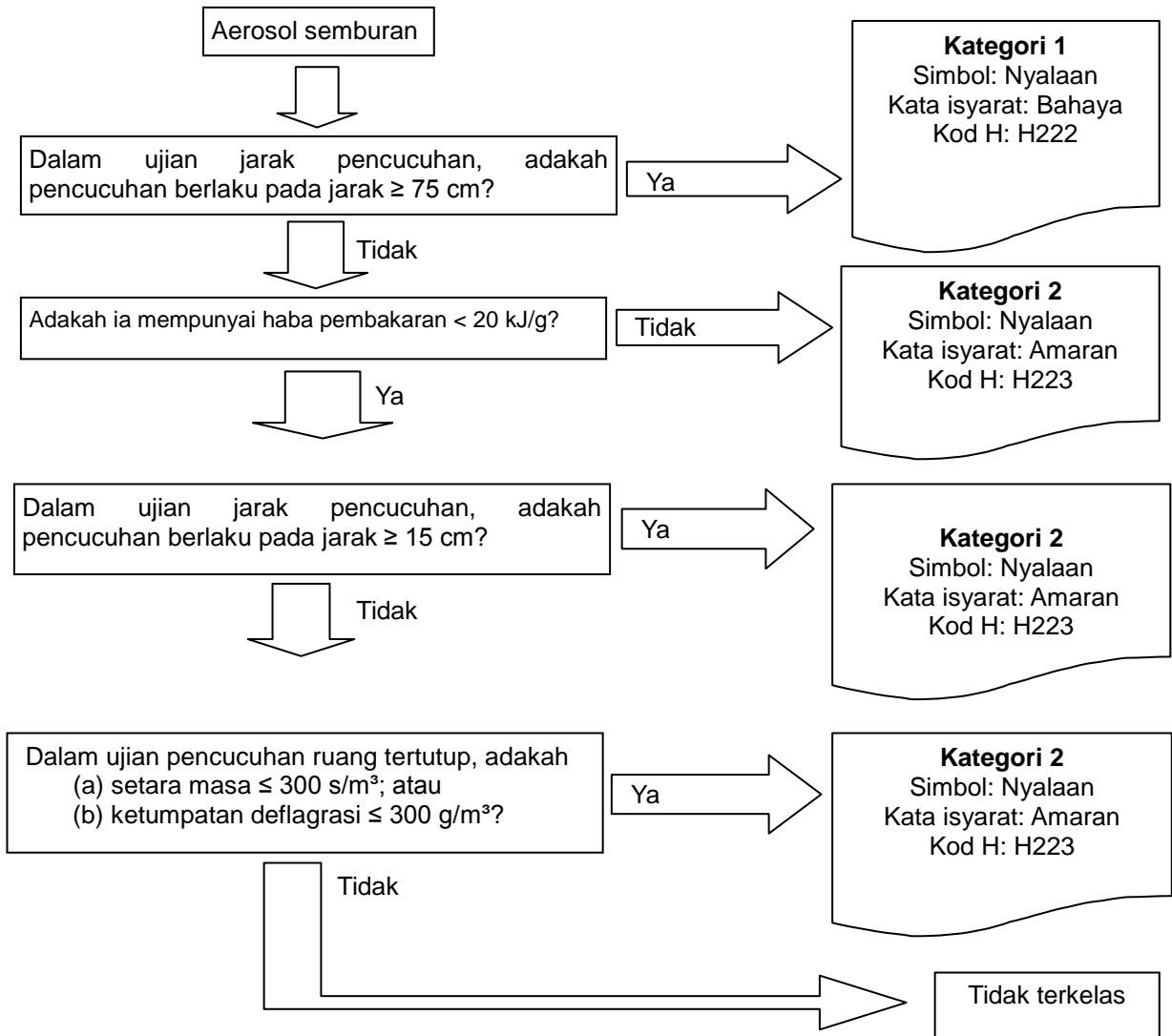
2.4.4.4 Logik keputusan

Pengelasan perlulah dibuat menurut logik keputusan yang berikut.

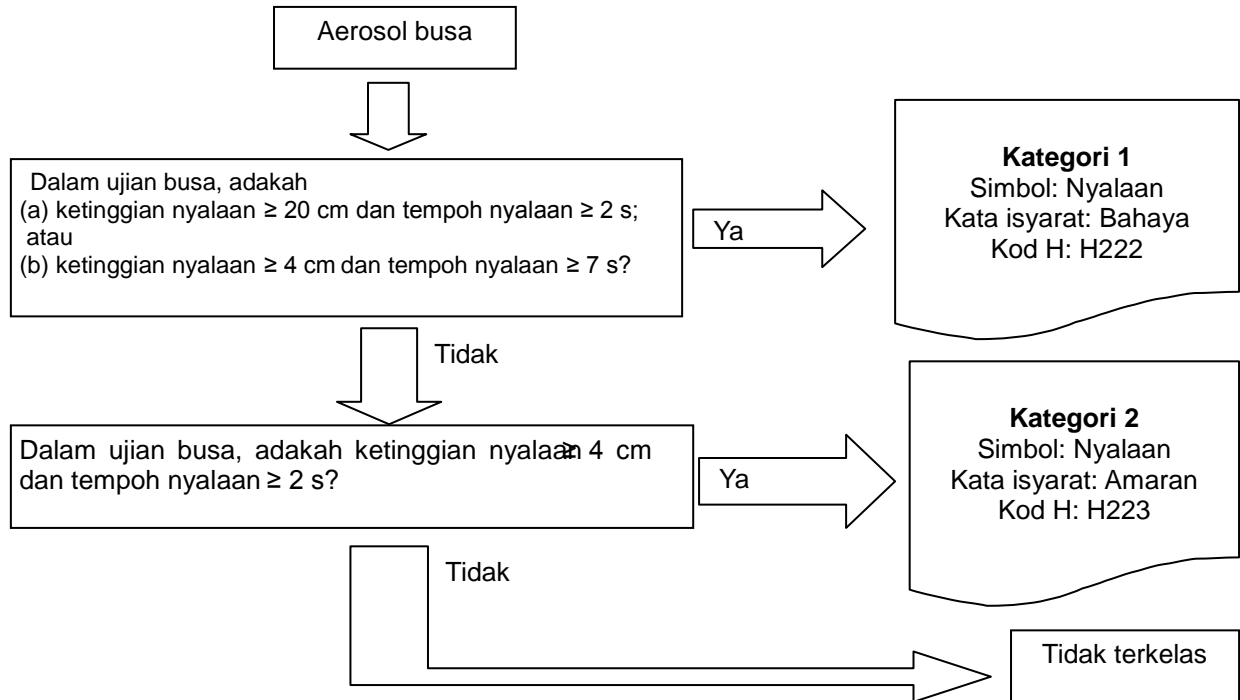
(a) Bagi aerosol mudah terbakar





(b) Bagi aerosol semburan



(c) Bagi aerosol busa



2.4.4.5 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H222: Aerosol paling mudah terbakar	H223: Aerosol mudah terbakar

2.4.5 Cecair Mudah Terbakar

2.4.5.1 Takrif

Cecair mudah terbakar bermaksud cecair yang mempunyai takat kilat yang tidak lebih daripada 60°C.

2.4.5.2 Kriteria pengelasan

2.4.5.2.1 Cecair mudah terbakar dikelaskan dalam satu daripada tiga kategori bagi kelas ini menurut jadual berikut:

Jadual 2.10: Kriteria bagi cecair mudah terbakar

Kategori	Kriteria
1	Takat kilat < 23°C dan takat didih awal ≤ 35°C
2	Takat kilat < 23°C dan takat didih awal > 35°C
3	Takat kilat ≥ 23°C dan ≤ 60°C

NOTA

Aerosol tidak boleh dikelaskan sebagai cecair mudah terbakar.

2.4.5.2.2 Untuk tujuan Peraturan ini, minyak gas, diesel, dan minyak pemanasan ringan di dalam julat takat kilat 55°C hingga 75°C boleh dianggap sebagai kategori 3.

2.4.5.3 Pertimbangan keputusan pengelasan

2.4.5.3.1 Untuk mengelaskan cecair mudah terbakar, data tentang takat kilat dan takat didih awal diperlukan. Data boleh ditentukan daripada ujian, literatur, atau penghitungan. Jika data tiada, takat kilat dan takat didih awal perlulah ditentukan dengan ujian. Takat kilat perlulah ditentukan dengan kaedah ujian cawan tertutup.

2.4.5.3.2 Bagi campuran² yang mengandungi cecair mudah terbakar yang diketahui dalam kepekatan tertakrif, walaupun ia mungkin mengandungi komponen tidak meruap, misalnya polimer dan bahan tambah, takat kilat tidak perlu ditentukan secara uji kaji jika takat kilat terhitung bagi campuran, menggunakan kaedah yang diberikan dalam 2.4.5.3.3 adalah sekurang-kurangnya 5°C³ lebih besar daripada kriteria pengelasan yang berkaitan dan dengan syarat:

- (a) Komposisi campuran diketahui dengan tepat (jika bahan mempunyai julat tertentu bagi komposisi, komposisi dengan takat kilat terhitung paling rendah perlulah dipilih bagi penaksiran;

² *Sehingga sekarang, kaedah penghitungan telah disahkan bagi campuran yang mengandungi sehingga enam komponen meruap. Komponen ini mungkin adalah cecair mudah terbakar seperti hidrokarbon, eter, alkohol, ester (kecuali akrilat), dan air. Bagaimanapun, kaedah ini belum ditentusahkan bagi campuran mengandungi sebatian halogen, sulfur, dan/atau fosforus serta akrilat reaktif.*

³ *Jika takat kilat terhitung adalah kurang daripada 5°C, melebihi kriteria pengelasan berkaitan, kaedah penghitungan tidak boleh digunakan dan takat kilat perlulah dihitungkan secara uji kaji.*

- (b) Had letupan bawah bagi setiap komponen adalah diketahui (korelasi yang sesuai perlulah dipakai apabila data ini ditentuluarkan kepada suhu selain suhu keadaan ujian) serta kaedah untuk menghitung had letupan bawah;
- (c) Kebersandaran suhu bagi tekanan wap tepu dan pekali aktiviti diketahui bagi setiap komponen seperti yang terdapat di dalam campuran;
- (d) Fasa cecair adalah homogen.

2.4.5.3.3 Kaedah yang sesuai diperihalkan dalam *Gmehling and Rasmussen* (Ind. Eng. Chem. Fundament, 21, 186, (1982)). Bagi campuran yang mengandungi komponen tidak meruap, takat kilat dihitung daripada komponen meruap. Komponen tidak meruap dianggap mengurangkan hanya sedikit sahaja tekanan separa pelarut dan takat kilat terhitung hanya sedikit sahaja di bawah nilai terukur.

2.4.5.3.4 Kaedah ujian mungkin untuk menentukan takat kilat cecair mudah terbakar disenaraikan dalam Jadual 2.11.

Jadual 2.11: Kaedah untuk menentukan takat kilat cecair mudah terbakar

Piawaian Eropah:	EN ISO 1516 sebagaimana pindaan Penentuan kilat/tiada kilat – Kaedah keseimbangan cawan tertutup
	EN ISO 1523 sebagaimana pindaan Penentuan kilat – Kaedah keseimbangan cawan tertutup
	EN ISO 2719 sebagaimana pindaan Penentuan kilat – Kaedah cawan tertutup Pensky-Martens
	EN ISO 3679 sebagaimana pindaan Penentuan kilat – Kaedah cawan tertutup keseimbangan pantas
	EN ISO 3680 sebagaimana pindaan Penentuan kilat/tiada kilat – Kaedah cawan tertutup keseimbangan pantas
	EN ISO 13736 Produk petroleum dan cecair lain – Penentuan kilat – Kaedah cawan tertutup <u>Abel</u> .
<i>Association française de normalization, AFNOR:</i>	NF M07-036 sebagaimana pindaan <i>Determination du point declair – Vase clos Abel-Pensky</i> (serupa dengan DIN 51755)
Institut Piawaian British	BS 2000 Bahagian 170 sebagaimana pindaan (serupa dengan EN ISO 13736)
<i>Deutsches institute fur Normung</i>	DIN 51755 (takat kilat di bawah 65°) sebagaimana pindaan <i>Prufun von Mineralolen und anderen brennbaren Flussigkeiten: Bestimmung des Flammpunktes im geschlossenen Tiegel, nach Abel-pensky</i> (serupa dengan NF M07-036)
Piawaian negara	<p><u>Australia</u> (Standards Australia, GPO Box 476, Sydney, NSW, 2001; www.standards.org.au)</p> <p>AS 2610-series “Method for the determination of the flash point of flammable liquids (closed cup)”.</p> <p><u>United States of America</u> (<i>American Society for Testing Materials International</i>, 100Barr Harbor Drive, PO Box C 700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959)</p> <p>ASTM D 3828-93, Standard test method for flash Kaedah ujian piawai bagi takat kilat dengan penguji tertutup berskala kecil.</p> <p>ASTM D 56-93, Kaedah ujian piawai bagi takat kilat dengan penguji tertutup berteg.</p> <p>ASTM D 3278-96, Kaedah ujian piawai bagi takat kilat cecair dengan perkakas cawan tertutup setaflash.</p> <p>ASTM D 0093-96, Kaedah ujian piawai bagi takat kilat dengan penguji cawan tertutup.</p> <p><u>United Kingdom</u> (<i>British Standards Institute</i>, Customer Services, 389 Chiswick High Road, London, N7 8LB)</p> <p>British Standard BS EN 22719</p>

	British Standard BS 2000 Part 170
--	-----------------------------------

2.4.5.3.5 Kaedah ujian mungkin bagi menentukan takat didih awal cecair mudah terbakar disenaraikan dalam Jadual 2.12.

Jadual 2.12: Kaedah untuk menentukan takat didih awal cecair mudah bakar

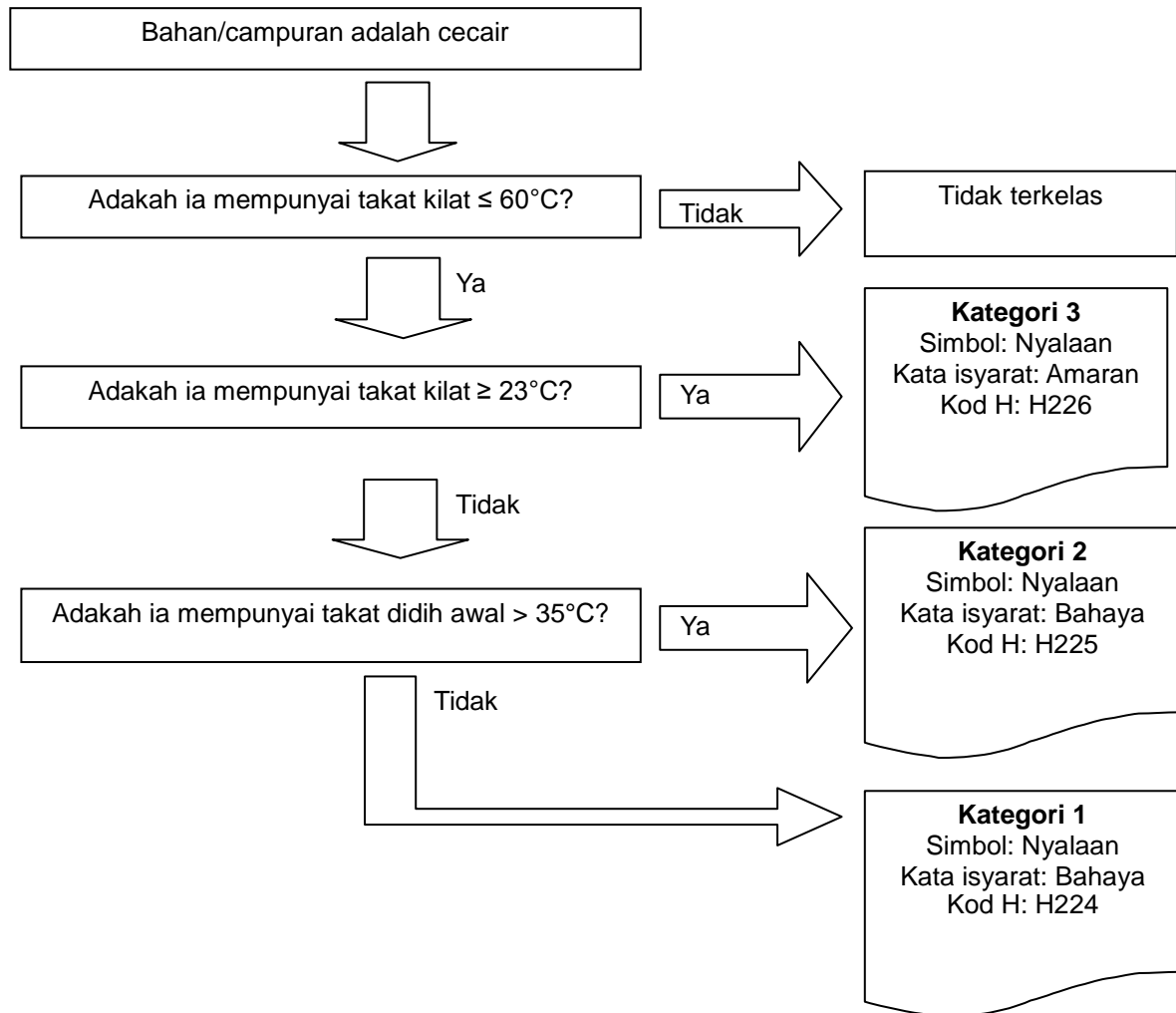
Piawaian antarabangsa	ISO 3924 ISO 4626 ISO 3405
Piawaian negara	<u>United States of America</u> (<i>American Society for Testing Materials International</i> , 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, Pennsylvania, USA 19428-2959) ASTM D86-07a “ <i>Kaedah Ujian Piawai bagi Penyulingan Produk Petroleum pada Tekanan Atmosfera</i> ” ASTM D1078-05 “ <i>Kaedah Ujian Piawai bagi Julat Penyulingan Cecair Organik Meruap</i> ”
Kaedah lanjutan yang diterima:	Kaedah A.2 sebagaimana yang diperihalkan dalam Bahagian A dalam Tambahan kepada Penguatkuasaan Peraturan (EC) No. 440/2008 ⁴

2.4.5.3.6 Cecair dengan takat didih melebihi 35°C tidak perlu dikelaskan dalam kategori 3 jika keputusan negatif diperoleh dalam ujian kebolehbakaran bertanggung L.2, Bahagian III, seksyen 32 dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*.




⁴ Penguatkuasaan Peraturan (EC) Bil. 440/2008 pada 30 Mei 2008 menetapkan kaedah ujian menurut Peraturan (EC) Bil. 1907/2006 daripada Parlimen Eropah dan Majlis tentang Pendaftaran, Penilaian, Pemberian kuasa dan Sekatan Bahan Kimia (REACH) (Official Jurnal of Eropae Union, Bil. L142 pada 31.05.2008, hlm. 1 – 739 dan L143 pada 03.06.2008, hlm. 55)

2.4.5.4.1 Logik keputusan

Sebaik sahaja takat kilat dan takat didih awal diketahui, pengelasan bahan atau campuran dan maklumat label terharmoni boleh didapatkan menurut logik keputusan yang berikut.



2.4.5.4.2 Unsur komunikasi hazard

Unsur	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Piktogram bahaya			
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H224: Cecair dan wap paling mudah terbakar	H225: Cecair dan wap amat mudah terbakar	H226: Cecair dan wap mudah terbakar

2.4.6 Pepejal Mudah Terbakar

2.4.6.1 Takrif

- 2.4.6.1.1 Pepejal mudah terbakar ialah pepejal yang boleh bakar dengan mudah, atau ia boleh menyebabkan atau menyumbang kepada kebakaran melalui geseran.
- 2.4.6.1.2 Pepejal yang boleh bakar dengan mudah adalah bahan dalam bentuk serbuk, butir, atau pes yang berbahaya jika ia boleh tercucuh dengan mudah melalui sentuhan singkat dengan sumber pencucuhan, seperti mancis yang terbakar, dan jika nyalaan tersebut merebak dengan cepat.

2.4.6.2 Kriteria pengelasan

- 2.4.6.2.1 Bahan atau campuran serbuk, butir, atau pes (kecuali logam atau aloi logam – rujuk 2.4.6.2.2), perlulah dikelaskan sebagai pepejal boleh terbakar dengan mudah apabila masa pembakaran bagi satu atau lebih ujian yang dijalankan, dilaksanakan menurut kaedah ujian yang diterangkan dalam Bahagian III, subseksyen 33.2.1, *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria* adalah kurang daripada 45 saat atau kadar pembakaran adalah lebih daripada 2.2 mm/s.
- 2.4.6.2.2 Serbuk logam atau aloi logam perlulah dikelaskan sebagai pepejal mudah terbakar apabila ia boleh dicucuh dan tindak balasnya merebak ke seluruh sampel dalam masa 10 minit atau kurang.
- 2.4.6.2.3 Pepejal mudah terbakar perlulah dikelaskan dalam satu daripada dua kategori bagi kelas ini menggunakan Kaedah N.1 seperti yang diterangkan dalam Bahagian III, subseksyen 33.2.1 *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, menurut jadual berikut:

Jadual 2.13: Kriteria bagi pepejal mudah terbakar

Kategori	Kriteria
1	Ujian kadar pembakaran: <ul style="list-style-type: none"> • Bahan atau campuran selain serbuk logam: <ul style="list-style-type: none"> (a) zon basah tidak memadamkan api; dan (b) tempoh pembakaran < 45 s atau kadar pembakaran > 2.2 mm/s • Serbuk logam: <ul style="list-style-type: none"> (a) tempoh pembakaran ≤ 5 minit
2	Ujian kadar pembakaran: <ul style="list-style-type: none"> • Bahan atau campuran selain serbuk logam: <ul style="list-style-type: none"> (a) zon basah memadamkan api selama sekurang-kurangnya 4 minit; dan (b) tempoh pembakaran < 45 s atau kadar pembakaran > 2.2 mm/s • Serbuk logam: <ul style="list-style-type: none"> (a) tempoh pembakaran > 5 minit dan ≤ 10 minit

NOTA

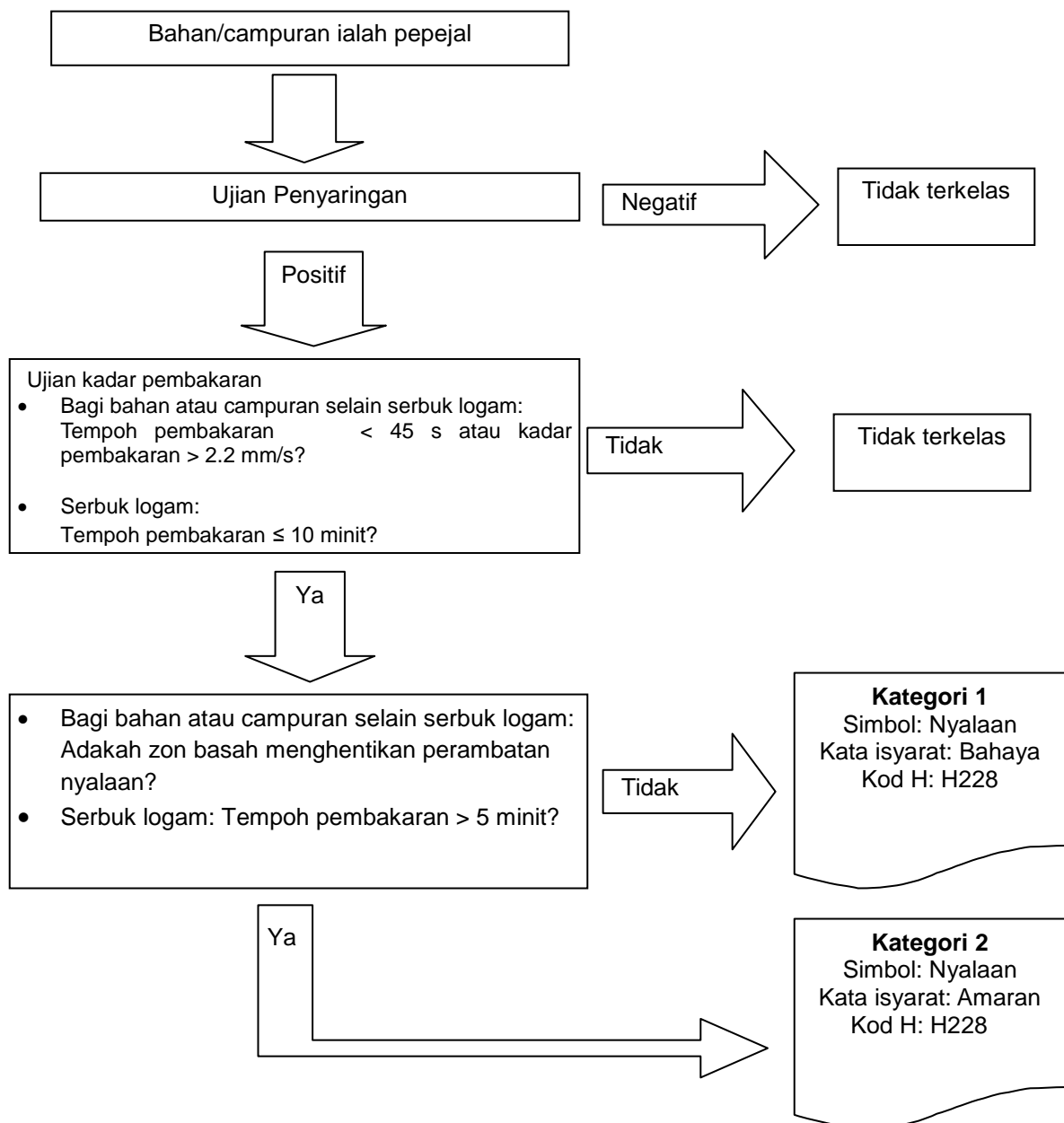
Ujian perlulah dilaksanakan ke atas bahan atau campuran dalam bentuk fizikalnya sebagaimana yang dibekalkan. Sebagai contoh, untuk pembekalan atau pengangkutan, sekiranya bahan kimia yang sama akan dibekalkan dalam bentuk fizikal yang berbeza daripada yang telah diuji dan berkemungkinan akan berubah prestasinya dengan ketara sekali dalam ujian pengelasan, maka bahan atau campuran tersebut juga mesti diuji dalam bentuk yang baru itu.

NOTA



Aerosol tidak boleh dikelaskan sebagai pepejal mudah terbakar.

2.4.6.3 Logik keputusan

Pengelasan adalah menurut logik keputusan yang berikut:



2.4.6.4 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata Isyarat	Bahaya	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H228: Pepejal mudah terbakar	H228: Pepejal mudah terbakar

2.4.7 Gas Mengoksida

2.4.7.1 Takrif

Gas mengoksida bermaksud apa-apa gas yang, umumnya apabila diberikan oksigen, akan menyebabkan atau menyumbang kepada pembakaran bahan lain lebih daripada pembakaran yang disebabkan atau disumbangkan oleh udara.

2.4.7.2 Kriteria pengelasan

Gas mengoksida dikelaskan dalam satu kategori bagi kelas ini menurut jadual berikut:

Jadual 2.14: Kriteria bagi gas mengoksida

Kategori	Kriteria
1	Apa-apa gas yang, umumnya apabila diberikan oksigen, akan menyebabkan atau menyumbang kepada pembakaran bahan lain lebih daripada pembakaran yang disebabkan atau disumbangkan oleh udara.

NOTA

‘Gas yang menyebabkan atau menyumbang kepada pembakaran bahan lain lebih daripada pembakaran yang disebabkan atau disumbangkan oleh udara’ bermaksud gas tulen atau campuran gas dengan kuasa mengoksida melebihi 23.5% sebagaimana yang ditentukan oleh kaedah yang dinyatakan dalam ISO 10156 sebagaimana pindaan atau 10156-2 sebagaimana pindaan.

2.4.7.3 Pertimbangan keputusan pengelasan

Untuk mengelaskan gas mengoksida, ujian atau kaedah penghitungan seperti yang dinyatakan dalam ISO 10156: 1996 Gas dan campuran gas – Penentuan potensi kebakaran dan keupayaan mengoksida bagi pemilihan alur keluar injap silinder dan ISO 10156-2:2005 “*Silinder gas, gas dan campuran gas – Penentuan keupayaan mengoksida gas dan campuran gas yang toksik dan mengakis*” perlulah dilaksanakan.

Contoh: Pengelasan campuran gas mengoksida dengan penghitungan menurut ISO10156

Rumus

$$\sum_i^n V_i\% \times C_i$$

yang:

$V_i\%$	=	peratusan isi padu gas;
C_i	=	pekali kesetaraan oksigen;
i	=	gas pertama di dalam campuran;
n	=	gas ke-n di dalam campuran;

NOTA

Gas seimbang tidak diambil kira.

Kriteria:

$$\sum_i^n V_i\% \times C_i \geq 21$$

Campuran gas

Bagi tujuan contoh ini, berikut ialah campuran gas yang akan digunakan:

$$9\%(O_2) + 16\%(N_2O) + 75\%(N_2)$$

Penghitungan:

1. Pastikan pekali kesetaraan oksigen (C_i) bagi gas mengoksida di dalam campuran
 C_i (N_2O) = 0.6 (nitrus oksida)
 C_i (O) = 1 (oksigen)
 C_i (semua gas mengoksida lain) = 40
2. Hitung jika campuran gas ialah gas mengoksida menggunakan angka pekali kesetaraan oksigen bagi gas mengoksida.

$$9\% (O_2) + 16\% (N_2O) + 75\% (N_2) = (9 \times 1) + (16 \times 0.6)$$
$$= 18.6$$

$$18.6 < 21$$

Oleh itu, campuran dianggap kurang mengoksida berbanding dengan udara.

Jika campuran gas adalah 0.6% F_2 di dalam nitrogen, penghitungan setara ialah:
 $0.6\%(F_2) + 99.4\%(N_2)$

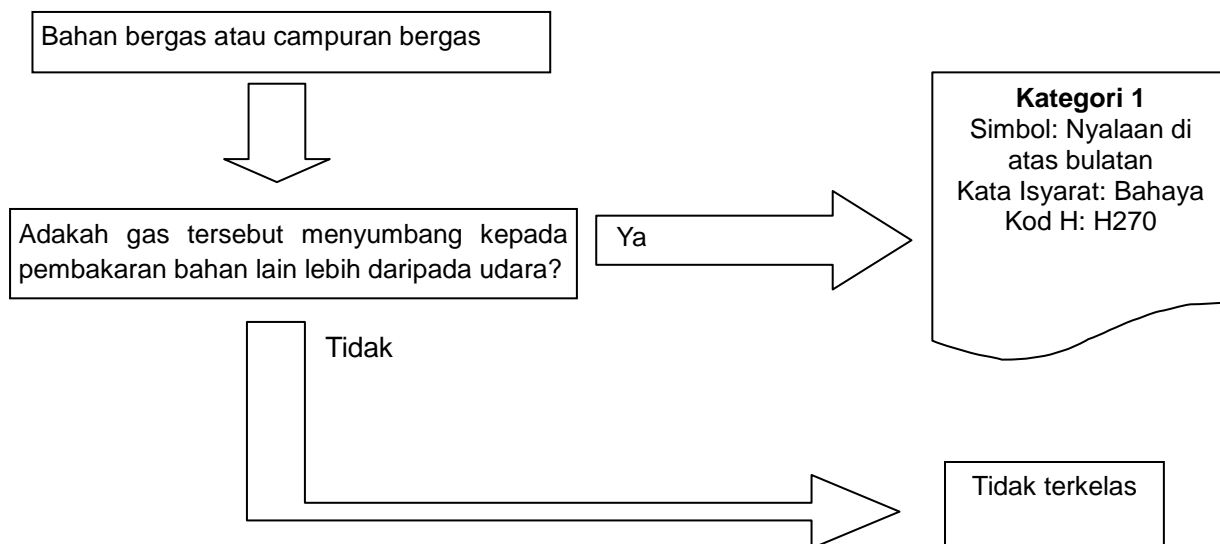
Pekali kesetaraan oksigen (C_i) bagi $F_2 = 40$

$$40 \times 0.6 = 24 > 21$$


Oleh itu, campuran dianggap lebih mengoksida berbanding dengan udara.

2.4.7.4 Logik keputusan

Pengelasan perlulah menurut logik keputusan yang berikut:



2.4.7.5 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Bahaya
Kod H: Pernyataan bahaya	H270: Boleh menyebabkan atau memarakkan kebakaran; pengoksida

2.4.8 Cecair Mengoksida

2.4.8.1 Takrif

Cecair mengoksida ialah bahan cecair atau campuran yang ia sendiri tidak semestinya boleh terbakar dan umumnya, dengan menghasilkan oksigen, ia boleh menyebabkan atau menyumbang kepada pembakaran bahan lain.

2.4.8.2 Tatacara penyaringan

2.4.8.2.1 Bagi bahan atau campuran organik, tatacara pengelasan bagi kelas ini tidak perlu dipakai jika:

- (a) Bahan kimia atau campuran tidak mengandungi oksigen, fluorin atau klorin; atau
- (b) Bahan kimia atau campuran mengandungi oksigen, fluorin atau klorin dan unsur ini terikat secara kimia hanya kepada karbon atau hidrogen.

2.4.8.2.2 Bagi bahan kimia atau campuran tak organik, tatacara pengelasan bagi kelas ini tidak perlu dipakai jika ia tidak mengandungi atom oksigen atau halogen.

2.4.8.3 Kriteria pengelasan

Cecair mengoksida dikelaskan dalam satu daripada tiga kategori bagi kelas ini menggunakan ujian O.2 seperti yang dinyatakan dalam Bahagian III, subseksyen 34.4.2 dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, menurut jadual di bawah:

Jadual 2.15: Kriteria bagi cecair mengoksida

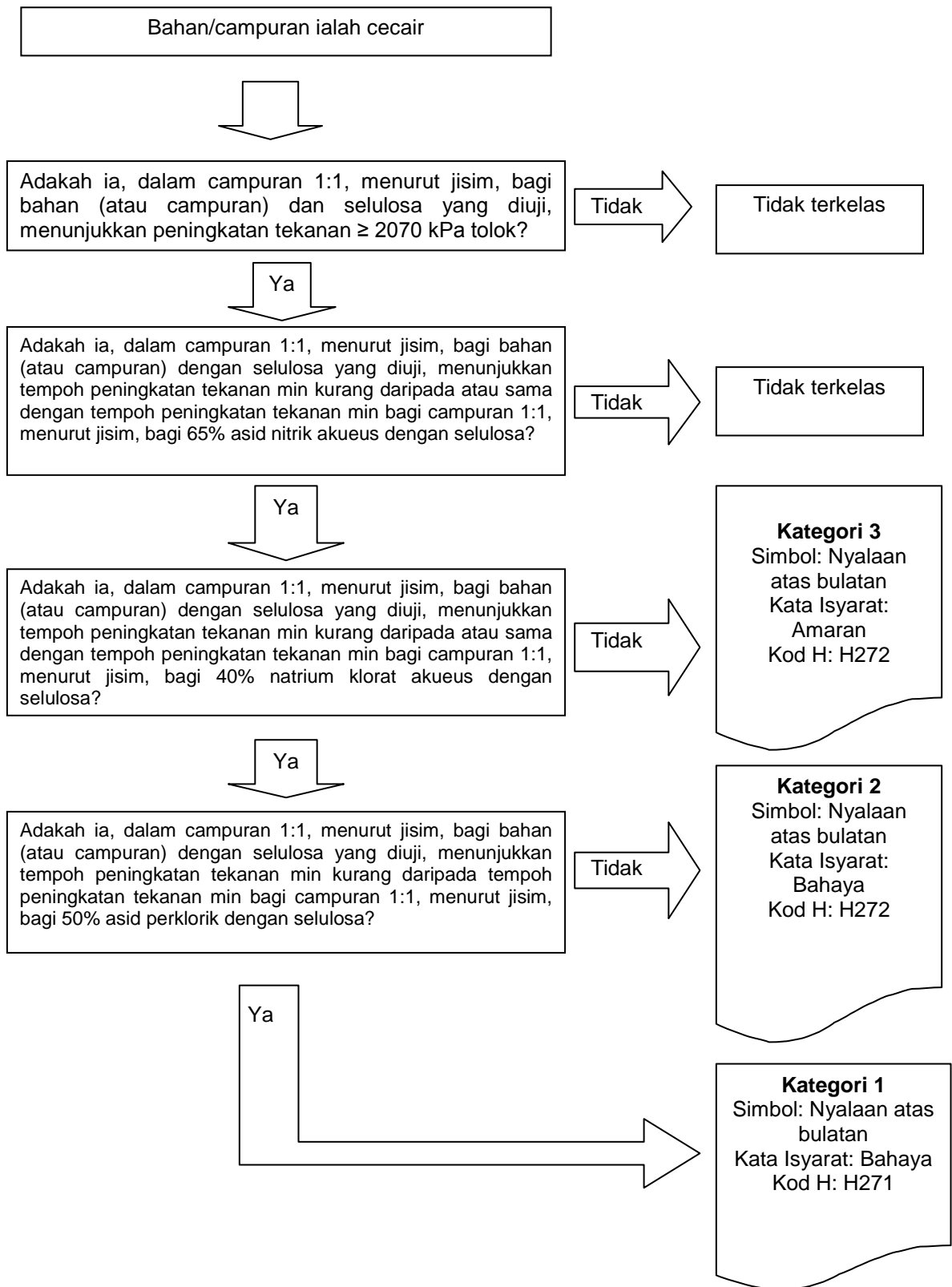
Kategori	Kriteria
1	Mana-mana bahan atau campuran yang, dalam campuran 1:1, menurut jisim, bagi bahan (atau campuran) dengan selulosa yang diuji, mencucuh dengan spontan; atau tempoh peningkatan tekanan min bagi campuran 1:1, menurut jisim, bagi bahan dengan selulosa adalah kurang daripada tempoh peningkatan tekanan purata 1:1 campuran, menurut jisim, bagi 50% asid perklorik dan selulosa;
2	Mana-mana bahan atau campuran yang, dalam nisbah 1:1 campuran, menurut jisim, bahan (atau campuran) dengan selulosa yang diuji, menunjukkan tempoh peningkatan tekanan min kurang daripada atau sama dengan tempoh peningkatan tekanan min bagi nisbah 1:1 campuran, menurut jisim, 40% larutan natrium klorat akueus dengan selulosa; dan kriteria bagi kategori 1 tidak dipenuhi;
3	Mana-mana bahan atau campuran yang, dalam nisbah 1:1 campuran, menurut jisim, bahan (atau campuran) dengan selulosa yang diuji, menunjukkan tempoh peningkatan tekanan min kurang daripada atau sama dengan tempoh peningkatan tekanan min bagi nisbah 1:1 campuran, menurut jisim, 65% asid nitrik akueus dengan selulosa; dan kriteria bagi kategori 1 dan 2 tidak dipenuhi.

2.4.8.4 Pertimbangan keputusan pengelasan


- 2.4.8.4.1 Sekiranya terdapat percanggahan antara keputusan ujian dengan pengalaman dalam pengendalian dan penggunaan bahan atau campuran yang menunjukkan ia adalah bahan atau campuran mengoksida, pertimbangan berdasarkan pengalaman perlulah lebih diutamakan berbanding dengan keputusan ujian.
- 2.4.8.4.2 Dalam kes yang bahan atau campuran boleh menyebabkan peningkatan tekanan (terlalu tinggi atau terlalu rendah), disebabkan oleh tindak balas kimia yang tidak mencirikan sifat mengoksida bahan atau campuran, ujian yang dinyatakan dalam Bahagian III, subseksyen 34.4.2 dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria* perlu diulang dengan bahan lengai, misalnya dwiatomit (kieselguhr) bagi menggantikan selulosa untuk menjelaskan sifat tindak balas dan untuk menyemak keputusan positif yang tidak benar.

2.4.8.5 Logik keputusan

Pengelasan perlulah dilaksanakan menurut logik keputusan yang berikut:



2.4.8.6 Unsur komunikasi hazard

Unsur	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Piktogram bahaya			
Kata Isyarat	Bahaya	Bahaya	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H271: Boleh menyebabkan kebakaran atau letupan; pengoksida kuat	H272: Boleh memarakkan kebakaran; pengoksida	H272: Boleh memarakkan kebakaran; pengoksida

2.4.9 Pepejal Mengoksida

2.4.9.1 Takrif

Pepejal mengoksida ialah bahan pepejal atau campuran yang ia sendiri tidak semestinya boleh terbakar; dan umumnya dengan menghasilkan oksigen, ia boleh menyebabkan atau menyumbang kepada pembakaran bahan lain.

2.4.9.2 Tatacara penyaringan

2.4.9.2.1 Tatacara pengelasan bagi kelas ini tidak perlu dipakai ke atas bahan atau campuran organik jika:

- Bahan atau campuran tidak mengandungi oksigen, fluorin atau klorin; atau
- Bahan atau campuran mengandungi oksigen, fluorin, atau klorin, dan unsur ini terikat secara kimia hanya kepada karbon atau hidrogen.

2.4.9.2.2 Tatacara pengelasan bagi kelas ini tidak perlu dipakai ke atas bahan atau campuran tak organik jika ia tidak mengandungi atom oksigen atau halogen.

2.4.9.3 Kriteria pengelasan

Pepejal mengoksida dikelaskan dalam satu daripada tiga kategori bagi kelas ini menggunakan ujian O.1 dalam Bahagian III, subseksyen 34.4.1 dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, menurut jadual berikut:

Jadual 2.16: Kriteria bagi pepejal mengoksida

Kategori	Kriteria
1	Mana-mana bahan atau campuran yang, dalam nisbah sampel-kepada-selulosa 4:1 atau 1:1 (menurut jisim) yang diuji, menunjukkan tempoh pembakaran min kurang daripada tempoh pembakaran min bagi campuran 3:2, menurut jisim, bagi kalium bromat dengan selulosa.
2	Mana-mana bahan atau campuran yang, dalam nisbah sampel-kepada-selulosa 4:1 atau 1:1 (menurut jisim) yang diuji, menunjukkan tempoh pembakaran purata sama dengan atau kurang daripada tempoh pembakaran min bagi campuran 2:3, menurut jisim, bagi kalium bromat dengan selulosa; dan kriteria bagi kategori 1 tidak dipenuhi;
3	Mana-mana bahan atau campuran yang, dalam nisbah sampel-kepada-selulosa 4:1 atau 1:1 (menurut jisim) yang diuji, menunjukkan tempoh pembakaran min sama dengan atau kurang daripada tempoh pembakaran min bagi campuran 3:7, menurut jisim, bagi kalium bromat dengan selulosa; dan kriteria bagi kategori 1 dan 2 tidak dipenuhi.

NOTA

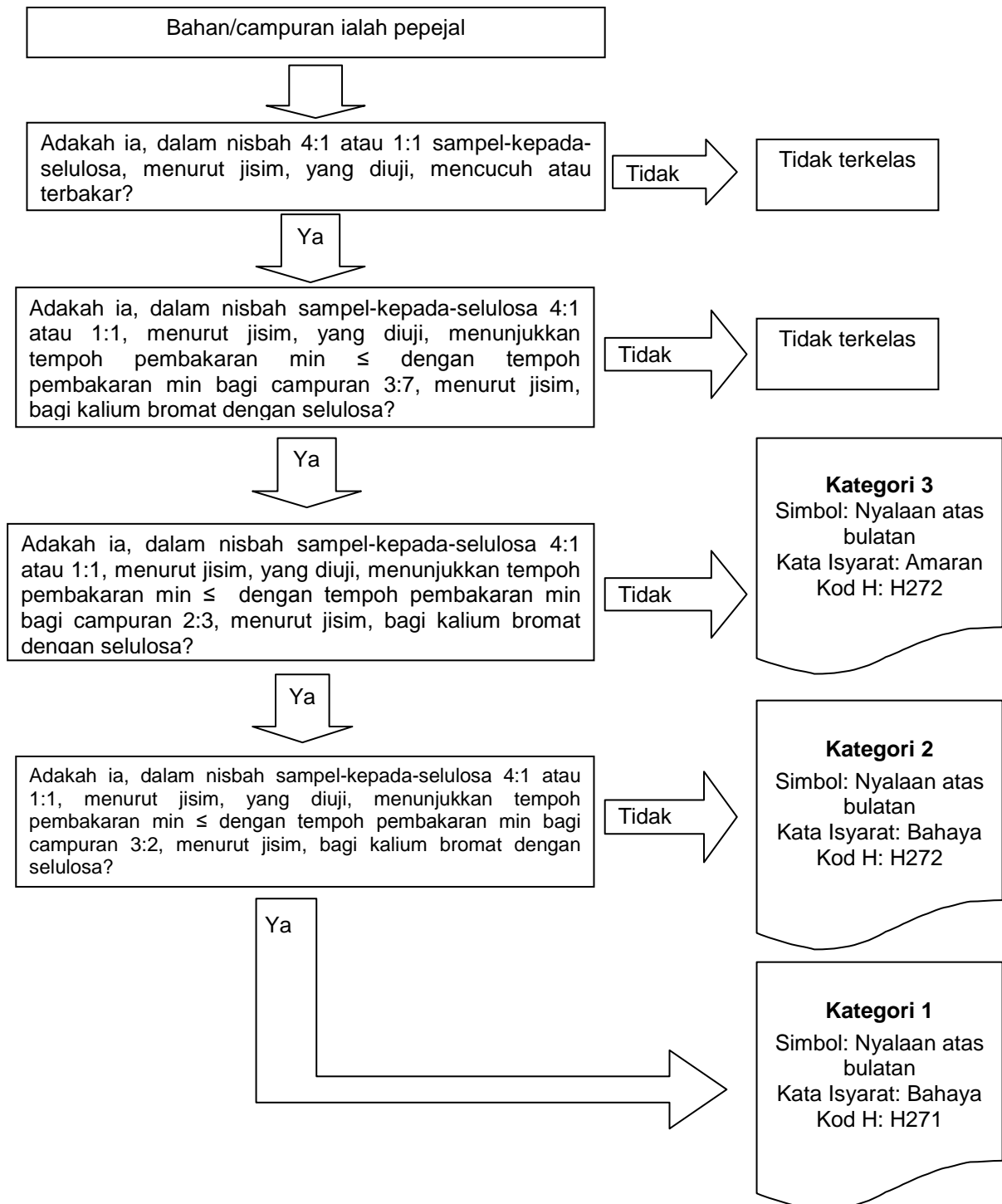
Ujian perlulah dilaksanakan ke atas bahan atau campuran dalam bentuk fizikalnya. Sebagai contoh, untuk tujuan pembekalan atau pengangkutan, sekiranya bahan kimia yang sama akan dibekalkan dalam bentuk fizikal yang berbeza daripada yang telah diuji dan dianggap berkemungkinan akan mengubah prestasinya dengan ketara sekali dalam ujian pengelasan, maka bahan atau campuran dalam bentuk yang baru itu juga mesti diuji.

2.4.9.4 Pertimbangan keputusan pengelasan




Sekiranya terdapat percanggahan antara keputusan ujian dengan pengalaman dalam pengendalian dan penggunaan bahan atau campuran yang menunjukkan bahan dan campuran tersebut mengoksida, pertimbangan berdasarkan pengalaman yang diketahui perlulah lebih diutamakan berbanding dengan keputusan ujian.

2.4.9.5 Logik keputusan

Pengelasan perlulah dilaksanakan menurut logik keputusan yang berikut:



2.4.9.6 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Piktogram bahaya			
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H271: Boleh menyebabkan kebakaran atau letupan; pengoksida kuat	H272: Boleh memarakkan kebakaran; pengoksida	H272: Boleh memarakkan kebakaran; pengoksida

2.4.10 Gas di bawah Tekanan

2.4.10.1 Takrif

Gas di bawah tekanan ialah gas yang terkandung di dalam bekas pada tekanan 200 kPa (tolok) atau lebih, atau dicairkan atau dicairkan dan disejukkan. Ia terdiri daripada gas mampat, gas cecair, gas larut, dan gas cecair sejuk.

2.4.10.2 Kriteria pengelasan

Gas dikelaskan menurut keadaan fizikal apabila dibungkus dalam satu daripada empat kategori dalam jadual yang berikut:

Jadual 2.17: Kriteria bagi gas di bawah tekanan

Kategori	Kriteria
Gas mampat	Gas yang apabila dikandung di bawah tekanan, adalah sepenuhnya gas pada -50°C ; termasuk semua gas dengan suhu kritikal $\leq -50^{\circ}\text{C}$.
Gas cecair	Gas yang apabila dikandung di bawah tekanan, separa cecair pada suhu melebihi -50°C . Perbandingan dibuat antara: (a) Gas cecair tekanan tinggi: gas dengan suhu kritikal di antara -50°C dengan $+65^{\circ}\text{C}$; dan (b) Gas cecair tekanan rendah: gas dengan suhu kritikal melebihi $+65^{\circ}\text{C}$.
Gas cecair sejuk	Gas yang, apabila dikandung, sebahagiannya cecair disebabkan oleh suhu rendahnya.
Gas larut	Gas yang, apabila dikandung di bawah tekanan, terlarut di dalam pelarut fasa cecair.

NOTA

Suhu kritikal ialah suhu yang melebihi suhu apabila gas tulen tidak dapat dicairkan, tidak kira darjah mampatan.

2.4.10.3 Pertimbangan keputusan pengelasan

2.4.10.3.1 Untuk mengelaskan gas di bawah tekanan, maklumat yang berikut perlu diketahui:

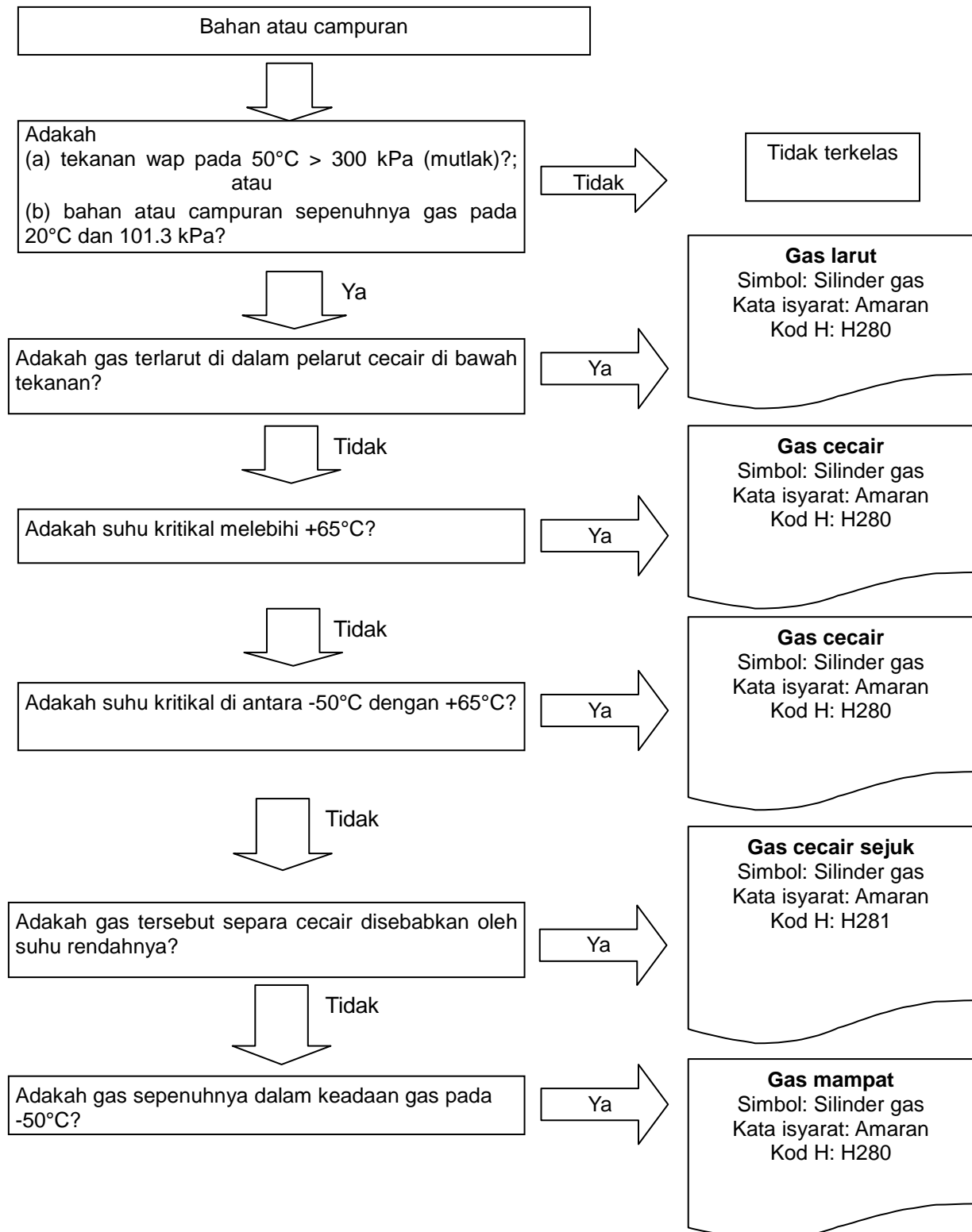
- (a) Tekanan wap pada 50°C;
- (b) Keadaan fizikal pada 20°C pada tekanan ambien piawai;
- (c) Suhu kritikal.

2.4.10.3.2 Data boleh didapati dari literatur, dihitung atau ditentukan dengan ujian. Kebanyakan gas tulen sudah dikelaskan dalam *UNRTDG, Peraturan Model*.





2.4.10.3.3 Bahan dan campuran yang tidak mampat di dalam bekas bertekanan (silinder) perlulah dipertimbangkan sebagai "tidak berkenaan".

2.4.10.4 Logik keputusan

Pengelasan perlulah dilaksanakan menurut logik keputusan yang berikut:



2.4.10.5 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Gas termampat	Gas tercair	Gas tercair sejuk	Gas terlarut
Piktogram bahaya				
Kata isyarat	Amaran	Amaran	Amaran	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H280: Mengandungi gas di bawah tekanan; boleh meletup jika dipanaskan	H280: Mengandungi gas di bawah tekanan; boleh meletup jika dipanaskan	H281: Mengandungi gas sejuk; boleh menyebabkan lecuran atau kecederaan kriogenik	H280: Mengandungi gas di bawah tekanan; boleh meletup jika dipanaskan

2.4.11 Bahan Kimia Swareaktif

2.4.11.1 Takrif

2.4.11.1.1 Bahan kimia swareaktif ialah bahan atau campuran cecair atau pepejal yang tak stabil dari segi haba yang berupaya mengalami penguraian luah haba sekalipun tanpa penyertaan oksigen (udara). Takrif ini tidak termasuk bahan dan campuran yang dikelaskan dalam Bahagian ini sebagai bahan letup, peroksida organik, atau sebagai bahan mengoksida.

2.4.11.1.2 Bahan kimia swareaktif dianggap memiliki sifat boleh letup apabila dalam ujian makmal, rumus tersebut berupaya untuk meletus, mendeflagrasi dengan pantas, atau menunjukkan kesan galak apabila dipanaskan di dalam tempat terkurung.

2.4.11.2 Tatacara penyaringan

2.4.11.2.1 Mana-mana bahan kimia swareaktif perlulah diambil kira untuk pengelasan dalam kelas ini melainkan:

- (a) Ia boleh letup, menurut kriteria dalam Bahagian 2.4.2;
- (b) Ia ialah cecair atau pepejal mengoksida, menurut kriteria dalam Bahagian 2.4.8 atau 2.4.9, melainkan campuran bahan mengoksida yang mengandungi 5% atau lebih bahan organik boleh terbakar perlulah dikelaskan sebagai bahan swareaktif menurut tatacara dalam nota di bawah;
- (c) Ia ialah peroksida organik, menurut kriteria dalam Bahagian 2.4.16;
- (d) Haba penguraiannya adalah kurang daripada 300 J/g; atau
- (e) Suhu penguraian swapecutnya (SADT) adalah lebih besar daripada 75°C

bagi bungkusan 50 kg⁵.

NOTA

Campuran bahan mengoksida, yang memenuhi kriteria pengelasan sebagai bahan mengoksida, yang mengandungi 5.0% atau lebih bahan organik boleh terbakar dan yang tidak memenuhi kriteria yang dinyatakan dalam (a), (c), (d), atau (e) di atas, adalah tertakluk kepada tatacara pengelasan bahan swareaktif. Campuran yang menunjukkan sifat bahan swareaktif jenis B hingga F (rujuk 2.4.11.3.1) perlulah dikelaskan sebagai bahan swareaktif.

2.4.11.2.2 Tatacara pengelasan bagi bahan kimia tidak terpakai sekiranya:

- (a) Tidak terdapat kumpulan kimia di dalam molekul yang berkaitan dengan sifat bahan letup atau swareaktif, contoh bagi kumpulan tersebut diberikan dalam Jadual 2.18 dan 2.19.

Jadual 2.18: Contoh kumpulan bahan kimia yang menunjukkan sifat boleh letup di dalam bahan organik

Ciri struktur	Contoh
Pentaktepuan C-C	Asetilena, asetilida, 1,2-diena
Logam C, Logam N	Reagen Grignard, sebatian organo-itium
Atom nitrogen selanjar	Azida, sebatian azo alifatik, garam diazonium, hidrazina, sulfonilhidrazida
Atom oksigen selanjar	Peroksida, ozonida
N-O	Hidroksilamina, nitrat, sebatian nitro, sebatian nitroso, N-oksida, 1,2-oksazola
N-halogen	Kloroamina, fluoroamina
O-halogen	Klorat, perklorat, sebatian iodofil
(UNRTDG: Manual Ujian dan Kriteria, Lampiran 6, Jadual A6.1)	

Jadual 2.19: Contoh kumpulan bahan kimia yang menunjukkan sifat swareaktif di dalam bahan organik

Ciri struktur	Contoh
Kumpulan saling reaktif	Aminonitril, haloanilina, garam organik asid mengoksida
S=O	Sulfonil halida, sulfonil sianida, sulfonil hidrazida
P-O	Fosfit
Gelang terik	Epoksida, aziridina
Pentaktepuan	Olefina, sianida
(UNRTDG: Manual Ujian dan Kriteria, Lampiran 6, Jadual A6.2)	

atau

- (b) Bagi bahan organik tunggal atau campuran bahan organik homogen, anggaran SADT adalah lebih tinggi daripada 75°C atau tenaga penguraian luah haba kurang daripada 300 J/g. Suhu permulaan dan tenaga penguraian

⁵ Rujuk Saranan PBB tentang Pengangkutan Barangan Berbahaya, Manual Ujian dan Kriteria), subseksyen 28.1, 28.2, 28.3, dan Jadual 28.3.

boleh dianggap dengan teknik kalorimetrik yang sesuai (rujuk 20.3.3.3 dalam Bahagian II *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*).

2.4.11.3 Kriteria pengelasan

2.4.11.3.1 Bahan kimia swareaktif dikelaskan dalam satu daripada tujuh kategori “jenis A hingga G” bagi kelas ini, menurut prinsip yang berikut:

(a) JENIS A

Mana-mana bahan kimia swareaktif yang boleh meletus atau mendeflagrasi dengan pantas, dalam keadaan berbungkus, akan ditakrif sebagai bahan kimia swareaktif Jenis A;

(b) JENIS B

Mana-mana bahan kimia swareaktif yang memiliki sifat boleh letup dan yang, dalam keadaan berbungkus, tidak meletus atau mendeflagrasi dengan pantas tetapi berupaya untuk mengalami letupan haba di dalam bungkusan tersebut akan ditakrif sebagai bahan kimia swareaktif Jenis B;

(c) JENIS C

Mana-mana bahan kimia yang memiliki sifat boleh letup apabila bahan dan campuran (semasa di dalam bungkusan, tidak boleh meletus atau mendeflagrasi dengan pantas atau mengalami letupan haba akan ditakrif sebagai bahan kimia swareaktif Jenis C;

(d) JENIS D

Mana-mana bahan kimia swareaktif yang dalam ujian makmal:

- (i) separa meletus, tidak mendeflagrasi dengan pantas dan tidak menunjukkan kesan galak apabila dipanaskan di tempat terkurung; atau
- (ii) tidak meletus langsung, deflagrasi dengan perlahan dan tidak menunjukkan kesan galak apabila dipanaskan di tempat terkurung; atau
- (iii) tidak meletus atau deflagrasi langsung dan menunjukkan kesan sederhana apabila dipanaskan di tempat terkurung;

akan ditakrif sebagai bahan kimia swareaktif Jenis D;

(e) JENIS E

Mana-mana bahan kimia swareaktif yang, dalam ujian makmal, tidak meletus atau mendeflagrasi langsung dan menunjukkan kesan yang rendah atau tiada kesan apabila dipanaskan di tempat terkurung akan ditakrif sebagai bahan kimia swareaktif Jenis E;

(f) JENIS F

Mana-mana bahan kimia swareaktif yang, dalam ujian makmal, tidak meletus dalam keadaan berongga dan tidak mendeflagrasi langsung dan hanya menunjukkan kesan yang rendah atau tidak menunjukkan kesan apabila dipanaskan di tempat terkurung akan ditakrif sebagai bahan kimia swareaktif Jenis F;

(g) **JENIS G**

(i) Mana-mana bahan kimia swareaktif yang, dalam ujian makmal, tidak meletus dalam keadaan berongga dan tidak mendeflagrasi langsung dan tidak menunjukkan kesan apabila dipanaskan di tempat terkurung atau apa-apa kuasa letup, dengan syarat ia stabil dari segi haba (suhu penguraian swapecut ialah 60°C hingga 70°C bagi bungkusan 50 kg), dan, bagi campuran cecair, pencair yang mempunyai takat didih tidak kurang daripada 150°C digunakan untuk penyahpekaan akan ditakrif sebagai bahan kimia swareaktif Jenis G.

(ii) Jika campuran tersebut tidak stabil dari segi haba atau pencair yang mempunyai takat didih kurang daripada 150°C digunakan untuk penyahpekaan, campuran tersebut perlulah ditakrif sebagai bahan kimia swareaktif Jenis F.

NOTA

Sekiranya ujian dilaksanakan dalam bentuk bungkusan dan bungkusan tersebut diubah, ujian lanjutan perlulah dilaksanakan jika perubahan bungkusan tersebut dianggap akan menjejaskan keputusan ujian tersebut.

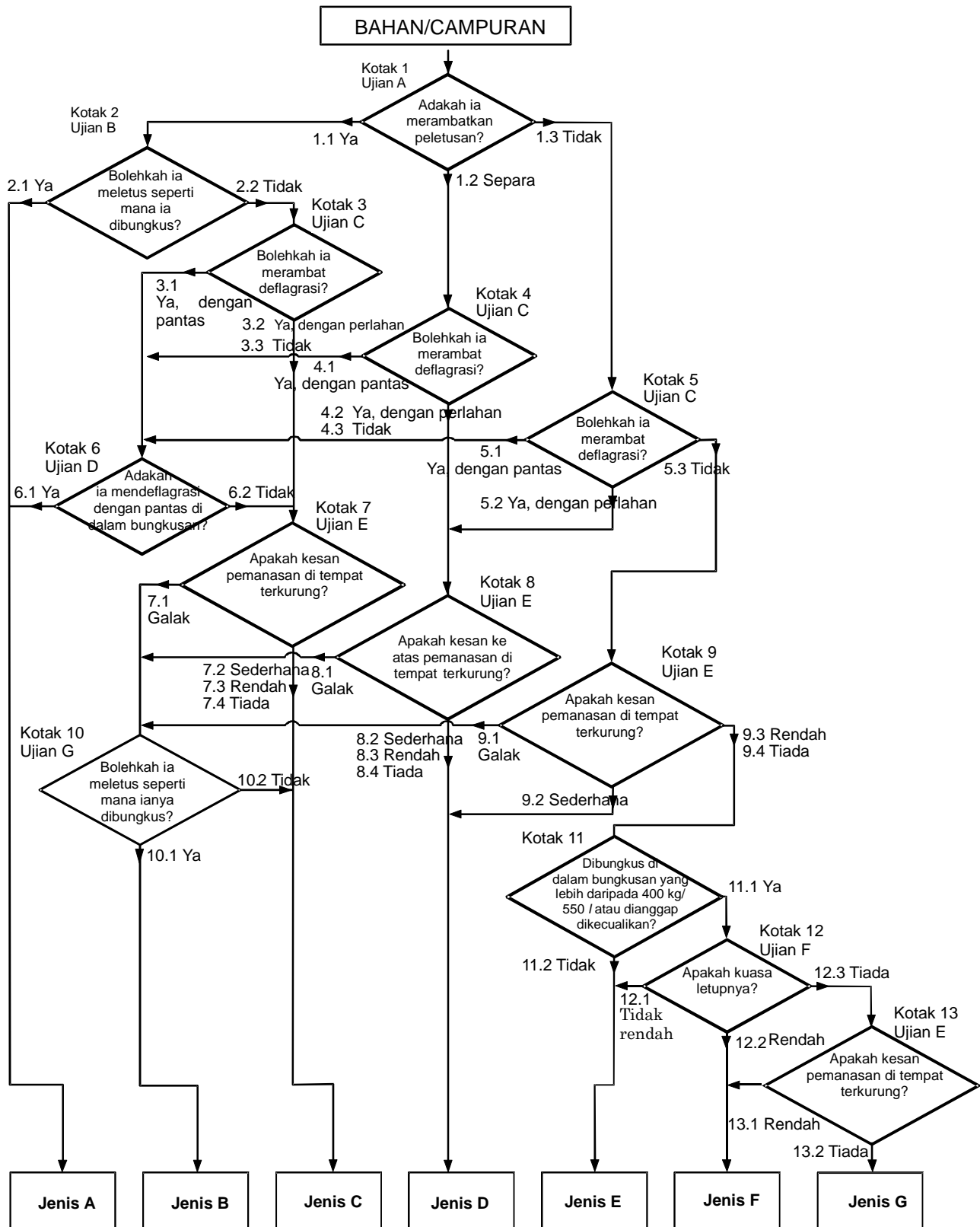
2.4.11.3.2 Kriteria bagi kawalan suhu

Bahan kimia swareaktif perlu dikenakan kawalan suhu jika suhu penguraian swapecutnya (SADT) kurang daripada atau bersamaan dengan 55°C. Kaedah ujian bagi menentukan SADT serta penerbitan suhu kawalan dan kecemasan diberikan dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, Bahagian II, seksyen 28. Ujian yang terpilih perlu dijalankan dengan cara yang mewakili bungkusan dari segi saiz dan bahan.






2.4.11.4 Logik keputusan

2.4.11.4.1 Sifat bahan kimia swareaktif yang jelas bagi pengelasannya perlulah ditentukan dengan uji kaji. Pengelasan bahan kimia swareaktif perlulah dilaksanakan menurut siri ujian A hingga H seperti yang dinyatakan dalam Bahagian II *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*. Kaedah untuk pengelasan bahan kimia swareaktif diterangkan dalam Rajah 2.7.

Rajah 2.7: Tatacara untuk mengelaskan bahan kimia swareaktif



2.4.11.5 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Type A	Type B	Type C and D	Type E and F	Type G
Piktogram bahaya		 			Tiada unsur label diperuntukkan bagi kategori bahaya ini
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Amaran	
Kod H: Pernyataan bahaya	H240: Pemanasan boleh menyebabkan letupan	H241: Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran atau letupan	H242: Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran	H242: Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran	

Jenis G tidak mempunyai unsur komunikasi *hazard* ditetapkan tetapi perlulah dipertimbangkan bagi sifat yang ada pada kelas bahaya lain.

2.4.12 Cecair Piroforik

2.4.12.1 Takrif

Cecair piroforik ialah bahan atau campuran cecair yang, sekalipun dalam kuantiti kecil, berupaya mencucuh dalam masa lima minit selepas bersentuh dengan udara.

2.4.12.2 Tatacara penyaringan

2.4.12.2.1 Tatacara pengelasan bagi cecair piroforik tidak perlu diguna apabila pengalaman dalam pengeluaran atau pengendalian menunjukkan bahan atau campuran tidak mencucuh dengan spontan apabila bersentuhan dengan udara pada suhu normal (iaitu, bahan kimia diketahui stabil pada suhu bilik bagi tempoh yang berpanjangan (beberapa hari)). Bahan kimia sebegini ditentukan sebagai “tidak terkelas”.

2.4.12.2.2 Bahan kimia yang gas atau pepejal perlulah ditentukan sebagai “tidak terkelas”.

2.4.12.3 Kriteria pengelasan

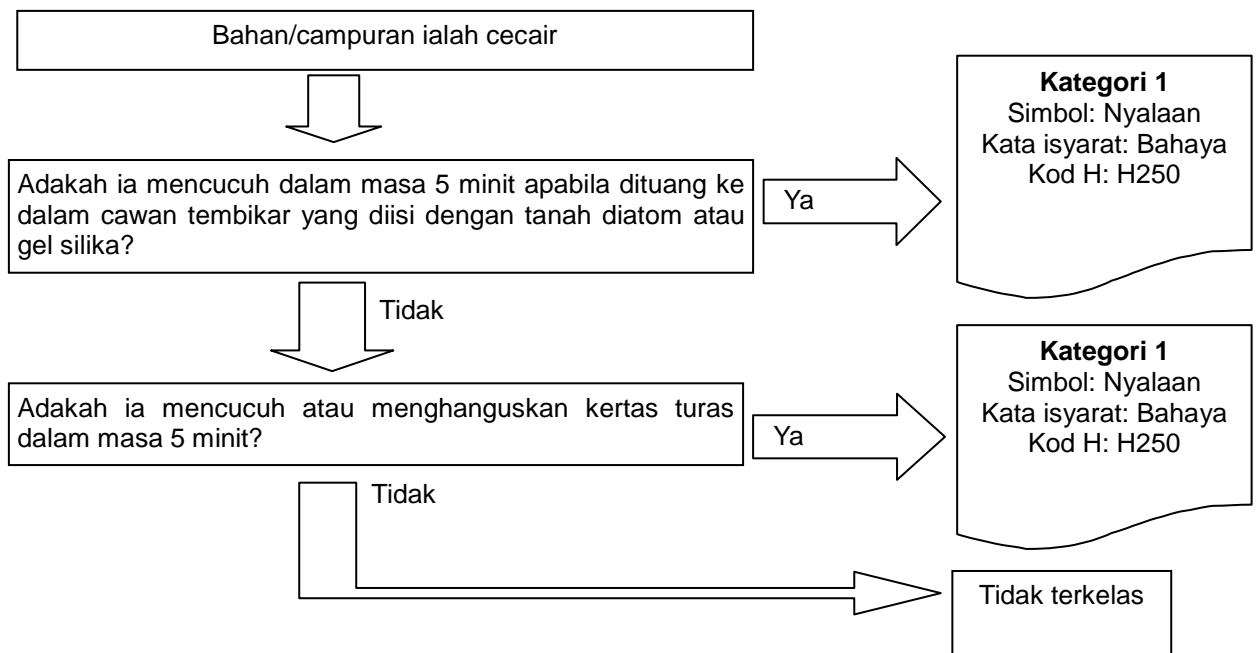
Cecair piroforik dikelaskan di bawah satu kategori bagi kelas ini dengan ujian N.3 dalam Bahagian III, subseksyen 33.3.1.5 dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, menurut jadual yang berikut:

Jadual 2.20: Kriteria bagi cecair piroforik


Kategori	Kriteria
1	Cecair mencucuh dalam masa 5 minit apabila ditambahkan pada pembawa lengai dan terdedah kepada udara, atau ia mencucuh atau menghanguskan kertas turas apabila tersentuh udara dalam masa 5 minit.

2.4.12.4 Logik keputusan

Pengelasan perlulah dilaksanakan menurut logik keputusan yang berikut:



2.4.12.5 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Bahaya
Kod H: Pernyataan bahaya	H250: Terbakar secara spontan jika terdedah kepada udara

2.4.13 Pepejal Piroforik

2.4.13.1 Takrif

Pepejal piroforik ialah bahan atau campuran pepejal yang, sekalipun dalam kuantiti kecil, berupaya mencucuh dalam masa lima minit selepas bersentuhan dengan udara.

2.4.13.2 Tatacara penyaringan

2.4.13.2.1 Tatacara pengelasan bagi pepejal piroforik tidak perlu diguna apabila pengalaman dalam pengeluaran atau pengendalian menunjukkan bahan atau campuran tidak mencucuh dengan spontan apabila bersentuhan dengan udara pada suhu normal (iaitu, bahan kimia diketahui stabil pada suhu bilik bagi tempoh yang berpanjangan (beberapa hari)). Bahan kimia sebegini ditentukan sebagai “tidak terkelas”.

2.4.13.2.2 Bahan kimia yang gas atau pepejal perlulah ditentukan sebagai “tidak terkelas”.

2.4.13.3 Kriteria pengelasan

Pepejal piroforik dikelaskan di bawah satu kategori bagi kelas ini dengan ujian N.2 dalam Bahagian III, subseksyen 33.3.1.4 dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, menurut jadual yang berikut:

Jadual 2.21: Kriteria bagi pepejal piroforik

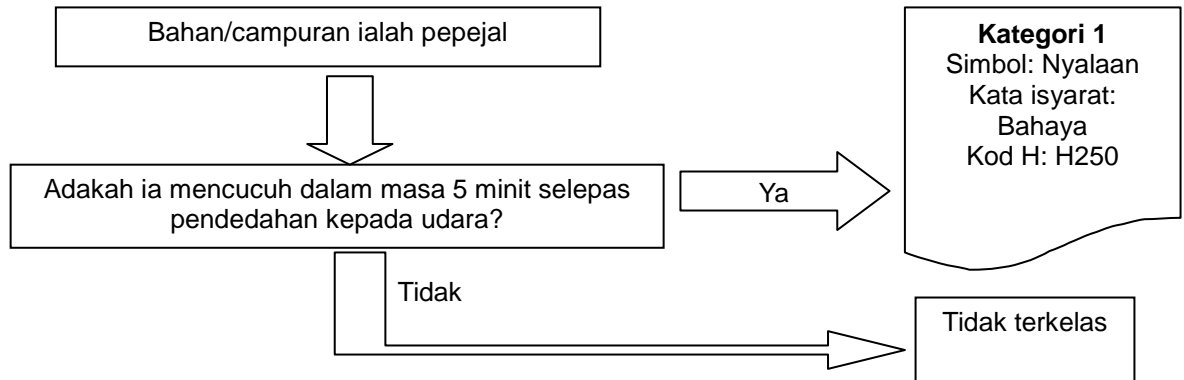
Kategori	Kriteria
1	Pepejal mencucuh dalam masa 5 minit apabila bersentuhan dengan udara.

NOTA


Bagi ujian pengelasan ke atas bahan atau campuran pepejal, ujian perlulah dilaksanakan ke atas bahan atau campuran dalam bentuk fizikalnya sebagaimana yang dibekalkan. Sebagai contoh, untuk tujuan pembekalan atau pengangkutan, sekiranya bahan kimia yang sama akan dibekalkan dalam bentuk fizikal yang berbeza daripada yang telah diuji dan dianggap berkemungkinan akan mengubah prestasinya dengan ketara sekali dalam ujian pengelasan, maka bahan atau campuran dalam bentuk yang baru itu juga mesti diuji.

2.4.13.4 Logik keputusan

Tatacara pengelasan adalah seperti yang diterangkan dalam logik keputusan yang berikut:



2.4.13.5 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Bahaya
Kod H: Pernyataan bahaya	H250: Terbakar secara spontan jika terdedah kepada udara

2.4.14 Bahan Kimia Swapanasan

2.4.14.1 Takrif

2.4.14.1.1 Bahan kimia swapanasan ialah bahan atau campuran pepejal atau cecair, selain cecair atau pepejal piroforik, yang berupaya untuk menjadi swapanas, melalui tindak balas dengan udara dan tanpa bekalan tenaga. Bahan kimia ini berbeza daripada cecair atau pepejal piroforik kerana ia akan hanya mencucuh apabila dalam kuantiti yang besar (beberapa kilogram) dan selepas tempoh masa yang panjang (berjam-jam atau berhari-hari).

2.4.14.1.2 Penswapanasan bahan kimia adalah proses yang tindak balas beransur bahan atau campuran dengan oksigen (dalam udara) menghasilkan haba. Jika kadar penghasilan haba melebihi kadar kehilangan haba, maka suhu bahan atau campuran akan meningkat yang, selepas masa induksi, boleh membawa kepada penswacucuhan dan pembakaran.

2.4.14.2 Tatabara penyaringan

2.4.14.2.1 Tatabara pengelasan bagi bahan kimia swapanasan tidak perlu diguna jika keputusan ujian penyaringan boleh dikaitkan secukupnya dengan ujian pengelasan dan margin keselamatan yang sewajarnya dikenakan. Contoh ujian penyaringan adalah:

- (a) Ujian Ketuhar Grewer (garis panduan VDI 2263, bahagian 1, 1990, Kaedah ujian bagi Penentuan Ciri Keselamatan Habuk) dengan suhu permulaan 80 K melebihi suhu rujukan bagi isi padu 1 liter;
- (b) Ujian Penyaringan Serbuk Pukal (Gibson, N. Harper, D. J. Rogers, R. Pengelasan risiko kebakaran dan letupan dalam serbuk kering, Kemajuan Operasi Loji, 4 (3), 181 – 189, 1985) dengan suhu permulaan 60 K melebihi suhu rujukan bagi isi padu 1 liter.

2.4.14.2.2 Bahan atau campuran ditentukan sebagai “tidak berkenaan” jika:

- (a) Bahan atau campuran adalah gas; atau
- (b) Bahan atau campuran adalah cecair atau pepejal piroforik.

2.4.14.2.3 Bahan atau campuran ditentukan sebagai “tidak terkelas” jika ia bukan cecair atau pepejal mudah terbakar.

2.4.14.3 Kriteria pengelasan

2.4.14.3.1 Bahan atau campuran perlulah dikelaskan sebagai bahan kimia swapanasan bagi kelas ini, jika dalam ujian yang dilaksanakan menurut kaedah ujian yang diberikan dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, Bahagian III, subseksyen 33.3.1.6:

- (a) Keputusan positif diperoleh dengan sampel kiub 25 mm pada 140°C;
- (b) Keputusan positif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 100 mm pada 140°C dan keputusan negatif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 100 mm pada 120°C dan bahan atau campuran tersebut akan dibungkus di dalam bungkusan berisi padu lebih daripada 3 m²;
- (c) Keputusan positif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 100 mm pada 140°C dan keputusan negatif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 100 mm pada 100°C dan bahan atau campuran tersebut akan dibungkus di dalam bungkusan berisi padu lebih daripada 450 liter;
- (d) Keputusan positif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 100 mm pada 140°C dan keputusan positif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 100 mm pada 100°C.

- 2.4.14.3.2 Bahan kimia swapanasan dikelaskan dalam satu daripada dua kategori bagi kelas ini jika, dalam ujian yang dilaksanakan menurut kaedah ujian N.4 dalam Bahagian III, subseksyen 33.3.1.6 dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, keputusan tersebut memenuhi kriteria yang ditunjukkan dalam Jadual 2.22.

Jadual 2.22: Kriteria bagi bahan kimia swapanasan

Kategori	Kriteria
1	Keputusan positif diperoleh dalam ujian sampel kiub 25 mm pada 140°C.
2	(a) Keputusan positif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 100 mm pada 140°C dan keputusan negatif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 25 mm pada 140°C dan bahan atau campuran tersebut akan dibungkus di dalam bungkusan berisi padu lebih daripada 3 m ³ ; atau (b) Keputusan positif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 100 mm pada 140°C dan keputusan negatif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 25 mm pada 140°C, keputusan positif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 100 mm pada 120°C dan bahan atau campuran tersebut akan dibungkus di dalam bungkusan berisi padu lebih daripada 450 liter; atau (c) Keputusan positif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 100 mm pada 140°C dan keputusan negatif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 25 mm pada 140°C dan keputusan positif diperoleh dalam ujian menggunakan sampel kiub 100 mm pada 100°C.

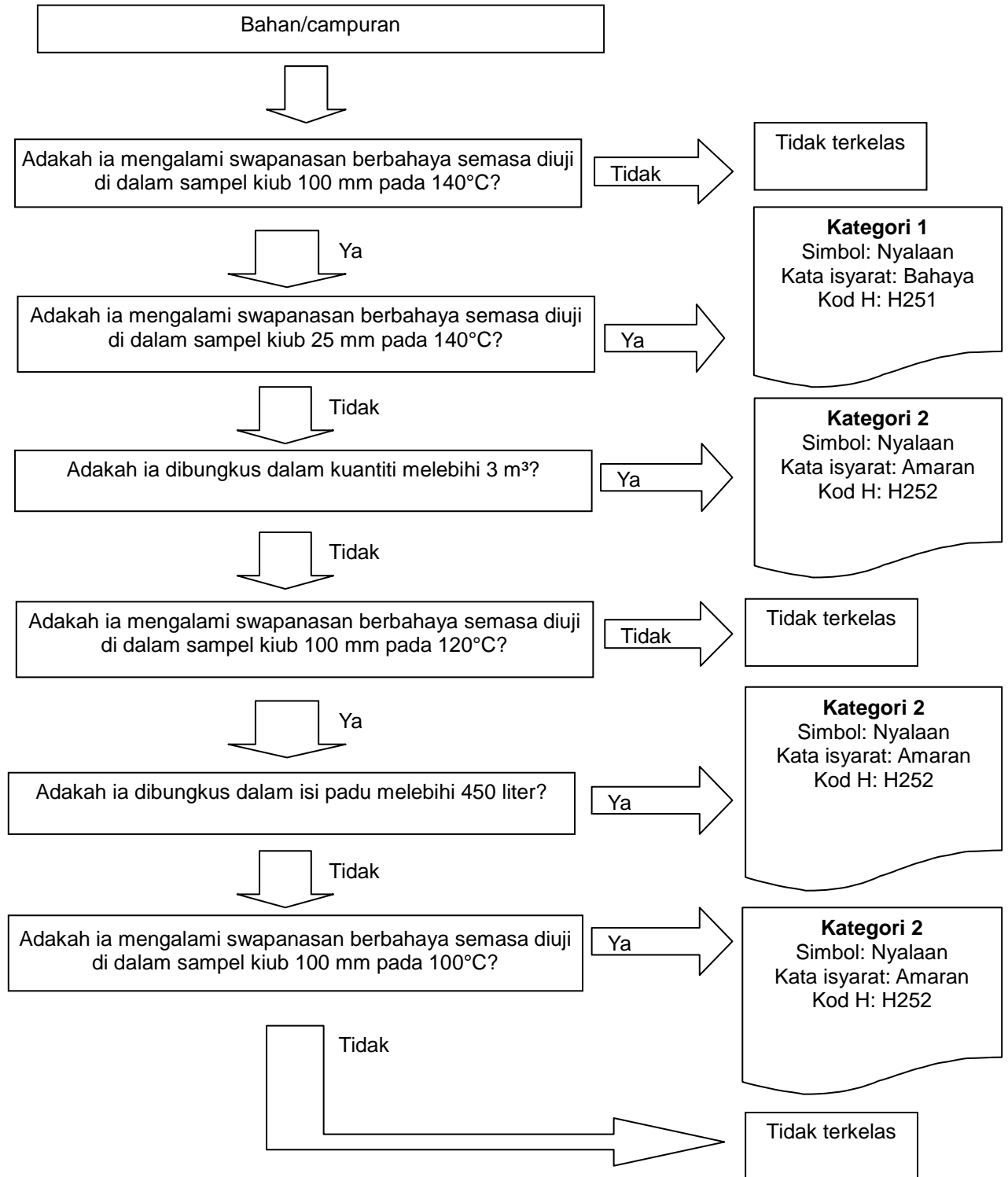
NOTA

Bagi ujian pengelasan ke atas bahan atau campuran pepejal, ujian perlulah dilaksanakan ke atas bahan atau campuran sebagaimana yang dibekalkan. Sebagai contoh, untuk tujuan pembekalan atau pengangkutan, sekiranya bahan kimia yang sama akan dibekalkan dalam bentuk fizikal yang berbeza daripada yang telah diuji dan dianggap berkemungkinan akan mengubah prestasinya dengan ketara sekali dalam ujian pengelasan, maka bahan atau campuran dalam bentuk yang baru itu juga mesti diuji.



- 2.4.14.3.3 Bahan dan campuran dengan suhu pembakaran spontan lebih tinggi daripada 50°C bagi isi padu 27 m³ tidak boleh dikelaskan sebagai bahan kimia swapanasan.
- 2.4.14.3.4 Bahan dan campuran dengan suhu pencucuhan spontan lebih tinggi daripada 50°C bagi isi padu 450 liter tidak boleh dimasukkan di bawah kategori 1 bagi kelas bahaya ini.

2.4.14.4 Logik keputusan

Tatacara pengelasan adalah seperti yang diterangkan dalam logik keputusan di bawah.



2.4.14.5 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H251: Swapanasan; boleh terbakar	H252: Swapanasan dalam kuantiti besar; boleh terbakar

2.4.15 Bahan Kimia Yang, Jika Terkena Air, Membebaskan Gas Mudah Terbakar

2.4.15.1 Takrif

Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar, bermaksud bahan atau campuran pepejal atau cecair yang berupaya menjadi mudah terbakar spontan atau membebaskan gas dalam kuantiti yang berbahaya melalui saling tindak balas dengan air.

2.4.15.2 Tatacara penyaringan

Bahan kimia ditentukan sebagai “tidak berkenaan” jika:

- (a) Bahan atau campuran adalah gas;
- (b) Struktur kimia bagi bahan atau campuran tidak mengandungi logam atau metaloid;
- (c) Pengalaman dalam pengeluaran atau pengendalian menunjukkan bahan atau campuran tidak bertindak balas dengan air, misalnya bahan dihasilkan dengan air atau dibasuh dengan air; atau
- (d) Bahan atau campuran diketahui terlarutkan di dalam air untuk membentuk campuran stabil.

2.4.15.3 Kriteria pengelasan

2.4.15.3.1 Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar dikelaskan dalam satu daripada tiga kategori bagi kelas ini, menggunakan Ujian N.5 dalam Bahagian III, subseksyen 33.4.1.4 dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, menurut Jadual 2.23.

- 2.4.15.3.2 Bahan atau campuran dikelaskan sebagai bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar; jika:
- (a) Pencucuhan spontan berlaku dalam mana-mana langkah ujian atau tatacara, atau
 - (b) Terdapat pembebasan gas mudah bakar pada kadar lebih besar daripada 1 liter per kilogram bahan kimia per jam.

Jadual 2.23: Kriteria bagi bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar

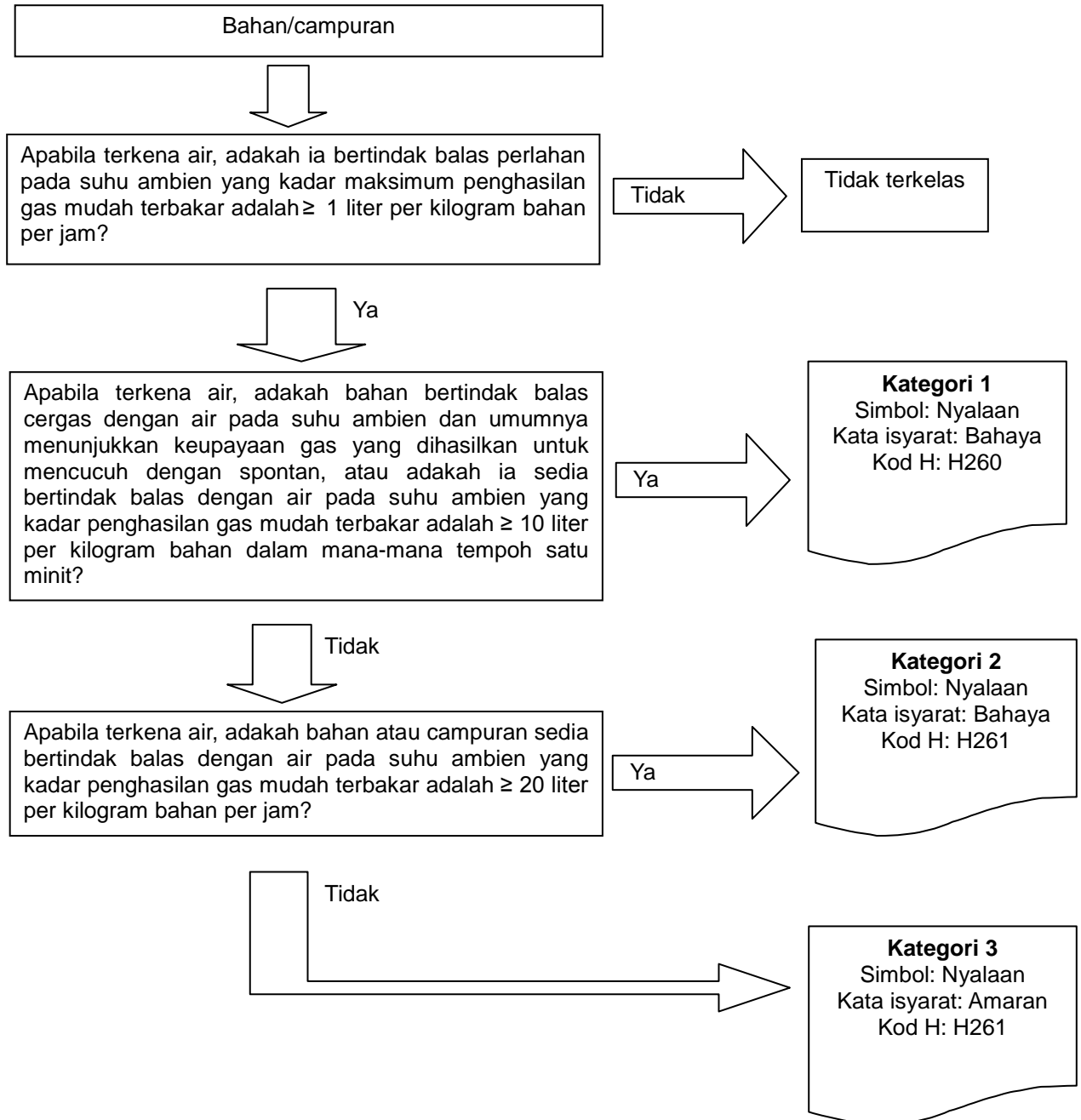
Kategori	Kriteria
1	Mana-mana bahan kimia yang bertindak balas cergas dengan air pada suhu ambien dan umumnya menunjukkan keupayaan gas yang dihasilkan untuk mencucuh dengan spontan, atau yang mudah bertindak balas dengan air pada suhu ambien yang kadar penghasilan gas mudah terbakar adalah sama atau lebih besar daripada 10 liter per kilogram bahan dalam mana-mana tempoh satu minit.
2	Mana-mana bahan kimia yang mudah bertindak balas dengan air pada suhu ambien yang kadar maksimum penghasilan gas mudah terbakar adalah sama atau lebih besar daripada 20 liter per kilogram bahan per jam, dan tidak memenuhi kriteria dalam kategori 1.
3	Mana-mana bahan kimia yang bertindak balas perlahan dengan air pada suhu ambien yang kadar penghasilan gas mudah terbakar adalah sama atau lebih besar daripada 1 liter per kilogram bahan per jam, dan tidak memenuhi kriteria dalam kategori 1 dan 2.

NOTA




Bagi ujian pengelasan ke atas bahan kimia pepejal, ujian perlulah dilaksanakan ke atas bahan atau campuran sebagaimana yang dibekalkan. Sebagai contoh, untuk tujuan pembekalan atau pengangkutan, sekiranya bahan kimia yang sama akan dibekalkan dalam bentuk fizikal yang berbeza daripada yang telah diuji dan dianggap berkemungkinan akan mengubah prestasinya dengan ketara sekali dalam ujian pengelasan, maka bahan kimia campuran dalam bentuk yang baru itu juga mesti diuji.

2.4.15.4 Logik keputusan

Tatacara pengelasan seperti yang diterangkan dalam logik keputusan yang berikut:



2.4.15.5 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Piktogram bahaya			
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H260: Jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar yang boleh mencucuh dengan spontan	H261: Jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	H261: Jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar

2.4.16 Peroksida Organik

2.4.16.1 Takrif

2.4.16.1.1 Peroksida organik ialah bahan organik cecair atau pepejal yang mengandungi struktur dwivalen -O-O- dan boleh dianggap sebagai terbitan hidrogen peroksida, yang satu atau kedua-dua atom hidrogen diganti oleh radikal organik. Istilah ini juga merangkumi rumusan peroksida organik (campuran). Peroksida organik ialah bahan atau campuran yang tidak stabil dari segi haba, yang boleh mengalami penguraian swapecutan luah haba. Di samping itu, ia mempunyai satu atau lebih sifat yang berikut:

- (a) Berupaya menghasilkan penguraian meletup;
- (b) Terbakar dengan pantas;
- (c) Peka kepada hentaman atau geseran; atau
- (d) Bertindak secara berbahaya dengan bahan lain.

2.4.16.1.2 Peroksida organik dianggap memiliki sifat boleh letup apabila dalam ujian makmal, rumusannya berupaya meletus, mendeflagrasi dengan pantas, atau menunjukkan kesan galak apabila dipanaskan di tempat terkurung.

2.4.16.2 Tatacara penyaringan

Bahan kimia ditentukan sebagai “tidak berkenaan” jika:

- (a) Bahan kimia tersebut adalah gas;
- (b) Bahan kimia tersebut bukan organik, atau
- (c) Bahan kimia tersebut bahan organik dan tidak mengandungi struktur -O-O- dwivalen.

2.4.16.3 Kriteria pengelasan

2.4.16.3.1 Apa-apa peroksida organik perlulah diambil kira untuk pengelasan dalam kelas ini, melainkan ia mengandungi:

- (a) Tidak lebih daripada 1.0% oksigen tersedia daripada peroksida organik apabila mengandungi tidak lebih daripada 1.0% hidrogen peroksida; atau
- (b) Tidak lebih daripada 0.5% oksigen tersedia daripada peroksida organik apabila mengandungi lebih daripada 1.0% tetapi tidak lebih daripada 7.0% hidrogen peroksida.

NOTA Kandungan oksigen tersedia (%) dalam campuran peroksida organik diberikan oleh rumus:

$$16 \times \sum_i^n \left(\frac{n_i \times c_i}{m_i} \right)$$

iaitu:

- n_i = bilangan kumpulan peroksida per molekul peroksida organik i ;
- c_i = kepekatan (% jisim) peroksida organik i ;
- m_i = jisim molekul peroksida organik i .

2.4.16.3.2 Peroksida organik dikelaskan dalam satu daripada tujuh kategori “Jenis A hingga G” bagi kelas ini, menurut prinsip berikut:

- (a) Jenis A
Mana-mana peroksida organik yang, dalam keadaan berbungkus, boleh meletus atau mendeflagrasi dengan pantas, akan ditakrif sebagai peroksida organik Jenis A;
- (b) Jenis B
Mana-mana peroksida organik yang memiliki sifat boleh letup dan yang, dalam keadaan berbungkus, tidak meletus atau mendeflagrasi dengan pantas tetapi berupaya mengalami letupan haba di dalam bungkusan tersebut, akan ditakrif sebagai peroksida organik Jenis B;
- (c) Jenis C
Mana-mana peroksida organik yang memiliki sifat boleh letup apabila bahan dan campuran, dalam keadaan berbungkus, tidak boleh meletus atau mendeflagrasi dengan pantas atau mengalami letupan haba, akan ditakrif sebagai peroksida organik Jenis C;
- (d) Jenis D
Mana-mana peroksida organik yang dalam ujian makmal:
 - (i) meletus separa, tidak mendeflagrasi dengan pantas dan tidak menunjukkan kesan galak apabila dipanaskan di tempat terkurung; atau
 - (ii) tidak meletus langsung, mendeflagrasi dengan perlahan dan tidak menunjukkan kesan galak apabila dipanaskan di tempat terkurung; atau
 - (iii) tidak meletus atau mendeflagrasi langsung dan menunjukkan kesan sederhana apabila dipanaskan di tempat terkurung;akan ditakrif sebagai peroksida organik Jenis D;
- (e) Jenis E
Mana-mana peroksida organik yang, dalam ujian makmal, tidak meletus atau mendeflagrasi langsung dan menunjukkan kesan yang rendah atau tiada kesan apabila dipanaskan di tempat terkurung akan ditakrif sebagai peroksida organik Jenis E;

- (f) Jenis F
Mana-mana peroksida organik yang, dalam ujian makmal, tidak meletus dalam keadaan berongga dan tidak mendeflagrasi langsung dan hanya menunjukkan kesan yang rendah atau tiada kesan langsung apabila dipanaskan di tempat terkurung serta kuasa letupan yang rendah atau tiada langsung, akan ditakrif sebagai peroksida organik Jenis F;
- (g) Jenis G
Mana-mana peroksida organik yang, dalam ujian makmal, tidak meletus dalam keadaan berongga dan tidak mendeflagrasi langsung serta tidak menunjukkan kesan apabila dipanaskan di tempat terkurung atau apa-apa kuasa letupan, dengan syarat ia stabil dalam keadaan berhaba (suhu penguraian swapecut ialah 60°C atau lebih tinggi bagi bungkusan 50 kg⁶), dan, bagi campuran cecair, pencair yang mempunyai takat didih tidak kurang daripada 150°C digunakan untuk penyahpekaan akan ditakrif sebagai peroksida organik Jenis G.

Jika peroksida organik tersebut tidak stabil dalam keadaan berhaba atau pencair yang mempunyai takat didih kurang daripada 150°C digunakan untuk penyahpekaan, ia perlulah ditakrif sebagai peroksida organik Jenis F.

NOTA

Sekiranya ujian dilaksanakan dalam bentuk bungkusan dan bungkusan tersebut diubah, ujian lanjutan perlulah dilaksanakan jika perubahan bungkusan tersebut dianggap akan menjejaskan keputusan ujian tersebut.

2.4.16.3.3 Kriteria untuk kawalan suhu

Peroksida organik yang berikut tertakluk kepada kawalan suhu:

- (a) Peroksida organik jenis B dan C dengan SADT $\leq 50^{\circ}\text{C}$;
- (b) Peroksida organik jenis D yang menunjukkan kesan sederhana apabila dipanaskan di tempat terkurung⁷ dengan SADT $\leq 50^{\circ}\text{C}$ atau menunjukkan kesan rendah atau tiada kesan apabila dipanaskan di tempat terkurung dengan SADT $\leq 45^{\circ}\text{C}$; dan
- (c) Peroksida organik jenis E dan F dengan SADT $\leq 45^{\circ}\text{C}$.

2.4.16.3.4 Kaedah ujian untuk menentukan SADT serta cara memperoleh suhu kawalan dan kecemasan diberikan dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, Bahagian II, seksyen 28. Ujian yang dipilih dan dijalankan perlulah dengan cara yang boleh mewakili bungkusan itu dari segi saiz atau bahannya.

⁶ Rujuk *UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria*, sub-seksyen 28.1, 28.2, 28.3 dan Jadual 28.3.

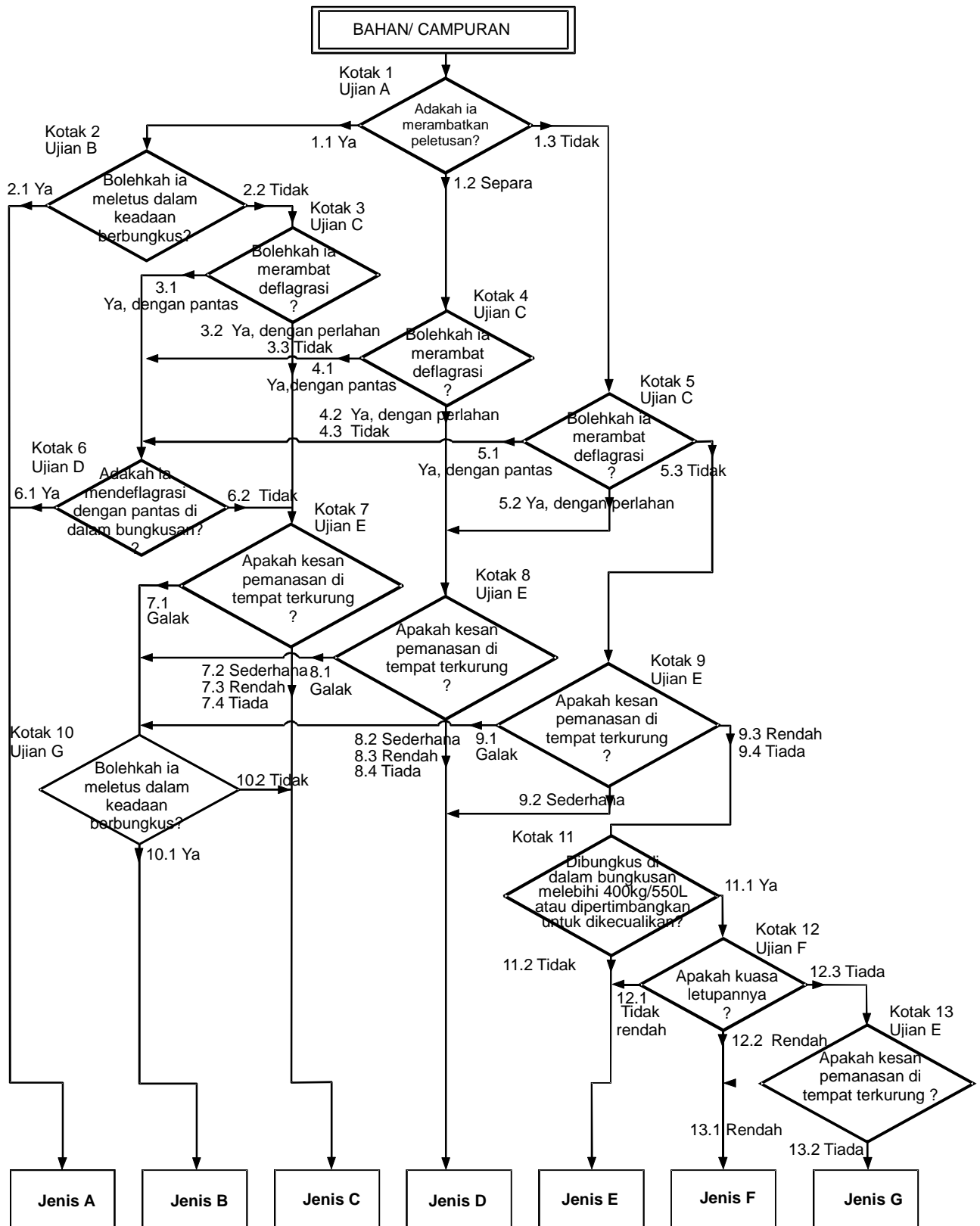
⁷ Sebagaimana yang ditetapkan oleh siri ujian E seperti yang dinyatakan dalam *Manual Ujian dan Kriteria*, Bahagian III

2.4.16.4 Pertimbangan keputusan tambahan





- 2.4.16.4.1 Peroksida organik dikelaskan menurut takrif yang berdasarkan struktur kimia masing-masing dan menurut kandungan oksigen dan peroksida hidrogen yang terkandung di dalam campuran tersebut (rujuk 2.4.16.3.1).
- 2.4.16.4.2 Sifat peroksida organik yang perlu bagi pengelasan masing-masing perlulah ditentukan secara uji kaji. Pengelasan peroksida organik perlulah dilaksanakan menurut siri ujian A hingga H seperti yang diberikan dalam Bahagian II, *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*.
- 2.4.16.4.3 Campuran yang telah dikelaskan sebagai peroksida organik boleh dikelaskan sebagai jenis peroksida organik yang sama dengan komponen paling berbahaya. Bagaimanapun, apabila dua komponen stabil boleh membentuk campuran yang kurang stabil dari segi haba, suhu penguraian swapecut (SADT) bagi campuran tersebut perlulah ditentukan.

2.4.16.5 Logik keputusan

Tatacara pengelasan diterangkan dalam logik keputusan yang berikut:



2.4.16.6 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Jenis A	Jenis B	Jenis C dan D	Jenis E dan F	Jenis G
Piktogram bahaya					Tiada unsur label diperuntukkan bagi kategori bahaya ini
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Amaran	
Kod H: Pernyataan bahaya	H240: Pemanasan boleh menyebabkan letupan	H241: Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran atau letupan	H242: Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran	H242: Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran	

Jenis G tidak mempunyai unsur komunikasi *hazard* yang ditetapkan, tetapi perlulah dipertimbangkan berdasarkan sifat yang termasuk dalam kelas bahaya lain.

2.4.17 Mengakis Logam

2.4.17.1 Takrif

Bahan atau campuran yang mengakis logam ialah bahan atau campuran yang menurut tindakan kimia, akan merosakkan dengan ketara malah memusnahkan logam.

2.4.17.2 Kriteria pengelasan

2.4.17.2.1 Bahan kimia yang mengakis logam dikelaskan dalam hanya satu kategori bagi kelas ini, menggunakan ujian dalam Bahagian III, subseksyen 37.4 dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*, menurut jadual berikut:

Jadual 2.24: Kriteria bagi bahan kimia yang mengakis logam

Kategori	Kriteria
1	Kadar kakisan ke atas permukaan keluli atau aluminium melebihi 6.25 mm per tahun pada suhu ujian 55°C apabila diuji ke atas kedua-dua bahan.

NOTA

Apabila ujian awalan ke atas sama ada keluli atau aluminium menunjukkan bahan atau campuran yang diuji sebagai mengakis, ujian susulan ke atas logam yang satu lagi tidak diperlukan.

2.4.17.2.2 Kadar kakisan boleh diukur menurut kaedah ujian Bahagian III, subseksyen 37.4 dalam *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*.

2.4.17.3 Pertimbangan keputusan pengelasan

2.4.17.3.1 Berdasarkan *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria* perenggan 37.4.1.4, terdapat dua jenis tingkah laku kakisan, iaitu kakisan seragam dan kakisan setempat.

2.4.17.3.2 Penilaian ujian bagi kakisan seragam diterangkan dalam perenggan 37.4.1.4.1 *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*. Kehilangan jisim kebanyakan sampel terkakis (tiga sampel ujian) perlulah digunakan. Ujian tersebut dianggap positif jika mana-mana spesimen, kehilangan jisim pada logam adalah lebih daripada yang dinyatakan dalam jadual di bawah.

Tempoh pendedahan (hari)	Kehilangan jisim (%)
7	13.5
14	26.5
21	39.2
28	51.5

2.4.17.3.3 Penilaian ujian bagi kakisan setempat diterangkan dalam perenggan 37.4.1.4.2, *UNRTDG, Manual Ujian dan Kriteria*. Apabila kakisan setempat berlaku bersama-sama atau tanpa kakisan seragam, jika kedalaman penembusan paling dalam melebihi nilai dalam jadual di bawah, keputusan tersebut dianggap positif.

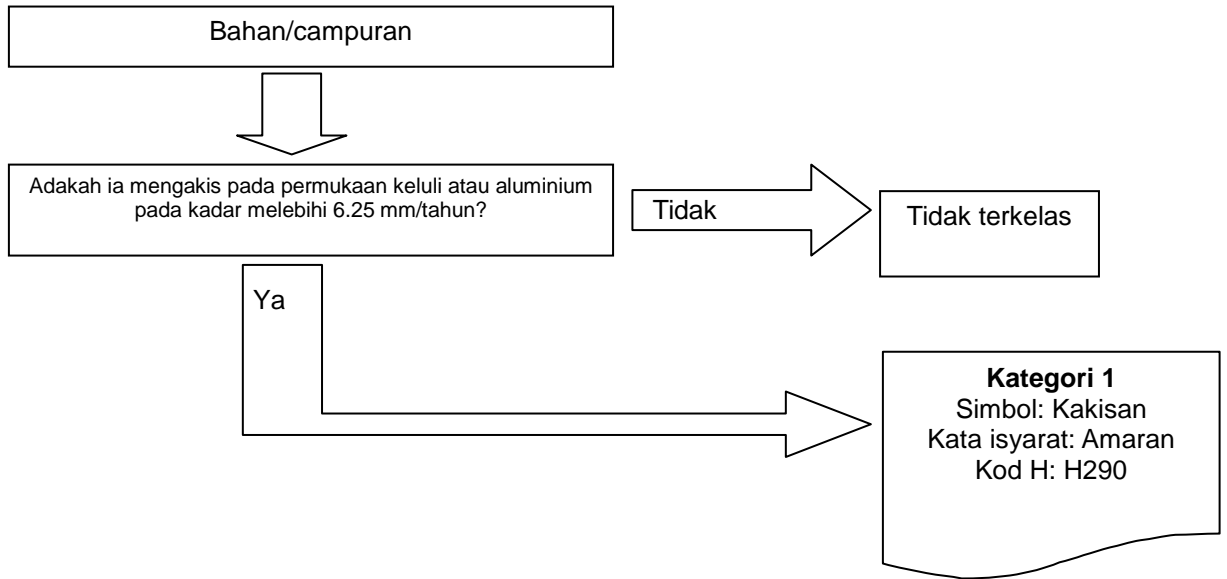
Tempoh pendedahan (hari)	Kedalaman penembusan minimum (μm)
7	120
14	240
21	360
28	480

NOTA


Nilai ini dihitung berdasarkan kriteria kadar kakisan 6.25 mm/tahun.

2.4.17.4 Logik keputusan

Tatacara pengelasan diterangkan dalam logik keputusan yang berikut:



2.4.17.5 Unsur komunikasi hazard

Unsur	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H290: Boleh mengakis logam

2.5 Bahaya Kesihatan

2.5.1 Ketoksikan akut

2.5.1.1 Takrif

2.5.1.1.1 Ketoksikan akut bermaksud kesan memudaratkan yang berlaku selepas pengambilan secara oral atau melalui kulit bagi satu dos tunggal bahan atau campuran, atau dos berbilang yang diberi dalam masa 24 jam, atau pendedahan penyedutan selama 4 jam.

2.5.1.1.2 Ketoksikan akut kelas bahaya ini dipecahkan kepada:

- (i) Ketoksikan akut (oral);
- (ii) Ketoksikan akut (kulit); atau
- (iii) Ketoksikan akut (penyedutan).

2.5.1.1.3 Istilah 'habuk', 'kabus' dan 'wap' ditakrif seperti yang berikut:

- (i) Habuk: zarah pepejal bagi bahan atau campuran yang terampai dalam gas (biasanya udara);
- (ii) Kabus: titisan halus cecair bagi bahan atau campuran yang terampai dalam gas (biasanya udara);
- (iii) Wap: bentuk gas bagi bahan atau campuran yang dilepaskan daripada keadaan cecair atau pepejalnya.

Umumnya, habuk dihasilkan oleh proses mekanikal dan kabus pula dibentuk oleh pemeluwapan wap tepu lampau atau oleh ricihan fizikal cecair. Habuk dan kabus biasanya mempunyai saiz yang berjulat kurang daripada 1 μm hingga kira-kira 100 μm .

2.5.1.2 Kriteria bagi pengelasan bahan sebagai toksik akut

2.5.1.2.1 Bahan boleh digolongkan dalam satu daripada empat kategori ketoksikan berdasarkan ketoksikan akut melalui oral, kulit, atau penyedutan menurut kriteria berangka yang ditunjukkan dalam Jadual 2.25. Nilai ketoksikan akut diungkap sebagai nilai (anggaran) LD_{50} (oral, kulit) atau LC_{50} (penyedutan) atau sebagai anggaran ketoksikan akut (ATE). Nota penjelasan dinyatakan selepas Jadual 2.25.

Jadual 2.25: Kategori bahaya ketoksikan akut dan anggaran ketoksikan akut (ATE) mentakrif kategori yang berkenaan

Laluan Pendedahan	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Kategori 4
Oral (mg/kg berat badan) <i>Rujuk Nota (a)</i>	$ATE \leq 5$	$5 < ATE \leq 50$	$50 < ATE \leq 300$	$300 < ATE \leq 2,000$
Kulit (mg/kg Berat badan) <i>Rujuk Nota (a)</i>	$ATE \leq 50$	$50 < ATE \leq 200$	$200 < ATE \leq 1,000$	$1,000 < ATE \leq 2,000$
Gas (ppmV) ⁽¹⁾ <i>Rujuk: Nota (a)</i> <i>Nota (b)</i>	$ATE \leq 100$	$100 < ATE \leq 500$	$500 < ATE \leq 2,500$	$2,500 < ATE \leq 20,000$
Wap (mg/l) <i>Rujuk: Nota (a)</i> <i>Nota (b)</i> <i>Nota (c)</i>	$ATE \leq 0.5$	$0.5 < ATE \leq 2.0$	$2.0 < ATE \leq 10.0$	$10.0 < ATE \leq 20.0$
Habuk dan kabus (mg/l) <i>Rujuk: Nota (a)</i> <i>Nota (b)</i>	$ATE \leq 0.05$	$0.05 < ATE \leq 0.5$	$0.5 < ATE \leq 1.0$	$1.0 < ATE \leq 5.0$

⁽¹⁾ Kepekatan gas diungkap dalam bahagian per juta per isi padu (ppmV).

NOTA

- (a) Anggaran ketoksikan akut (ATE) bagi pengelasan bahan atau ramuan di dalam campuran diperolehi dengan menggunakan:
- (i) LD_{50}/LC_{50} , sekiranya boleh didapati,
 - (ii) Nilai penukaran yang sesuai daripada Jadual 2.26 yang berkait dengan hasil pelbagai ujian, atau
 - (iii) Nilai penukaran yang sesuai daripada Jadual 2.26 yang berkait dengan kategori pengelasan.
- (b) Anggaran ketoksikan akut (ATE) bagi ketoksikan penyedutan dalam jadual di atas adalah berdasarkan pendedahan ujian selama 4 jam. Penukaran data ketoksikan penyedutan sedia ada yang diperolehi daripada pendedahan selain 4 jam perlulah dengan menggunakan rumus yang berikut:

(i) Bagi gas dan wap: $\frac{A}{B} = \frac{D}{4}$

(ii) Bagi habuk dan kabus: $A = D$

yang,

B adalah nilai LC_{50} bagi *A* jam

D adalah nilai LC_{50} bagi 4 jam

- (i) *Mg/m³ hingga mg/L*
Penukaran data penyedutan bagi wap, habuk, atau kabus yang dinyatakan sebagai mg/m³ kepada mg/L adalah seperti yang berikut:

$$\text{mg/L} = \text{mg/m}^3 \div 1000$$

- (ii) *mg/m³ kepada ppm*
Penukaran data penyedutan bagi gas yang dinyatakan sebagai mg/m³ kepada ppm adalah seperti yang berikut:

$$\text{ppm} = (\text{mg/m}^3 \times 24.45) \div (\text{gram berat molekul bahan})$$

(yang 24.45 adalah isi padu molar udara dalam liter pada Suhu dan Tekanan Piawai)

- (iii) *ml/kg kepada mg/kg*
Penukaran data oral atau kulit yang dinyatakan sebagai ml/kg kepada mg/kg adalah seperti yang berikut:

$$\text{Jisim (g)} = \text{isi padu (ml)} \times \text{ketumpatan (g/ml)}$$

- (c) *Bagi sesetengah bahan atau campuran, atmosfera ujian bukan hanya wap, sebaliknya akan mengandungi campuran fasa cecair dan wap. Bagi bahan atau campuran lain, atmosfera ujian mungkin terdiri daripada wap yang hampir dengan fasa gas. Bagi wap yang hampir dengan fasa gas ini, pengelasan perlulah berdasarkan ppmV seperti yang berikut: kategori 1 (100 ppmV), kategori 2 (500 ppmV), kategori 3 (2 500 ppmV), kategori 4 (20 000 ppmV).*

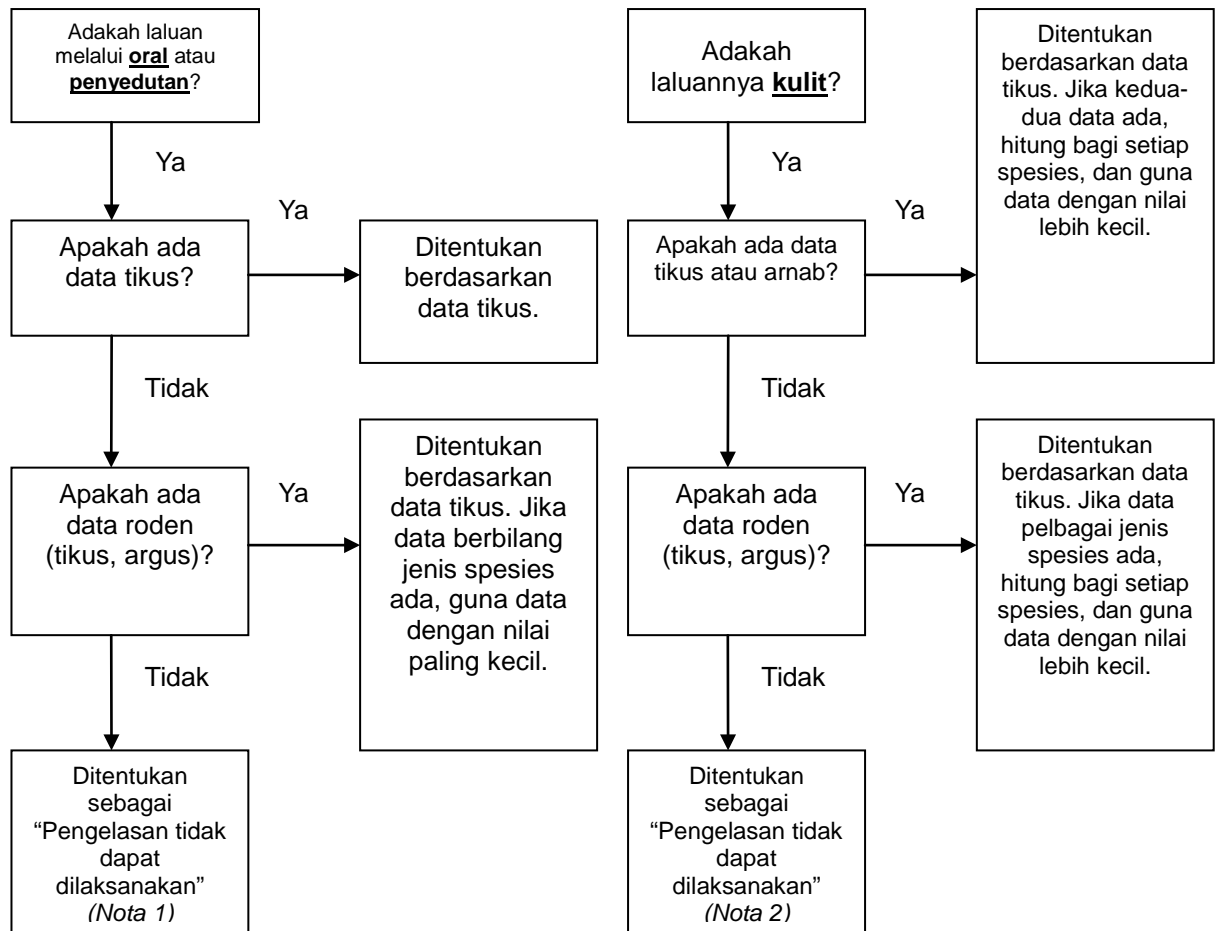
2.5.1.3 Pertimbangan khusus bagi pengelasan bahan yang toksik akut

2.5.1.3.1 Spesies ujian

Spesies ujian yang diutamakan bagi penilaian ketoksikan akut melalui laluan oral dan penyedutan adalah tikus, sementara tikus atau arnab lebih diutamakan bagi penilaian ketoksikan kulit akut.

Apabila data uji kaji bagi ketoksikan akut boleh didapatkan pada beberapa spesies, pertimbangan saintifik perlulah digunakan dalam pemilihan nilai LD₅₀ yang paling sesuai daripada ujian sah yang dilaksanakan dengan baik. Rajah 2.8 menunjukkan carta aliran bagi mengendalikan perbezaan spesies haiwan.

Rajah 2.8: Carta aliran bagi pengelasan yang ditentukan dengan spesies haiwan



NOTA

1. Data bagi haiwan selain rodent tidak digunakan bagi pengelasan.
2. Data bagi haiwan selain rodent dan arnab tidak digunakan bagi pengelasan.

2.5.1.3.2 Laluan penyedutan

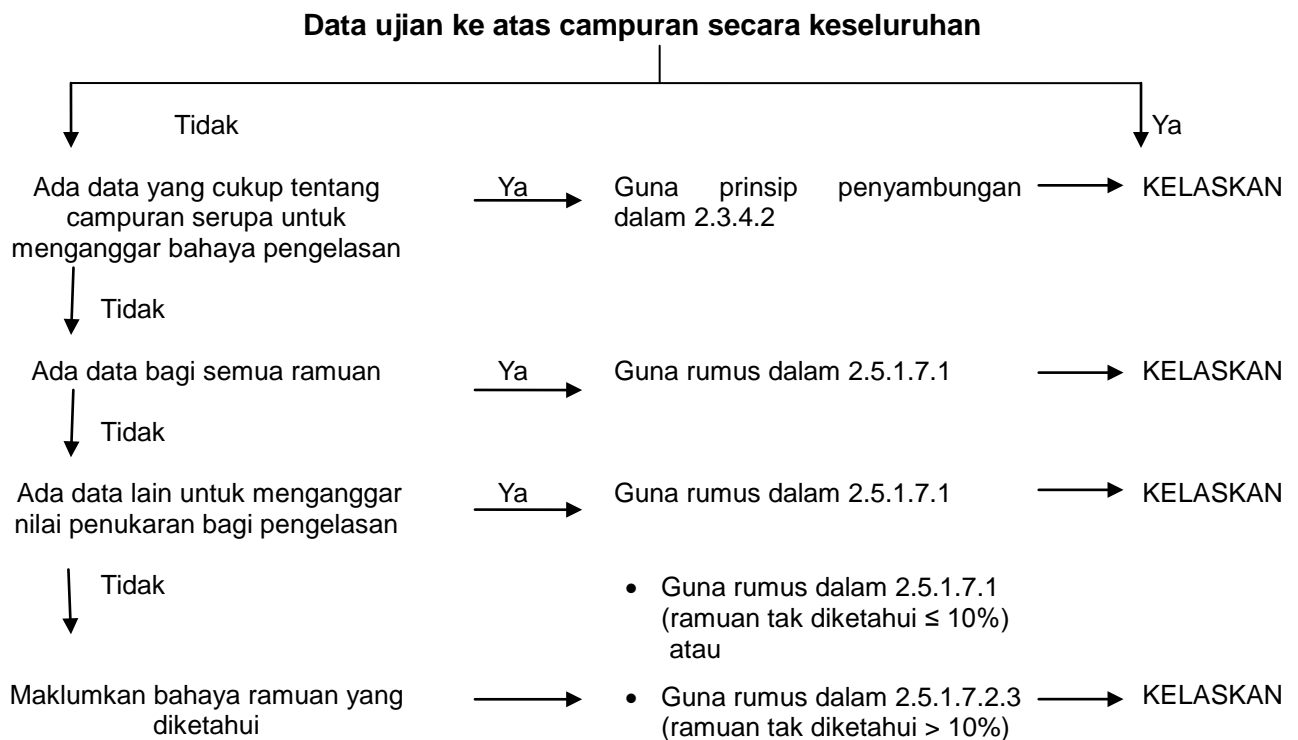
2.5.1.3.2.1 Unit bagi ketoksikan penyedutan adalah fungsi bentuk bahan yang tersedut tersebut. Nilai bagi habuk dan kabus diungkap dalam mg/l. Nilai bagi gas diungkap dalam ppmV. Dengan mengetahui kesukaran dalam ujian wap, yang sesetengah daripadanya terdiri daripada campuran fasa cecair dan wap, jadual di atas menyediakan nilai dalam unit mg/l. Bagaimanapun, bagi wap tersebut, yang hampir dengan fasa gas, pengelasan perlulah berdasarkan ppmV.

2.5.1.3.2.2 Penggunaan nilai yang mantap adalah suatu yang sangat penting dalam pengelasan ketoksikan penyedutan bagi kategori ketoksikan tinggi bagi habuk dan kabus. Zarah tersedut yang berukuran di antara 1 mikron dengan 4 mikron bermaksud diameter aerodinamik jisim min (MMAD) akan mendap di dalam kawasan saluran pernafasan tikus. Julat saiz zarah ini sepadan dengan dos maksimum sekitar 2 mg/l. Untuk mencapai kebolehpakaian uji kaji haiwan kepada pendedahan manusia, habuk dan kabus sebaik-baiknya diuji dalam julat ini pada tikus.

2.5.1.4 Kriteria bagi pengelasan campuran sebagai toksik akut

2.5.1.4.1 Kriteria bagi pengelasan bahan bagi ketoksikan akut seperti yang digariskan dalam perenggan 2.5.1.2 adalah berdasarkan data dos maut (diuji atau diperoleh). Bagi campuran, maklumat yang membolehkan kriteria yang akan digunakan pada campuran bagi tujuan pengelasan perlu didapatkan. Pendekatan untuk pengelasan ketoksikan akut adalah bertetingkat, dan bergantung pada jumlah maklumat yang ada bagi campuran itu sendiri dan bagi ramuannya. Carta aliran bagi Rajah 2.9 menggariskan proses yang perlu diikuti.

Rajah 2.9: Pendekatan bertetingkat bagi pengelasan campuran bagi ketoksikan akut



2.5.1.4.2 Bagi ketoksikan akut, setiap laluan pendedahan perlulah dipertimbangkan bagi pengelasan campuran, tetapi hanya satu laluan pendedahan diperlukan selagi laluan ini diikuti (anggaran atau teruji) bagi semua ramuan. Jika ketoksikan akut ditentukan bagi lebih daripada satu laluan pendedahan, kategori bahaya lebih teruk akan digunakan bagi pengelasan. Semua maklumat yang ada perlulah dipertimbangkan dan semua laluan pendedahan berkaitan perlulah dikenal pasti bagi komunikasi *hazard*.

2.5.1.4.3 Untuk memanfaatkan semua data yang ada bagi tujuan pengelasan bahaya campuran, andaian tertentu telah dibuat dan digunakan, di mana-mana yang sesuai, dalam pendekatan bertetingkat:

- (a) 'ramuan berkaitan' bagi sesuatu campuran adalah ramuan yang hadir dalam kepekatan 1% (b/b bagi pepejal, cecair, habuk, kabus dan wap, dan i/i bagi gas) atau lebih daripada 1%, melainkan terdapat alasan untuk mengesyaki bahawa suatu ramuan hadir pada kepekatan kurang daripada 1% masih berkaitan bagi pengelasan campuran tersebut bagi ketoksikan akut.
- (b) sekiranya campuran terkelas digunakan sebagai ramuan satu campuran lain, anggaran ketoksikan akut (ATE) yang sebenar atau yang diperolehi bagi campuran tersebut boleh digunakan, semasa menghitung pengelasan campuran baharu dengan menggunakan rumus dalam perenggan 2.5.1.7.1 dan perenggan 2.5.1.7.2.3.

2.5.1.5 Pengelasan campuran yang ada data ketoksikan akut bagi campuran lengkap

Sekiranya campuran itu sendiri telah diuji untuk menentukan ketoksikan akutnya, ia perlulah dikelaskan menurut kriteria yang sama seperti kriteria yang digunakan bagi bahan, diberikan dalam Jadual 2.25. Jika data bagi campuran tersebut tiada, tatacara yang diberikan dalam perenggan 2.5.1.6 dan 2.5.1.7 perlulah diikuti.

2.5.1.6 Pengelasan campuran yang ada data ketoksikan akut bagi campuran lengkap: Prinsip penyambungan

2.5.1.6.1 Sekiranya campuran itu sendiri belum pernah diuji untuk menentukan ketoksikan akut, tetapi terdapat data yang cukup bagi ramuan individunya dan campuran serupa yang telah diuji, bagi mencirikan bahaya campuran tersebut secukupnya, maka data ini perlulah digunakan menurut peraturan penyambungan yang dinyatakan dalam perenggan 2.3.4.2.

2.5.1.6.2 Jika campuran dicairkan dengan air atau bahan lain yang benar-benar tidak toksik, ketoksikan campuran tersebut boleh dihitung daripada data ujian ke atas campuran yang belum dicairkan. Sebagai contoh, jika sesuatu campuran dengan LD₅₀ bagi 1000 mg/kg berat badan dicairkan dengan isi padu air yang sama, LD₅₀ campuran yang dicairkan itu adalah 2000 mg/kg berat badan.

2.5.1.7 Pengelasan campuran berdasarkan ramuan campuran (Rumus kecampuran)

2.5.1.7.1 Terdapat data bagi semua ramuan

Untuk memastikan pengelasan campuran adalah tepat, dan penghitungan hanya perlu dilaksanakan sekali bagi semua sistem, sektor, dan kategori; anggaran ketoksikan akut (ATE) bagi ramuan perlulah dilaksanakan seperti yang berikut:

- (a) Rangkumkan ramuan dengan ketoksikan akut yang diketahui, yang tergolong dalam mana-mana kategori ketoksikan akut yang ditunjukkan dalam Jadual 2.25;
- (b) Abaikan ramuan yang dianggap tidak toksik akut (misalnya, air, gula);
- (c) Abaikan ramuan jika ujian had oral tidak menunjukkan ketoksikan akut pada 2000 mg/kg berat badan.

Ramuan yang tergolong dalam skop perenggan ini dianggap ramuan dengan anggaran ketoksikan akut yang diketahui (ATE).

ATE campuran ditentukan dengan penghitungan daripada nilai ATE bagi semua ramuan yang berkaitan dengan menggunakan rumus di bawah bagi ketoksikan oral, kulit, atau penyedutan:

$$\frac{100}{ATE_{\text{campuran}}} = \sum \frac{C_i}{ATE_i}$$

yang:

- C_i = kepekatan ramuan i (% b/b atau % i/i)
- i = ramuan individu bermula dari 1 hingga n
- n = bilangan ramuan
- ATE_i = Anggaran Ketoksikan Akut bagi ramuan i .

2.5.1.7.2 Tiada data bagi satu atau lebih ramuan bagi campuran

2.5.1.7.2.1 Apabila ATE bagi ramuan individu campuran tiada, tetapi maklumat yang ada seperti yang disenaraikan di bawah boleh memberikan nilai tukaran terbitan, seperti yang dinyatakan dalam Jadual 2.26, rumus dalam perenggan 2.5.1.7.2.3 boleh dipakai.

Ini termasuk penilaian bagi:

- (a) Penentuluaran di antara anggaran ketoksikan akut⁸ oral, kulit, dan penyedutan. Penilaian seumpama ini mungkin memerlukan data farmakodinamik dan farmakokinetik yang sesuai;
- (b) Bukti daripada pendedahan manusia yang menunjukkan kesan toksik tetapi tidak memberikan data dos maut;
- (c) Bukti daripada mana-mana ujian/cerakin ketoksikan lain yang ada tentang bahan yang menunjukkan kesan akut toksik tetapi tidak semestinya memberikan data dos maut; atau
- (d) Data daripada bahan yang banyak persamaan dengan menggunakan hubungan struktur-aktiviti.

⁸ Bagi ramuan yang mempunyai anggaran ketoksikan akut bagi selain laluan pendedahan yang paling sesuai, nilai boleh ditentuluarkan daripada laluan pendedahan yang ada bagi laluan yang paling sesuai. Data laluan kulit dan penyedutan tidak sentiasa diperlukan untuk ramuan. Bagaimanapun, sekiranya keperluan data bagi ramuan khusus merangkumi anggaran ketoksikan akut bagi laluan kulit dan penyedutan, nilai yang digunakan dalam rumus perlulah daripada laluan pendedahan yang diperlukan.

Umumnya, pendekatan ini memerlukan banyak maklumat teknikal tambahan serta pakar yang amat terlatih dan berpengalaman (pertimbangan pakar, rujuk 2.3.3.2) untuk mendapatkan anggaran ketoksikan akut yang andal. Jika maklumat tersebut tiada, terus ke perenggan 2.5.1.7.2.3.

- 2.5.1.7.2.2 Sekiranya ramuan tanpa apa-apa maklumat bermanfaat bagi pengelasan digunakan di dalam campuran pada kepekatan $\geq 1\%$, maka campuran tersebut tidak boleh dicirikan sebagai anggaran ketoksikan akut muktamad. Dalam keadaan ini, campuran perlulah dikelaskan berdasarkan ramuan yang diketahui sahaja, dengan pernyataan tambahan yang “x peratus campuran terdiri daripada ramuan yang ketoksikannya tidak diketahui”.
- 2.5.1.7.2.3 Jika jumlah kepekatan ramuan dengan ketoksikan akut yang tidak diketahui adalah $\leq 10\%$, maka rumus yang diberikan dalam perenggan 2.5.1.7.1 perlulah digunakan. Jika jumlah kepekatan ramuan dengan ketoksikan yang tidak diketahui adalah $> 10\%$, rumus yang diberikan dalam perenggan 2.5.1.7.1 perlulah dibetulkan untuk melaraskan jumlah peratus ramuan yang tidak diketahui seperti yang berikut:

$$\frac{100 - \left(\sum C_{\text{tidak diketahui jika } > 10\%} \right)}{ATE_{\text{campuran}}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i}$$

Contoh 1:

Campuran mengandungi 70% ramuan A dengan LD₅₀ oral bagi 200 mg/kg berat badan dan 30% ramuan B dengan LD₅₀ oral bagi 500 mg/kg berat badan. Dengan menggunakan rumus kecampuran (perenggan 2.5.1.7.2.3), ATE_{campuran} yang dihitung bagi campuran adalah:

$$\begin{aligned} 100/ATE_{\text{campuran}} &= C_A/LD_{50A} + C_B/LD_{50B} \\ 100/ATE_{\text{campuran}} &= 70/200 + 30/500 \\ ATE_{\text{campuran}} &= 244 \text{ mg/kg berat badan} \end{aligned}$$

ATE_{campuran} yang dihitung adalah 244 mg/kg berat badan dan dengan ini campuran ini dikelaskan sebagai kategori 3.

Contoh 2:

Campuran mengandungi:

Ramuan A	10%	kategori 3 (oral)
Ramuan B	30%	LD ₅₀ bagi 1500 mg/kg berat badan
Ramuan C	60%	ketoksikan tidak diketahui

Dengan menggunakan jadual penukaran (Jadual 2.26), pengelasan kategori 3 (oral) adalah setara dengan anggaran takat ketoksikan akut 100 mg/kg berat badan. Dengan menggunakan rumus dalam perenggan 2.5.1.7.2.3, ATE_{campuran} yang dihitung adalah:

$$\begin{aligned}(100\text{-tidak diketahui})/ATE_{\text{campuran}} &= C_A/LD_{50A} + C_B/LD_{50B} \\ (100-60)/ATE_{\text{campuran}} &= 10/100 + 30/1500 \\ ATE_{\text{campuran}} &= 333 \text{ mg/kg berat badan}\end{aligned}$$

ATE_{campuran} yang dihitung adalah 333 mg/kg berat badan dan dengan ini campuran ini dikelaskan sebagai kategori 4.

Jadual 2.26: Penukaran daripada nilai julat ketoksikan akut perolehan uji kaji (atau kategori bahaya ketoksikan akut) kepada anggaran takat ketoksikan akut untuk digunakan dalam pengelasan campuran bagi laluan pendedahan yang berkaitan

Laluan pendedahan	Kategori pengelasan atau anggaran julat ketoksikan akut perolehan uji kaji	Anggaran takat ketoksikan akut tukaran
Oral (mg/kg berat badan)	0 < Kategori 1 ≤ 5 5 < Kategori 2 ≤ 50 50 < Kategori 3 ≤ 300 300 < Kategori 4 ≤ 2000	0.5 5 100 500
Kulit (mg/kg berat badan)	0 < Kategori 1 ≤ 50 50 < Kategori 2 ≤ 200 200 < Kategori 3 ≤ 1000 1000 < Kategori 4 ≤ 2000	5 50 300 1100
Gas (ppmV)	0 < Kategori 1 ≤ 100 100 < Kategori 2 ≤ 500 500 < Kategori 3 ≤ 2500 2500 < Kategori 4 ≤ 5000	10 100 700 4500
Wap (mg/l)	0 < Kategori 1 ≤ 0.5 0.5 < Kategori 2 ≤ 2.0 2.0 < Kategori 3 ≤ 10.0 10.0 < Kategori 4 ≤ 20.0	0.05 0.5 3 11
Habuk /Kabus (mg/l)	0 < Kategori 1 ≤ 0.05 0.05 < Kategori 2 ≤ 0.5 0.5 < Kategori 3 ≤ 1.0 1.0 < Kategori 4 ≤ 5.0	0.005 0.05 0.5 1.5

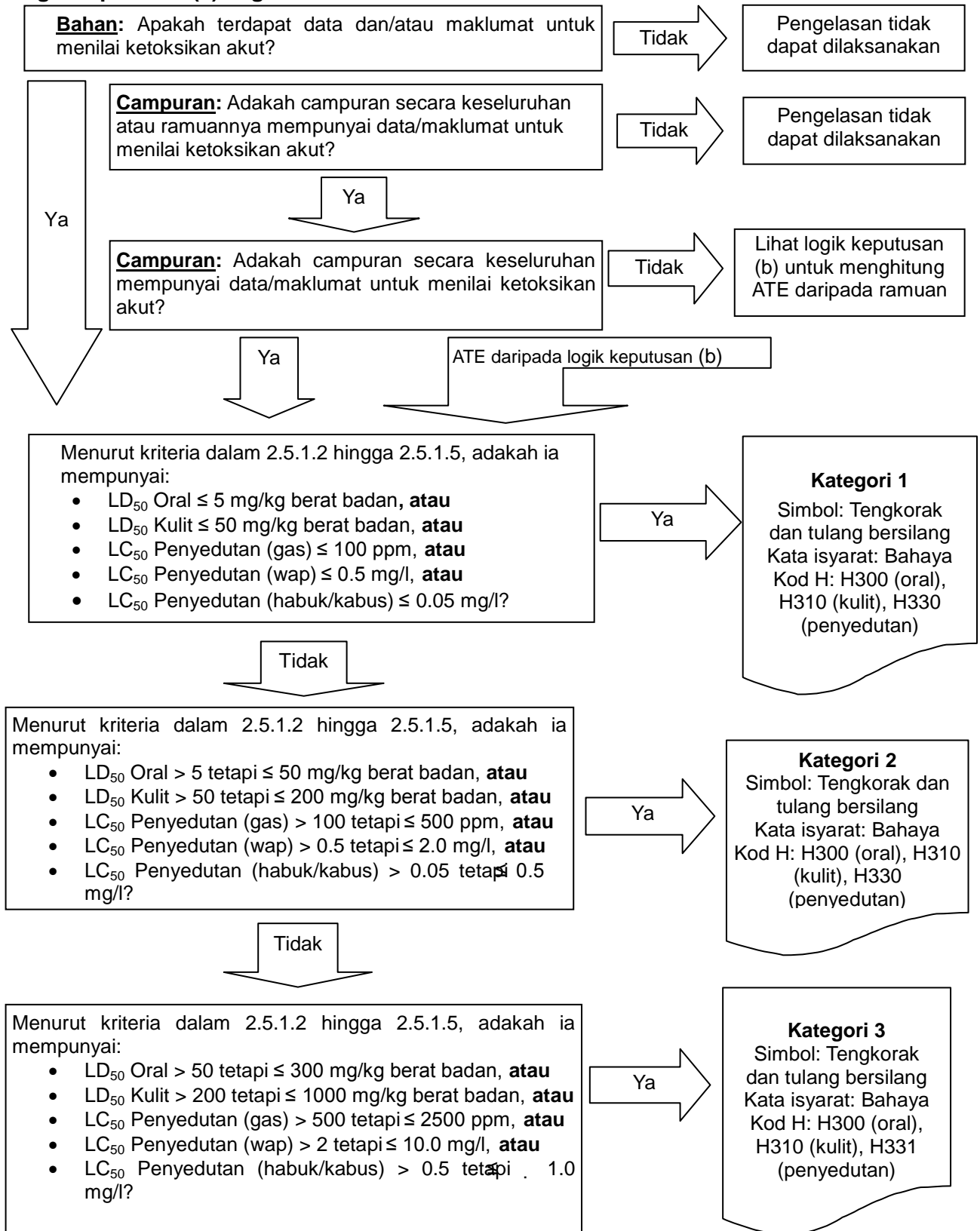
NOTA

Nilai ini dirangka untuk digunakan dalam penghitungan ATE bagi pengelasan sesuatu campuran berdasarkan ramuannya dan tidak mewakili keputusan ujian.

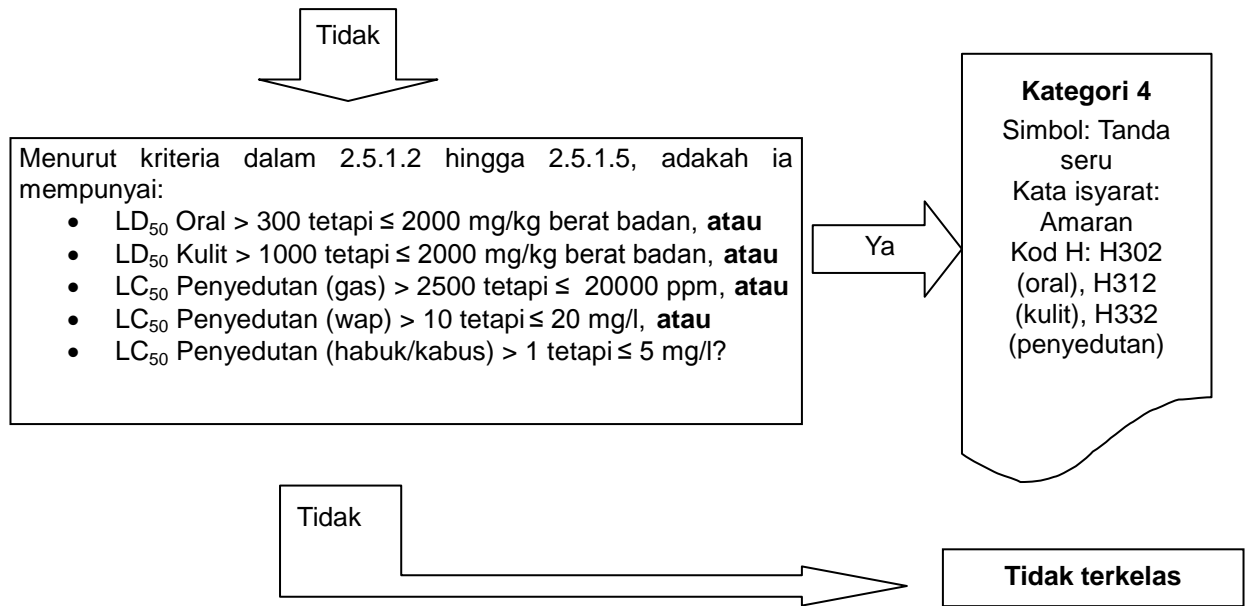
2.5.1.8 Logik keputusan bagi ketoksikan akut

Logik keputusan yang berikut bukan sebahagian daripada sistem pengelasan terharmoni, tetapi dinyatakan di sini sebagai panduan tambahan. Mereka yang bertanggungjawab atas pengelasan amat disarankan mengkaji kriteria sebelum dan semasa menggunakan logik keputusan.

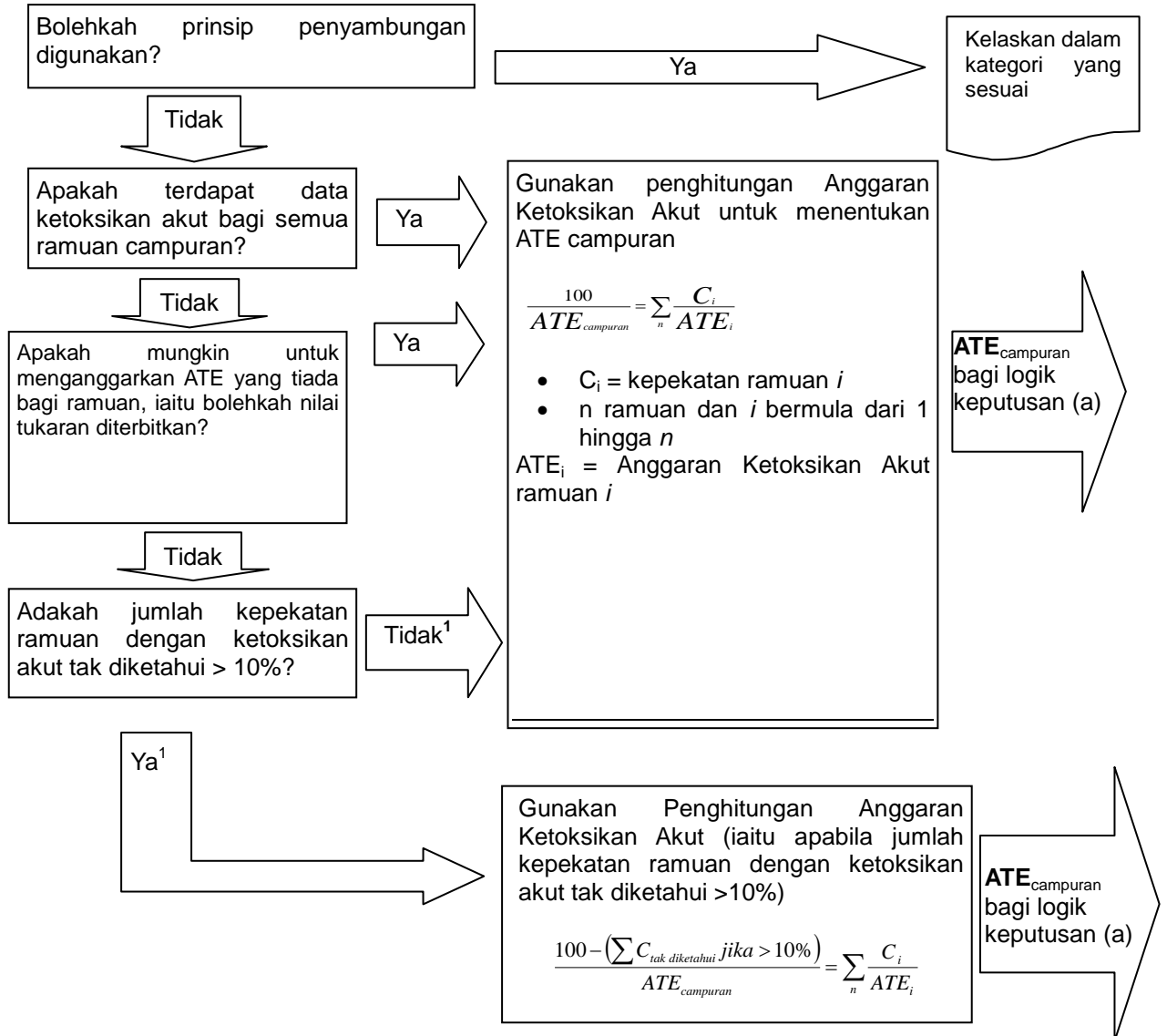
Logik keputusan (a) bagi ketoksikan akut



Bersambung di halaman sebelah



Logik keputusan (b) bagi ketoksikan akut
(Rujuk kriteria dalam 2.3.4.2 dan 2.5.1.7)



¹ Sekiranya ramuan tanpa apa-apa maklumat bermanfaat digunakan di dalam campuran pada kepekatan ≥ 1%, pengelasan hendaklah berdasarkan ramuan yang hanya ketoksikan akutnya diketahui sahaja, dan pernyataan tambahan pada label hendaklah mengenal pasti hakikat bahawa ketoksikan akut x% campuran adalah tidak diketahui.





2.5.1.9 Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Jika bahan kimia telah terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997, pengelasan bahaya boleh ditentukan dengan merujuk Jadual 2.27.

Jadual 2.27: Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Kategori	Arahan EU/CPL				
	Oral	Kulit	Penyedutan		
			Gas	Wap	Habuk/Kabus
1		R27		R26	
2	R28		R26	R23	R26
3	R25	R24	R23		R23
4	R22	R21	R20		

2.5.1.10 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Kategori 4
Piktogram bahaya				
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H300 (oral): Maut jika tertelan H310 (kulit): Maut jika terkena kulit H330 (penyedutan): Maut jika tersedut	H300 (oral): Maut jika tertelan H310 (kulit): Maut jika terkena kulit H330 (penyedutan): Maut jika tersedut	H301 (oral): Toksik jika tertelan H311 (kulit): Toksik jika terkena kulit H331 (penyedutan): Toksik jika tersedut	H302 (oral): Memudaratkan jika tertelan H312 (kulit): Memudaratkan jika terkena kulit H330 (penyedutan): Memudaratkan jika tersedut

2.5.2 Kakisan atau Kerengsaan Kulit

2.5.2.1 Takrif

2.5.2.1.1 Kakisan kulit bermaksud penghasilan kerosakan tak berbalik kepada kulit; iaitu, nekrosis tampak melalui epidermis dan ke dalam dermis, berikutan sapuan bahan uji sehingga selama 4 jam. Tindak balas mengakis biasanya ditandai oleh ulser, pendarahan, kuping berdarah dan, menjelang penghujung pemerhatian iaitu pada hari ke-14, melalui penyahwarnaan yang disebabkan oleh penceluran kulit, alopesia penuh, dan parut. Histopatologi perlulah diambil kira untuk menilai lesi yang boleh dipertikaikan.

2.5.2.1.2 Kerengsaan kulit bermaksud penghasilan kerosakan boleh berbalik kepada kulit selepas sapuan bahan uji sehingga selama 4 jam.

2.5.2.2 Pengelasan kriteria bagi bahan

2.5.2.2.1 *Kakisan Kulit*

2.5.2.2.1.1 Berdasarkan keputusan ujian haiwan, bahan dikelaskan sebagai mengakis, seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.28. Bahan mengakis ialah bahan yang menyebabkan kerosakan kepada tisu kulit; iaitu, nekrosis tampak melalui epidermis dan ke dalam dermis, dalam sekurang-kurangnya satu haiwan yang diuji selepas pendedahan sehingga selama 4 jam.

2.5.2.2.1.2 Tiga subkategori diperuntukkan dalam kategori mengakis:

(a) subkategori 1A – yang tindak balas diperhatikan selepas pendedahan selama 3 minit dan pemerhatian sehingga selama 1 jam;

(b) subkategori 1B –tindak balas diperihalkan selepas pendedahan di antara 3 minit hingga 1 jam dan pemerhatian sehingga 14 hari; dan

(c) subkategori 1C – yang tindak balas berlaku selepas pendedahan di antara 1 jam dan 4 jam dan pemerhatian sehingga 14 hari.

2.5.2.2.1.3 Jika bahan tersebut memenuhi kriteria yang ditakrif dalam perenggan 2.5.2.2.1.1, tetapi data tersebut tidak mencukupi untuk mengelaskan bahan dalam subkategori seperti yang dinyatakan dalam perenggan 2.5.2.2.1.2 atau Jadual 2.28, bahan tersebut boleh dikelaskan sebagai kategori 1.

Jadual 2.28: Kategori dan subkategori kakisan kulit

	Subkategori kakisan	Kakisan dalam ≥ 1 daripada 3 haiwan	
		Pendedahan	Pemerhatian
Kategori 1: Kakisan kulit	1A	≤ 3 minit	≤ 1 jam
	1B	> 3 minit ≤ 1 jam	≤ 14 hari
	1C	> 1 jam ≤ 4 jam	≤ 14 hari

2.5.2.2.2 Kerengsaan kulit

Dengan menggunakan keputusan ujian haiwan, satu kategori merengsa (kategori 2) diberikan dalam Jadual 2.29. Kriteria utama bagi kategori merengsa adalah sekurang-kurangnya 2 daripada 3 haiwan teruji mempunyai skor min $\geq 2.3 \leq 4.0$.

Jadual 2.29: Kategori kerengsaan kulit

Kategori	Kriteria
Kategori 2: Kerengsaan Kulit	<p>(1) Nilai min $\geq 2.3 \leq 4.0$ bagi eritema/eskar atau bagi edema dalam sekurang-kurangnya 2 daripada 3 haiwan yang diuji daripada penggredan pada 24 jam, 48 jam, dan 72 jam selepas tampalan ditanggalkan atau; jika tindak balas lewat, daripada gred pada 3 hari berturut-turut selepas permulaan tindak balas kulit; atau</p> <p>(2) Radang yang berlarutan hingga tempoh pemerhatian tamat yang biasanya 14 hari dalam sekurang-kurangnya 2 haiwan, terutamanya mengambil kira alopesia (kawasan terhad), hiperkeratosis, hiperplasia, dan kulit bersisik; atau</p> <p>(3) Dalam sesetengah kes yang terdapat kepelbagaian yang jelas dalam tindak balas antara haiwan, dengan kesan positif yang sangat pasti berkaitan dengan pendedahan bahan kimia dalam satu haiwan tetapi kurang daripada kriteria di atas.</p>

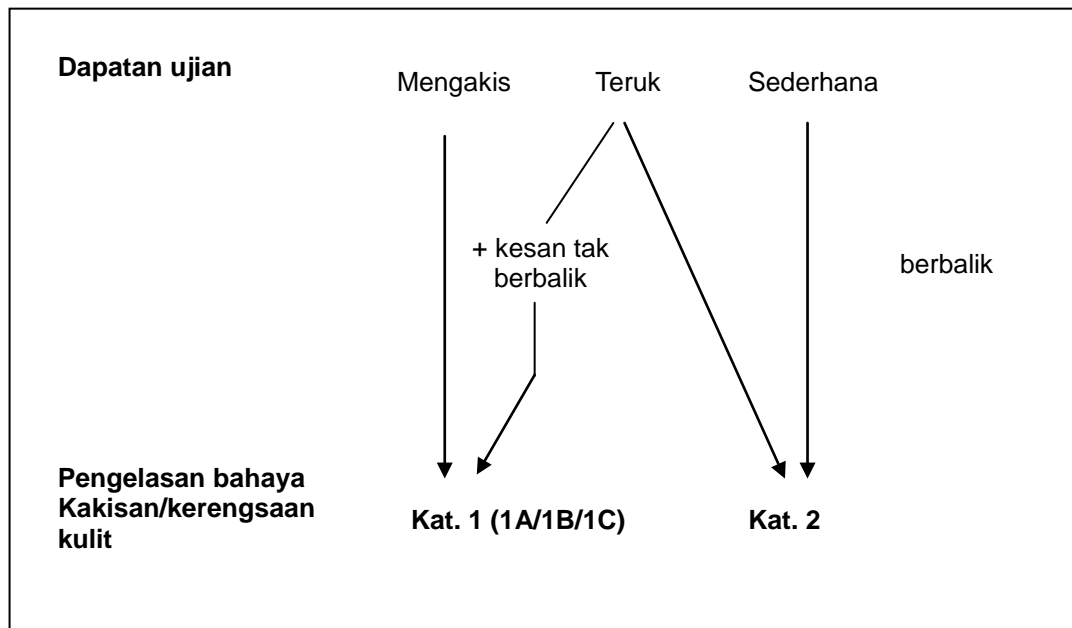
2.5.2.3 Pertimbangan keputusan tambahan

2.5.2.3.1 Dalam banyak kes, dapatan laporan ujian diberi dengan menggunakan skala penilaian “teruk” dan “sederhana”, dan ini boleh dipertimbangkan untuk disepadankan masing-masing dengan kategori 1 dan kategori 2.

2.5.2.3.2 Kategori 1 dipakai untuk bahan yang menyebabkan lesi tak berbalik seperti nekrosis dalam masa tempoh pemerhatian ujian Kakisan/Kerengsaan Kulit.

2.5.2.3.3 Bahan yang diuji sebagai “teruk” sepadan dengan kategori 2 jika lesi berbalik diperhatikan. Sila rujuk Rajah 2.10 untuk mendapatkan panduan tentang penentuan pengelasan berdasarkan dapatan laporan ujian.

Rajah 2.10: Skala penilaian



2.5.2.4 Kriteria pengelasan bagi campuran

2.5.2.4.1 Pengelasan campuran jika data bagi campuran lengkap ada

2.5.2.4.1.1 Campuran akan dikelaskan menurut kriteria bagi bahan dan dengan mengambil kira strategi ujian dan penilaian untuk membangunkan data bagi kelas bahaya ini.

2.5.2.4.1.2 Tidak seperti kelas bahaya lain, terdapat ujian alternatif yang boleh dijalankan ke atas jenis bahan kimia tertentu bagi mengelaskan kakisan kulit. Ujian alternatif yang ringkas dan agak murah ini boleh memberikan keputusan yang tepat bagi tujuan pengelasan. Sesuatu campuran dianggap mengakis (Kakisan kulit kategori 1) jika ia mempunyai nilai pH 2 atau kurang, atau nilai pH 11.5 atau lebih. Jika pengiraan lebihan asid/alkali menunjukkan bahan atau campuran mungkin tidak mengakis meskipun nilai pH-nya rendah atau tinggi, maka pengujian lanjutan perlu dijalankan untuk mengesahkan hal ini, seelok-eloknya dengan menggunakan ujian *in-vitro* yang disahkan dan sesuai.

2.5.2.4.2 Pengelasan campuran jika data bagi campuran lengkap tiada: prinsip penyambungan

Sekiranya campuran itu sendiri tidak pernah diuji untuk menentukan kerengsaan/kakisan kulit, tetapi terdapat data yang mencukupi tentang setiap ramuannya dan tentang campuran serupa yang telah diuji untuk mencirikan bahaya campuran itu, maka data ini perlulah digunakan menurut peraturan penyambungan yang dinyatakan dalam perenggan 2.3.4.2.

2.5.2.4.3. Pengelasan campuran apabila ada data bagi semua komponen atau hanya bagi sesetengah komponen campuran

- 2.5.2.4.3.1 'Ramuan berkaitan' bagi sesuatu campuran adalah ramuan yang hadir dengan kepekatan $\geq 1\%$ (b/b bagi pepejal, cecair, habuk, kabus, dan wap, dan i/i bagi gas), melainkan terdapat andaian (misalnya, dalam kes ramuan mengakis) bahawa satu ramuan yang hadir pada kepekatan $< 1\%$ masih lagi berkaitan untuk mengelaskan campuran bagi kerengsaan/kakistan kulit.
- 2.5.2.4.3.2 Umumnya, pendekatan untuk mengelaskan campuran sebagai merengsa kulit atau mengakis kulit apabila ada data tentang ramuan, tetapi tiada data tentang campuran secara keseluruhan, adalah berdasarkan pada teori kecampuran yang setiap ramuan mengakis atau merengsa menyumbang kepada keseluruhan sifat merengsa atau sifat mengakis campuran tersebut menurut kadar potensi dan kepekatannya. Faktor wajaran 10 digunakan untuk ramuan mengakis apabila ia hadir pada kepekatan di bawah had kepekatan umum bagi kategori 1, tetapi pada kepekatan yang akan menyumbang kepada pengelasan campuran sebagai merengsa. Campuran tersebut dikelaskan sebagai mengakis atau merengsa apabila hasil tambah kepekatan komponen tersebut melebihi had kepekatan.
- 2.5.2.4.3.3 Jadual 2.30 memberikan had kepekatan umum yang digunakan untuk menentukan sama ada campuran dianggap sebagai merengsa atau mengakis kepada kulit.

Jadual 2.30: Had kepekatan umum bagi ramuan yang terkelas bagi bahaya kakistan atau kerengsaan kulit (kategori 1 atau kategori 2) yang mencetuskan pengelasan campuran sebagai kakistan atau kerengsaan kulit

Jumlah ramuan yang terkelas sebagai:	Kepekatan yang mencetuskan pengelasan campuran sebagai:			
	Kakistan kulit			Kerengsaan kulit
	Kategori 1			Kategori 2
Kakistan kulit kategori 1	$\geq 5\%$			$\geq 1\%$ tetapi $< 5\%$
1A	$\geq 5\%$	1B	1C	
1B		$\geq 5\%$		
1C			$\geq 5\%$	
1A + 1B (Jika 1A $< 5\%$)		$\geq 5\%$		
1A + 1B + 1C (Jika 1A + 1B $< 5\%$)			$\geq 5\%$	
Kerengsaan kulit kategori 2				$\geq 10\%$
(10 x Kakistan kulit kategori 1A, 1B, 1C) + Kerengsaan kulit kategori 2				$\geq 10\%$

- 2.5.2.4.3.4 Perhatian khusus perlu diberikan apabila mengelaskan jenis campuran tertentu yang mengandungi bahan seperti asid dan bes, garam tak organik, aldehid, fenol, dan agen aktif permukaan. Pendekatan yang dijelaskan dalam 2.5.2.4.3.1 dan 2.5.2.4.3.2 mungkin tidak boleh digunakan jika kebanyakan daripada bahan tersebut mengakis atau merengsa pada kepekatan < 1%.
- 2.5.2.4.3.5 Bagi campuran yang mengandungi asid atau bes kuat, nilai pH-nya perlulah digunakan sebagai kriteria pengelasan (rujuk 2.5.2.4.1.2) kerana pH merupakan petunjuk kakisan yang lebih baik daripada had kepekatan dalam Jadual 2.30.
- 2.5.2.4.3.6 Campuran yang mengandungi ramuan mengakis atau merengsa yang tidak boleh dikelaskan berdasarkan pendekatan kecampuran (Jadual 2.30), disebabkan oleh ciri kimia yang menjadikan pendekatan ini tidak boleh digunakan, perlulah dikelaskan sebagai mengakis kulit kategori 1A, 1B, atau 1C jika ia mengandungi $\geq 1\%$ ramuan mengakis yang masing-masing dikelaskan dalam kategori 1A, 1B, atau 1C, atau sebagai kategori 2 apabila ia mengandungi $\geq 3\%$ ramuan merengsa. Pengelasan campuran dengan ramuan yang untuknya pendekatan dalam Jadual 2.30 tidak terpakai diringkaskan dalam Jadual 2.31.

Jadual 2.31: Had kepekatan umum bagi ramuan campuran yang untuknya pendekatan kecampuran tidak terpakai, yang mencetuskan pengelasan campuran sebagai kakisan atau kerengsaan kulit

Ramuan:	Kepekatan:	Campuran dikelaskan sebagai: Kakisan atau kerengsaan kulit
Asid dengan $\text{pH} \leq 2$	$\geq 1\%$	Kategori 1
Bes dengan $\text{pH} \geq 11.5$	$\geq 1\%$	Kategori 1
Ramuan mengakis lain (kategori 1A, 1B, 1C) yang kecampuran tidak terpakai	$\geq 1\%$	Kategori 1
Ramuan merengsa lain (kategori 2) yang kecampuran tidak terpakai, termasuk asid dan bes	$\geq 3\%$	Kategori 2

- 2.5.2.4.3.7 Kadang-kadang, data andal mungkin menunjukkan bahawa bahaya kakisan/kerengsaan bagi ramuan tidak akan jelas apabila hadir pada aras melebihi nilai kepekatan umum yang disebut dalam Jadual 2.30 dan Jadual 2.31. Dalam kes begini, campuran boleh dikelaskan menurut data tersebut. Dalam keadaan lain, apabila kakisan/kerengsaan kulit bagi satu-satu ramuan dijangka tidak jelas apabila hadir pada aras melebihi nilai kepekatan umum yang dinyatakan dalam Jadual 2.30 dan Jadual 2.31, ujian ke atas campuran boleh dipertimbangkan. Dalam kes tersebut, strategi wajaran bukti bertingkat perlulah dilaksanakan seperti yang diterangkan dalam Rajah 2.11.

Rajah 2.11: Ujian dan penilaian bertetingkat bagi kakisan dan kerengsaan kulit yang mungkin timbul

Langkah	Parameter	Dapatan	Kesimpulan
1a	Pengalaman manusia atau haiwan sedia ada ^(g)	→ Mengakis	→ Kelaskan sebagai mengakis ^(a)
	↓ Tidak mengakis atau tiada data		
1b	Pengalaman manusia atau haiwan sedia ada ^(g)	→ Merengsa	→ Kelaskan sebagai merengsa ^(a)
	↓ Bukan merengsa atau tiada data		
1c	Pengalaman manusia atau haiwan sedia ada ^(g)	→ Tidak mengakis atau tidak merengsa	→ Tiada ujian lanjut, tidak dikelaskan
	↓ Tiada data		
2a	Kehubungan struktur-aktiviti	→ Mengakis	→ Kelaskan sebagai mengakis ^(a)
	↓ Tidak mengakis atau tiada data		
2b	Kehubungan struktur-aktiviti	→ Merengsa	→ Kelaskan sebagai merengsa ^(a)
	↓ Tidak merengsa atau tiada data		
3	pH dengan penimbangan ^(c)	→ pH ≤ 2 atau ≥ 11.5	→ Kelaskan sebagai mengakis ^(a)
	↓ Bukan pH lampau atau tiada data		
4	Data kulit sedia ada bagi haiwan menunjukkan ujian haiwan tidak perlu dijalankan ^(d)	→ Ya	→ Kemungkinan tiada ujian lanjutan boleh disifatkan sebagai mengakis/merengsa
	↓ Tiada petanda atau tiada data		
5	Ujian kakisan kulit <i>in vitro</i> yang sah dan diterima ^(e)	→ Tindak balas positif	→ Kelaskan sebagai mengakis ^(a)
	↓ Tindakbalas negatif atau tiada data		
6	Ujian kakisan kulit <i>in vitro</i> yang sah dan diterima ^(f)	→ Tindak balas positif	→ Kelaskan sebagai merengsa ^(a)
	↓		

Langkah	Parameter	Dapatan	Kesimpulan
	Tindak balas negatif atau tiada data		
7	Ujian kakisan kulit <i>in vivo</i> (1 haiwan)	→ Tindak balas positif	→ Kelaskan sebagai mengakis ^(a)
	Tindak balas negatif		
8	Ujian kerengsaan kulit <i>in vivo</i> (Jumlah 3 haiwan) ^(h)	→ Tindak balas positif	→ Kelaskan sebagai merengsa ^(a)
	Tindak balas negatif	→ Tiada ujian lanjut	→ Tiada ujian lanjut, tidak dikelaskan
9	Sekiranya beretika untuk melaksanakan ujian tempok manusia ^(g)	→ Tindak balas positif	→ Kelaskan sebagai merengsa ^(a)
	Tidak seperti di atas	→ Tindak balas negatif	→ Tiada ujian lanjut, tidak dikelaskan

NOTA

(a) Kelaskan dalam kategori terharmoni yang sesuai, seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.28;

(b) Ukuran pH sahaja mungkin mencukupi, tetapi penaksiran lebih asid atau alkali lebih diutamakan; beberapa kaedah diperlukan untuk menaksir keupayaan penimbangan;

(c) Data haiwan yang sedia ada sebelum ini hendaklah disemak dengan teliti untuk menentukan sama ada ujian kakisan/kerengsaan kulit *in vivo* diperlukan. Sebagai contoh, ujian mungkin tidak diperlukan apabila bahan ujian tidak menyebabkan apa-apa kerengsaan kulit dalam ujian ketoksikan kulit akut pada dos had, atau menghasilkan kesan sangat toksik dalam ujian ketoksikan kulit akut. Dalam kes yang kedua ini, bahan akan dikelaskan sebagai sangat berhazard melalui laluan kulit dermis bagi ketoksikan akut; masih boleh dipertikai sama ada bahan tersebut juga merengsakan atau mengakis pada kulit. Dalam menilai maklumat ketoksikan kulit akut, perlu diingati bahawa pelaporan lesi kulit mungkin tak lengkap, ujian dan pemerhatian boleh dibuat ke atas spesies selain arnab dan spesies tersebut mungkin berbeza-beza dari segi kepekaan gerak balasnya;

(d) Contoh kaedah ujian *in vitro* yang sah dan diterima antarabangsa bagi kakisan kulit ialah Garis Panduan Ujian OECD 430 dan 431;

(e) Pada masa ini tiada kaedah ujian *in vitro* yang sah dan diterima antarabangsa bagi kerengsaan kulit.

(f) Bukti ini boleh didapatkan daripada satu pendedahan tunggal atau pendedahan berulang. Tiada kaedah ujian yang diterima antarabangsa bagi ujian kerengsaan kulit manusia, tetapi garis panduan OECD telah dicadangkan;

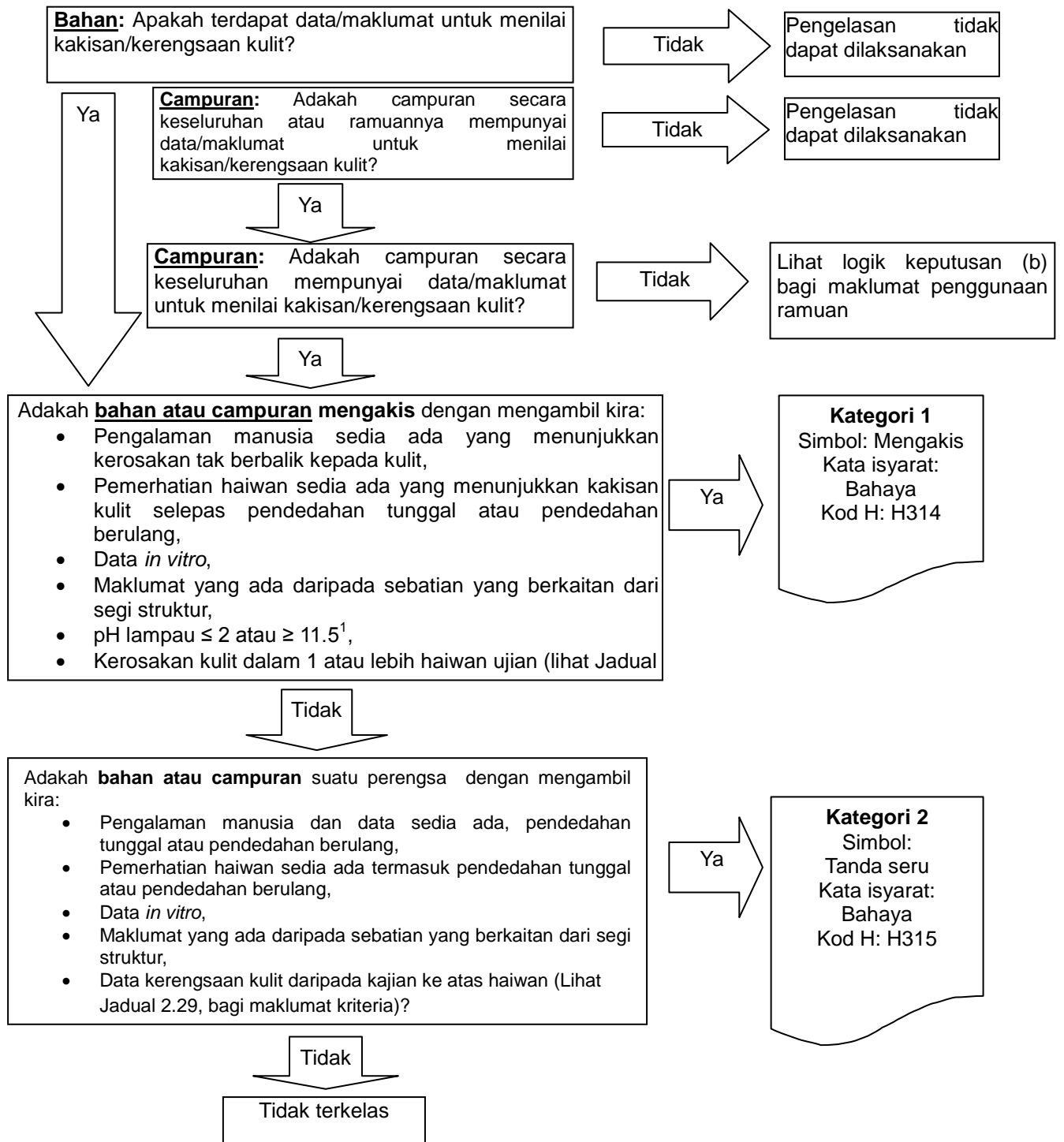
(g) Biasanya, ujian dijalankan ke atas 3 haiwan, satu daripadanya dari ujian kakisan yang negatif.

2.5.2.4.3.8 Jika terdapat data yang menunjukkan ramuan mungkin mengakis atau merengsa pada kepekatan < 1% (mengakis) atau < 3% (merengsa), campuran perlulah dikelaskan sewajarnya.

2.5.2.5 Logik keputusan

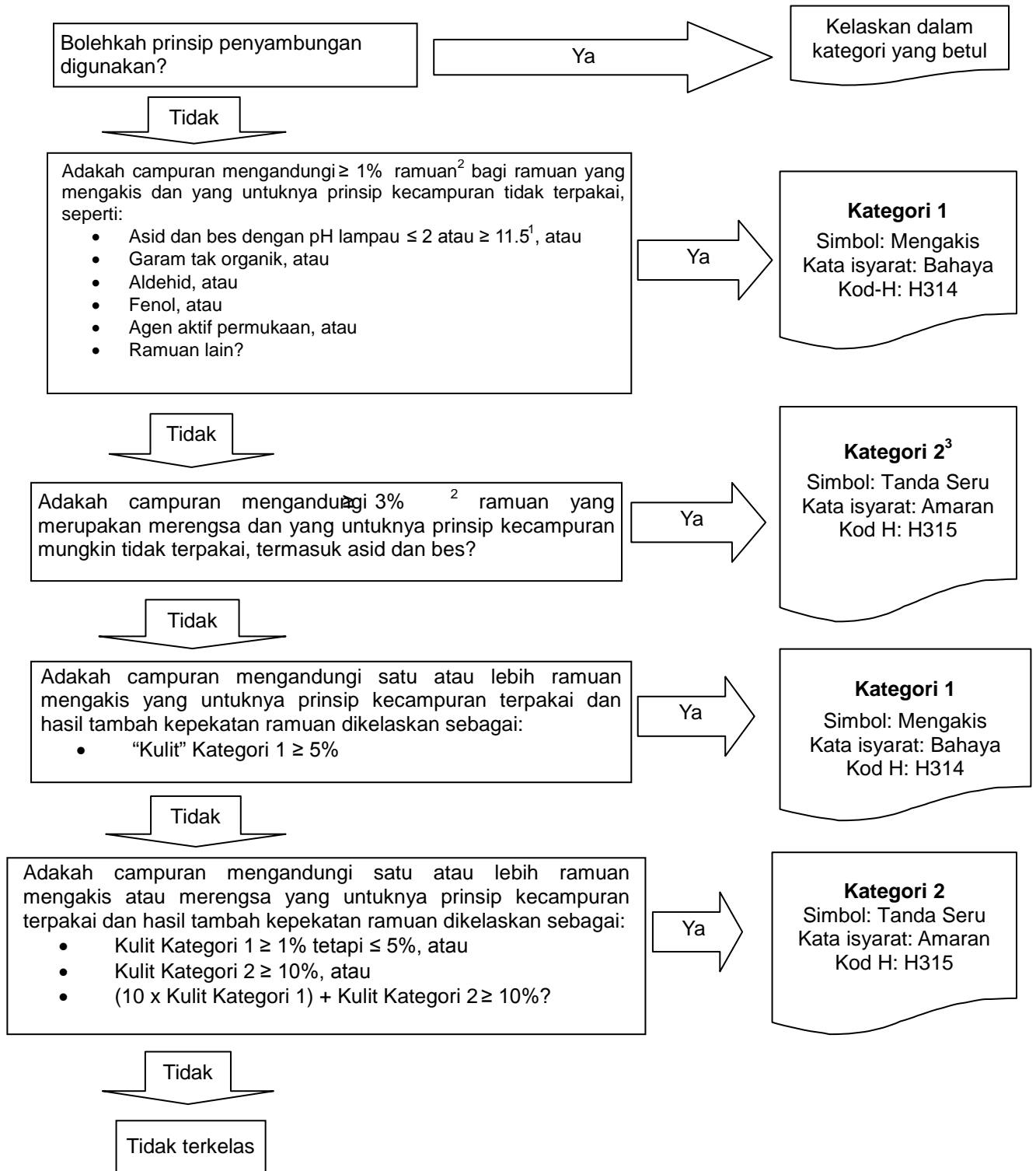
Logik keputusan yang berikut bukan sebahagian daripada sistem pengelasan terharmoni, tetapi dinyatakan di sini sebagai panduan tambahan. Mereka yang bertanggungjawab atas pengelasan amat disarankan mengkaji kriteria penjelasan sebelum dan semasa menggunakan logik keputusan.

2.5.2.5.1 Logik keputusan (a) bagi kakisan atau kerengsaan kulit



¹ Termasuk maklumat keupayaan asid/alkali, jika sesuai.

2.5.2.5.2 **Logik keputusan (b) bagi kakisan/kerengsaan kulit:**



¹ Termasuk pertimbangan lebihan asid/alkali, jika sesuai.

² Atau jika relevan $< 1\%$, rujuk 2.5.2.4.3.1.

³ Jika campuran juga mengandungi ramuan mengakis dan merengsa yang untuknya prinsip kecampuran terpakai, bergerak ke kotak seterusnya.



2.5.2.6 Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Jika bahan kimia telah terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997, pengelasan bahaya boleh ditentukan dengan merujuk Jadual 2.32.

Jadual 2.32: Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Kategori	Arahan EU/CPL
1A	R35
1B	R34
1C	-
2	R38, R36/38, R37/38, R36/37/38

2.5.2.7 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1			Kategori 2
	Kategori 1A	Kategori 1B	Kategori 1C	
Piktogram bahaya				
Kata isyarat	Bahaya			Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H314: Menyebabkan lecuran kulit dan kerosakan mata yang teruk			H315: Menyebabkan kerengsaan kulit

2.5.3 Kerosakan Mata atau Kerengsaan Mata yang Serius

2.5.3.1 Takrif

2.5.3.1.1 Kerosakan mata serius bermaksud kerosakan tisu di dalam mata, atau penyusutan penglihatan fizikal yang serius, berikutan peneupaan bahan ujian pada permukaan bahagian depan mata, yang tidak berbalik sepenuhnya dalam masa 21 hari dari masa peneupaan.

2.5.3.1.2 Kerengsaan mata bermaksud perubahan di dalam mata berikutan peneupaan bahan ujian pada permukaan bahagian depan mata, yang berbalik sepenuhnya dalam masa 21 hari dari masa peneupaan.

2.5.3.2 Kriteria pengelasan bagi bahan

2.5.3.2.1 *Kesan tak berbalik ke atas mata/kerosakan serius kepada mata (kategori 1)*

Bahan yang mempunyai potensi untuk merosakkan mata dengan serius dikelaskan dalam kategori 1 (kesan tak berbalik ke atas mata). Bahan dikelaskan dalam kategori bahaya ini berdasarkan keputusan pengujian haiwan, menurut kriteria yang disenaraikan dalam Jadual 2.33. Pemerhatian ini termasuk haiwan dengan lesi kornea gred 4 dan tindak balas teruk yang lain (misalnya, kemusnahan kornea) diperhatikan pada bila-bila masa semasa ujian, serta kelegapan kornea yang berterusan, penyahwarnaan kornea oleh bahan pewarna, perekatan, panus, dan gangguan fungsi iris atau kesan lain yang mengganggu penglihatan. Dalam konteks ini, lesi berterusan adalah lesi yang tidak sepenuhnya berbalik dalam tempoh pemerhatian yang biasanya 21 hari. Bahan juga dikelaskan dalam kategori 1 jika ia memenuhi kriteria kelegapan kornea ≥ 3 atau iritis > 1.5 dikesan dalam ujian mata Draize ke atas arnab, kerana lesi teruk seumpama ini biasanya tidak berbalik dalam tempoh pemerhatian selama 21 hari.

Jadual 2.33: Kategori bagi kesan mata tak berbalik

Kategori	Kriteria
Kesan tak berbalik ke atas mata (kategori 1)	<p>Apabila dikenakan pada mata haiwan, sesuatu bahan menghasilkan:</p> <p>(a) sekurang-kurangnya pada seekor haiwan, kesan ke atas kornea, iris atau konjunktiva yang tidak dijangka berbalik atau belum berbalik sepenuhnya dalam tempoh pemerhatian yang biasanya 21 hari; dan/atau</p> <p>(b) sekurang-kurangnya pada 2 atau 3 haiwan yang diuji, satu tindak balas positif:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kelegapan kornea ≥ 3 dan/atau • iritis > 1.5 <p>dihitung sebagai skor min selepas penggredan pada 24 jam, 48 jam, dan 72 jam selepas bahan ujian mula diuji.</p>

2.5.3.2.2 *Kesan berbalik ke atas mata (kategori 2)*

2.5.3.2.2.1 Bahan yang mempunyai potensi yang boleh membawa kepada kerengsaan mata berbalik dikelaskan dalam kategori 2 (merengaskan mata). Bahan dikelaskan dalam kategori bahaya ini berdasarkan keputusan pengujian haiwan, menurut kriteria yang disenaraikan dalam Jadual 2.34.

Jadual 2.34: Kategori bagi kesan mata berbalik

Kategori	Kriteria
Merengaskan mata (kategori 2)	<p>Apabila dikenakan pada mata haiwan, sesuatu bahan menghasilkan, sekurang-kurangnya pada 2 atau 3 haiwan yang diuji, satu tindak balas positif:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kelegapan kornea ≥ 1; dan/atau • iritis ≥ 1; dan/atau • kemerahan konjunktiva ≥ 2; dan/atau • edema konjunktiva (kemosis) ≥ 2 <p>dihitung sebagai skor min selepas penggredan pada 24 jam, 48 jam, dan 72 jam selepas bahan ujian mula diuji, dan yang berbalik sepenuhnya dalam masa tempoh pemerhatian yang biasanya 21 hari.</p>

2.5.3.2.2.2 Bagi bahan yang terdapat kepelbagaian yang jelas dalam tindak balas haiwan, maklumat ini boleh diambil kira semasa menentukan pengelasan.

2.5.3.3 Pertimbangan keputusan tambahan

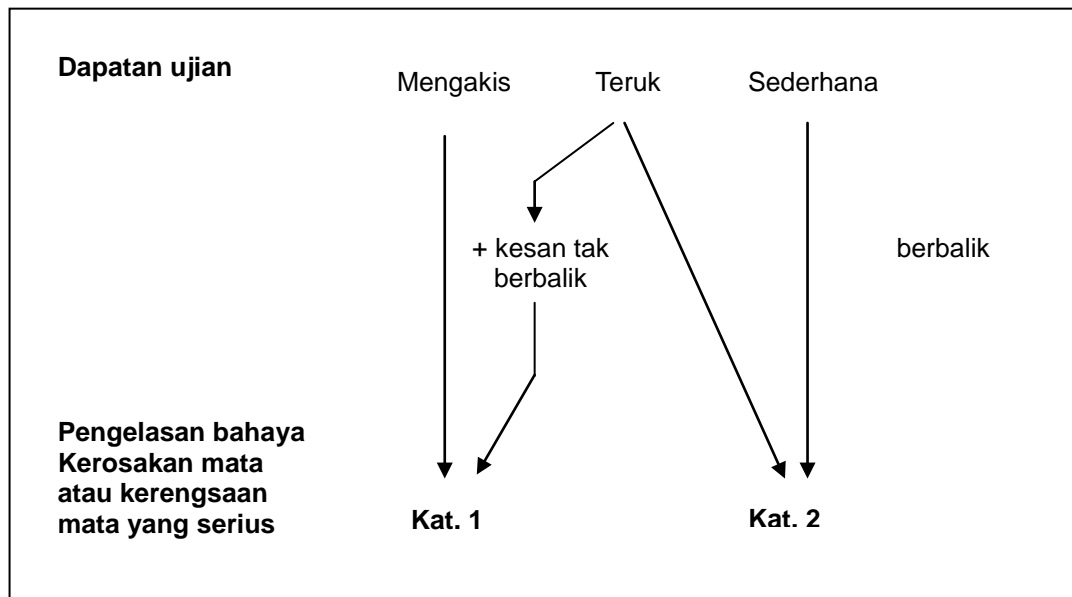
2.5.3.3.1 Dalam banyak kes, dapatan laporan ujian diberi dengan menggunakan skala penilaian “teruk” dan “sederhana”. Ini boleh dipertimbangkan untuk disepadankan masing-masing dengan kategori 1 dan kategori 2.

2.5.3.3.2 Kategori 1 dipakai untuk bahan yang menyebabkan kesan tak berbalik seperti ke atas kornea dan/atau iris dalam masa tempoh pemerhatian ujian kerosakan mata/kerengsaan mata.

2.5.3.3.3 Jika sesuatu bahan dikelaskan sebagai mengakis kulit kategori 1, bahan tersebut perlulah dikelaskan sebagai kerosakan mata serius kategori 1.

2.5.3.3.4 Sesuatu bahan dinilai sebagai “teruk” sepadan dengan kategori 2 jika kesan berbalik diperhatikan. Rujuk Rajah 2.12 untuk mendapatkan panduan tentang penentuan pengelasan berdasarkan dapatan laporan ujian.

Rajah 2.12: Skala penilaian



2.5.3.4 Kriteria pengelasan bagi campuran

2.5.3.4.1 Pengelasan campuran jika ada data bagi campuran lengkap

2.5.3.4.1.1 Campuran akan dikelaskan menurut kriteria bahan, dan dengan mengambil kira strategi ujian dan penilaian untuk membangunkan data bagi kelas bahaya ini.

2.5.3.4.1.2 Campuran dianggap menyebabkan kerosakan mata yang serius (kategori 1) jika ia mempunyai nilai $pH \leq 2.0$ atau ≥ 11.5 . Jika maklumat lebihan alkali/asid menunjukkan campuran tidak mempunyai potensi untuk menyebabkan kerosakan mata yang serius meskipun nilai pH-nya rendah atau tinggi, maka ujian lanjutan perlu dijalankan untuk mengesahkan hal ini, seelok-eloknya dengan menggunakan ujian *in-vitro* yang sah dan sesuai.

2.5.3.4.2 Pengelasan campuran jika data bagi campuran lengkap tiada: prinsip penyambungan

Sekiranya campuran itu sendiri tidak pernah diuji untuk menentukan kakisan kulit atau potensi untuk menyebabkan kerosakan mata yang serius atau kerengsaan mata, tetapi terdapat data ramuannya dan tentang campuran serupa yang telah diuji, yang data tersebut secukupnya mencirikan bahaya campuran, maka data ini perlulah digunakan menurut peraturan penyambungan yang dinyatakan dalam perenggan 2.3.4.2.

2.5.3.4.3 Pengelasan campuran apabila ada data bagi semua komponen atau hanya bagi sesetengah komponen campuran

2.5.3.4.3.1 'Ramuan berkaitan' bagi sesuatu campuran adalah ramuan yang hadir dengan kepekatan $\geq 1\%$ (b/b bagi pepejal, cecair, habuk, kabus dan wap, dan i/i bagi gas), melainkan terdapat andaian (misalnya, dalam kes ramuan mengakis) bahawa satu ramuan yang hadir pada kepekatan $< 1\%$ masih lagi berkaitan untuk mengelaskan campuran bagi kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius.

2.5.3.4.3.2 Umumnya, pendekatan untuk mengelaskan campuran sebagai kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius apabila ada data tentang ramuan, tetapi tiada data tentang campuran secara keseluruhan, berdasarkan pada teori kecampuran yang setiap ramuan mengakis atau merengsa menyumbang kepada keseluruhan sifat merengsa atau sifat mengakis campuran tersebut menurut kadar potensi dan kepekatan. Faktor wajaran 10 digunakan untuk ramuan mengakis apabila ia hadir pada kepekatan di bawah had kepekatan bagi kategori 1, tetapi pada kepekatan yang akan menyumbang kepada pengelasan campuran sebagai merengsa. Campuran dikelaskan sebagai kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius apabila hasil tambah kepekatan komponen tersebut melebihi had kepekatan.

2.5.3.4.3.3 Jadual 2.35 memberikan had kepekatan umum yang akan digunakan untuk menentukan sama ada campuran patut dikelaskan sebagai kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius.

Jadual 2.35: Had kepekatan umum bagi ramuan campuran yang dikelaskan sebagai Kakisan kulit kategori 1 dan/atau kesan mata kategori 1 atau kategori 2 yang mencetuskan pengelasan campuran bagi kesan mata (kategori 1 atau kategori 2)

Hasil tambah ramuan yang dikelaskan sebagai:	Kepekatan yang membawa kepada pengelasan campuran sebagai:	
	Kesan mata tak berbalik	Kesan mata berbalik
	Kategori 1	Kategori 2
Kesan mata kategori 1 atau Kakisan kulit kategori 1A, 1B, 1C	$\geq 3\%$	$\geq 1\%$ tetapi $< 3\%$
Kesan mata kategori 2		$\geq 10\%$
$(10 \times \text{Kesan mata kategori 1}) + \text{Kesan mata kategori 2}$		$\geq 10\%$
Kakisan kulit kategori 1A, 1B, 1C + Kesan mata kategori 1	$\geq 3\%$	$\geq 1\%$ tetapi $< 3\%$
$10 \times (\text{Kakisan kulit kategori 1} + \text{Kesan mata kategori 1}) + \text{Kesan mata kategori 2}$		$\geq 10\%$

2.5.3.4.3.4 Perhatian khusus perlu diberikan apabila mengelaskan jenis campuran tertentu seperti asid dan bes, garam tak organik, aldehyd, fenol, dan agen aktif permukaan. Pendekatan yang dijelaskan dalam 2.5.3.4.3.1 dan 2.5.3.4.3.2 mungkin tidak boleh digunakan jika kebanyakan daripada bahan tersebut mengakis atau merengsa pada kepekatan $< 1\%$.

2.5.3.4.3.5 Bagi campuran yang mengandungi asid atau bes kuat, nilai pH-nya perlulah digunakan sebagai kriteria pengelasan (rujuk perenggan 2.5.3.4.1.2) kerana pH merupakan petunjuk kerosakan mata serius yang lebih baik daripada had kepekatan umum dalam Jadual 2.35.

2.5.3.4.3.6 Campuran yang mengandungi ramuan mengakis atau merengsa yang tidak boleh dikelaskan berdasarkan pendekatan kecampuran (Jadual 2.35), disebabkan oleh ciri kimia yang menjadikan pendekatan ini tidak boleh

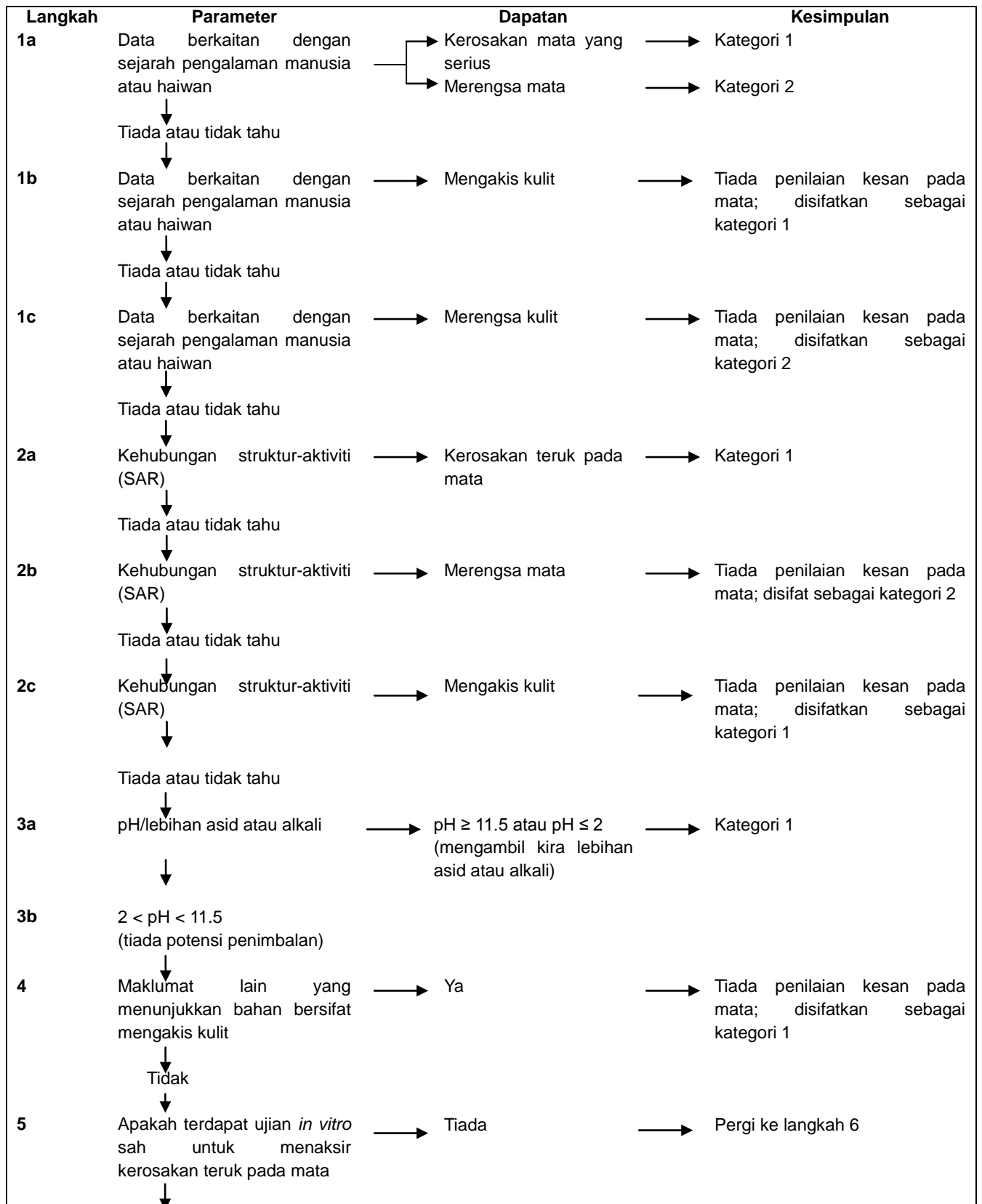
digunakan, perlulah dikelaskan sebagai kategori 1 bagi kesan ke atas mata jika ia mengandungi $\geq 1\%$ ramuan mengakis dan sebagai kategori 2 apabila ia mengandungi $\geq 3\%$ ramuan merengsa. Pengelasan campuran dengan ramuan yang pendekatan dalam Jadual 2.35 tidak terpakai diringkaskan dalam Jadual 2.36.

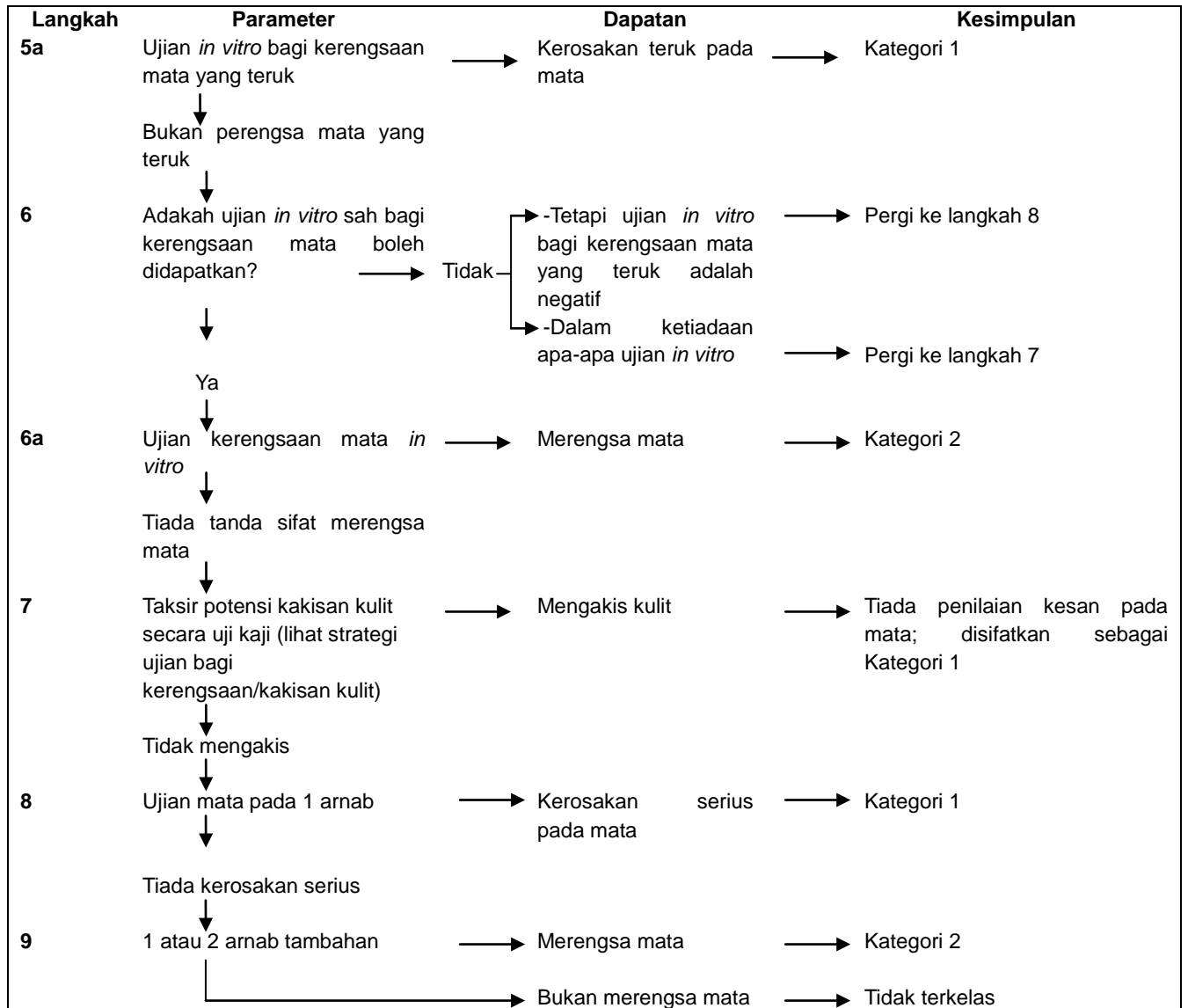
Jadual 2.36: Had kepekatan umum bagi ramuan campuran yang untuknya pendekatan kecampuran tidak terpakai, yang membawa kepada pengelasan campuran sebagai kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius

Ramuan:	Kepekatan:	Campuran dikelaskan sebagai: Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius
Asid dengan $\text{pH} \leq 2$	$\geq 1\%$	Kategori 1
Bes dengan $\text{pH} \geq 11.5$	$\geq 1\%$	Kategori 1
Ramuan mengakis lain (kategori 1) yang kecampuran tidak terpakai	$\geq 1\%$	Kategori 1
Ramuan merengsa lain (kategori 2) yang untuknya kecampuran tidak terpakai, termasuk asid dan bes	$\geq 3\%$	Kategori 2

2.5.3.4.3.7 Kadang-kadang, data andal mungkin menunjukkan kesan mata berbalik/tak berbalik bagi ramuan yang tidak jelas apabila hadir pada aras melebihi had kepekatan umum yang disebut dalam Jadual 2.35 dan Jadual 2.36. Dalam kes begini, campuran boleh dikelaskan menurut data tersebut. Dalam keadaan lain, apabila kakisan/kerengsaan kulit atau kesan mata berbalik/tak berbalik bagi satu-satu ramuan dijangka tidak jelas apabila hadir pada aras melebihi had kepekatan umum yang dinyatakan dalam Jadual 2.35 dan Jadual 2.36, ujian ke atas campuran boleh dipertimbangkan. Dalam kes tersebut, strategi wajaran bukti bertingkat perlulah dilaksanakan.

Rajah 2.13: Strategi pengujian dan penilaian bagi kerosakan mata serius dan kerengsaan mata (rujuk juga strategi pengujian dan penilaian bagi kerengsaan/kakisan kulit dalam Rajah 2.11)

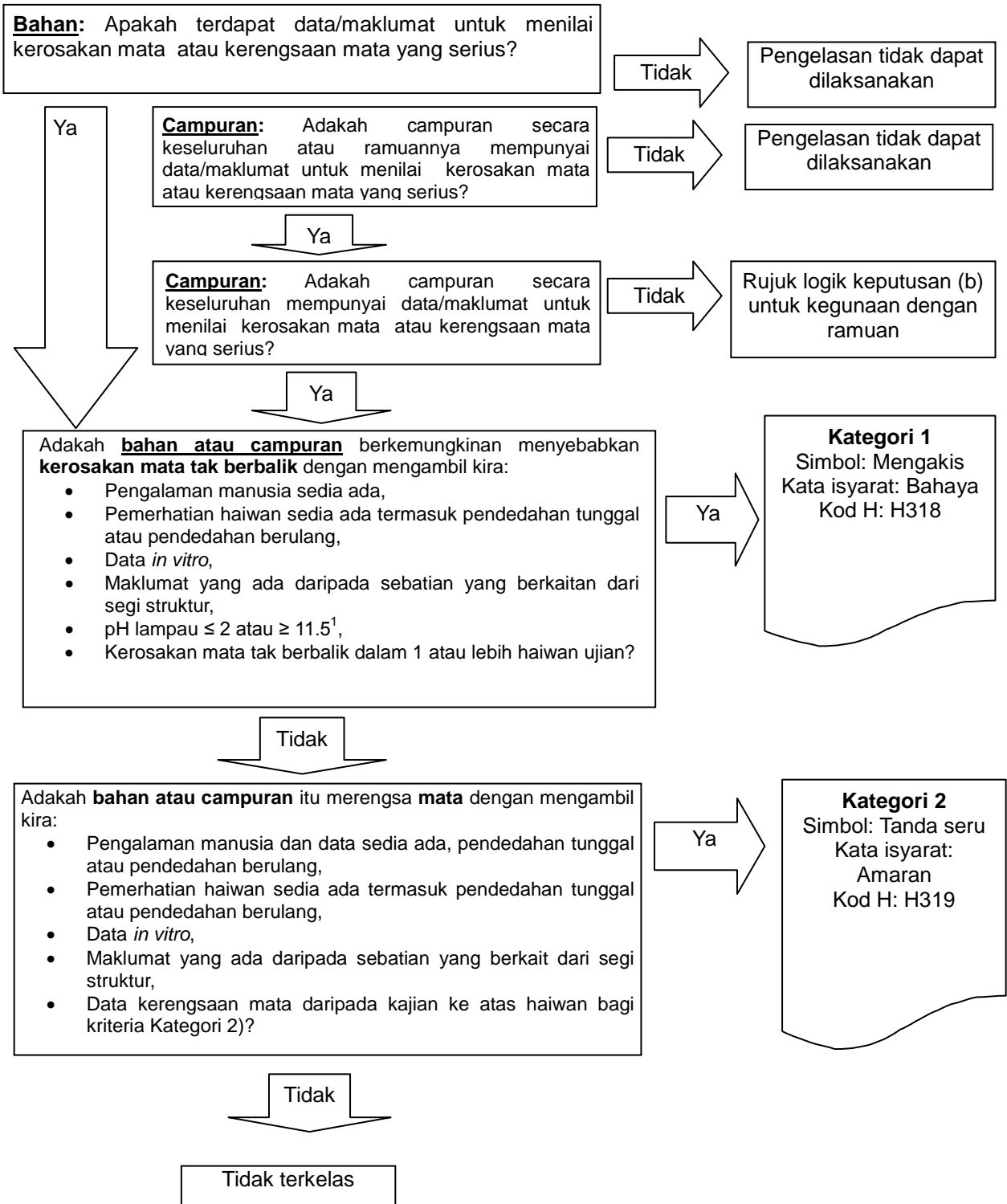




2.5.3.4.3.8 Jika terdapat data yang menunjukkan ramuan mungkin mengakis atau merengsa pada kepekatan < 1% (mengakis) atau < 3% (merengsa), campuran perlulah dikelaskan sewajarnya.

2.5.3.5 Logik Keputusan

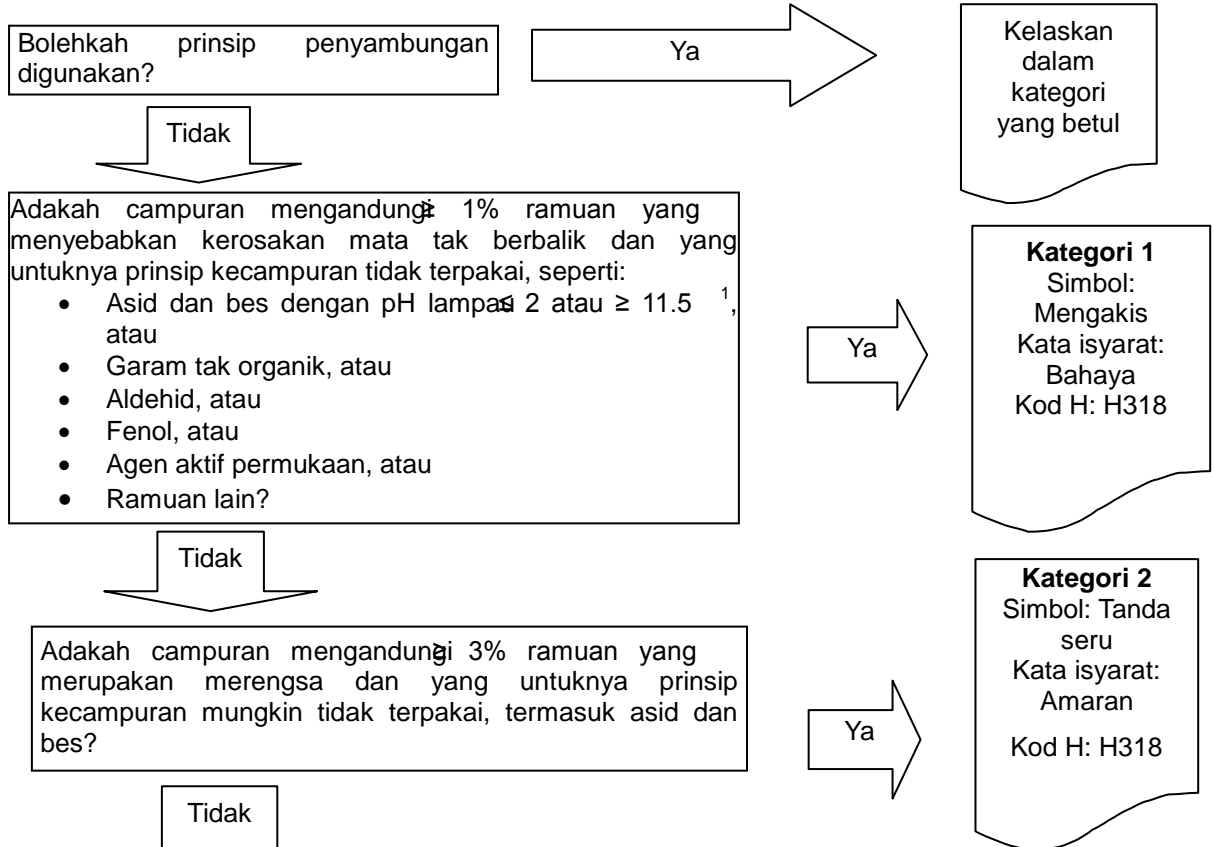
2.5.3.5.1 Logik keputusan (a) bagi kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius



¹Termasuk pertimbangan lebihan asid/alkali, jika sesuai.

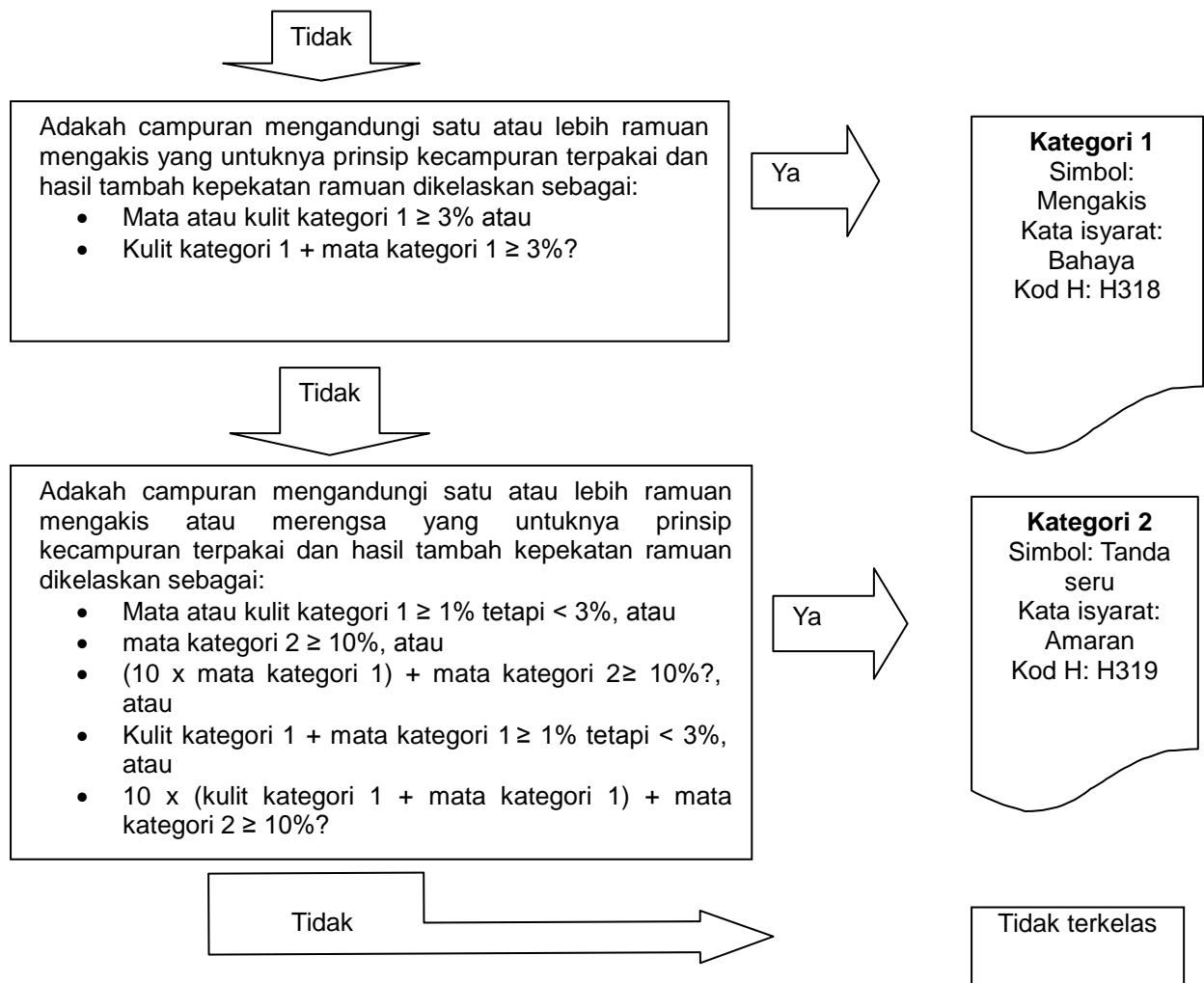
2.5.3.5.2 Logik keputusan (b) bagi kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius

Pengelasan campuran berdasarkan maklumat/data ramuan



Bersambung di halaman sebelah

¹ Termasuk pertimbangan lebihan asid/bes, jika sesuai.





2.5.3.6 Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Jika bahan kimia telah terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997, pengelasan bahaya boleh ditentukan dengan merujuk Jadual 2.37.

Jadual 2.37: Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Kategori	Arahan EU/CPL
1	R41
2	R36, R36/37, R36/38, R36/37/38

2.5.3.7 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H318: Menyebabkan kerosakan mata yang serius	H319: Menyebabkan kerengsaan mata yang serius

2.5.4 Pemekaan Pernafasan

2.5.4.1 Takrif

Pemeka pernafasan bermaksud bahan yang akan menyebabkan kepada hipersensitiviti saluran pernafasan selepas terdedah kepada bahan tersebut.

2.5.4.2 Kriteria pengelasan bagi bahan

Bahan perlulah dikelaskan sebagai pemekaan pernafasan (kategori 1) menurut kriteria dalam Jadual 2.38.

Jadual 2.38: Kategori bahaya bagi pemekaan pernafasan

Kategori	Kriteria
Kategori 1	Bahan perlulah dikelaskan sebagai pemekaan pernafasan (kategori 1) menurut kriteria yang berikut: <ul style="list-style-type: none"> (i) jika terdapat bukti pada manusia bahawa bahan boleh menyebabkan kepada hipersensitiviti pernafasan khusus; dan/atau (ii) jika terdapat keputusan positif daripada ujian haiwan yang sesuai.

2.5.4.3 Kriteria pengelasan bagi campuran

2.5.4.3.1 Pengelasan campuran jika ada data bagi campuran lengkap

Apabila bukti yang andal dan berkualiti daripada pengalaman manusia atau kajian yang sesuai ke atas haiwan ujikaji, seperti yang diterangkan dalam kriteria bahan, boleh didapatkan bagi campuran, maka campuran tersebut boleh dikelaskan menurut wajaran penilaian bukti data ini. Perhatian perlulah diberikan dalam menilai data tentang campuran supaya dos yang digunakan tidak menyebabkan keputusan menjadi tidak muktamad.

2.5.4.3.2 *Pengelasan campuran jika data bagi campuran lengkap tiada: prinsip penyambungan*

Sekiranya campuran itu sendiri tidak pernah diuji untuk menentukan sifat memekanya, tetapi terdapat data yang mencukupi tentang setiap ramuannya dan tentang campuran serupa yang telah diuji, untuk mencirikan bahaya campuran, maka data ini perlulah digunakan menurut peraturan penyambungan yang dinyatakan dalam perenggan 2.3.4.2.

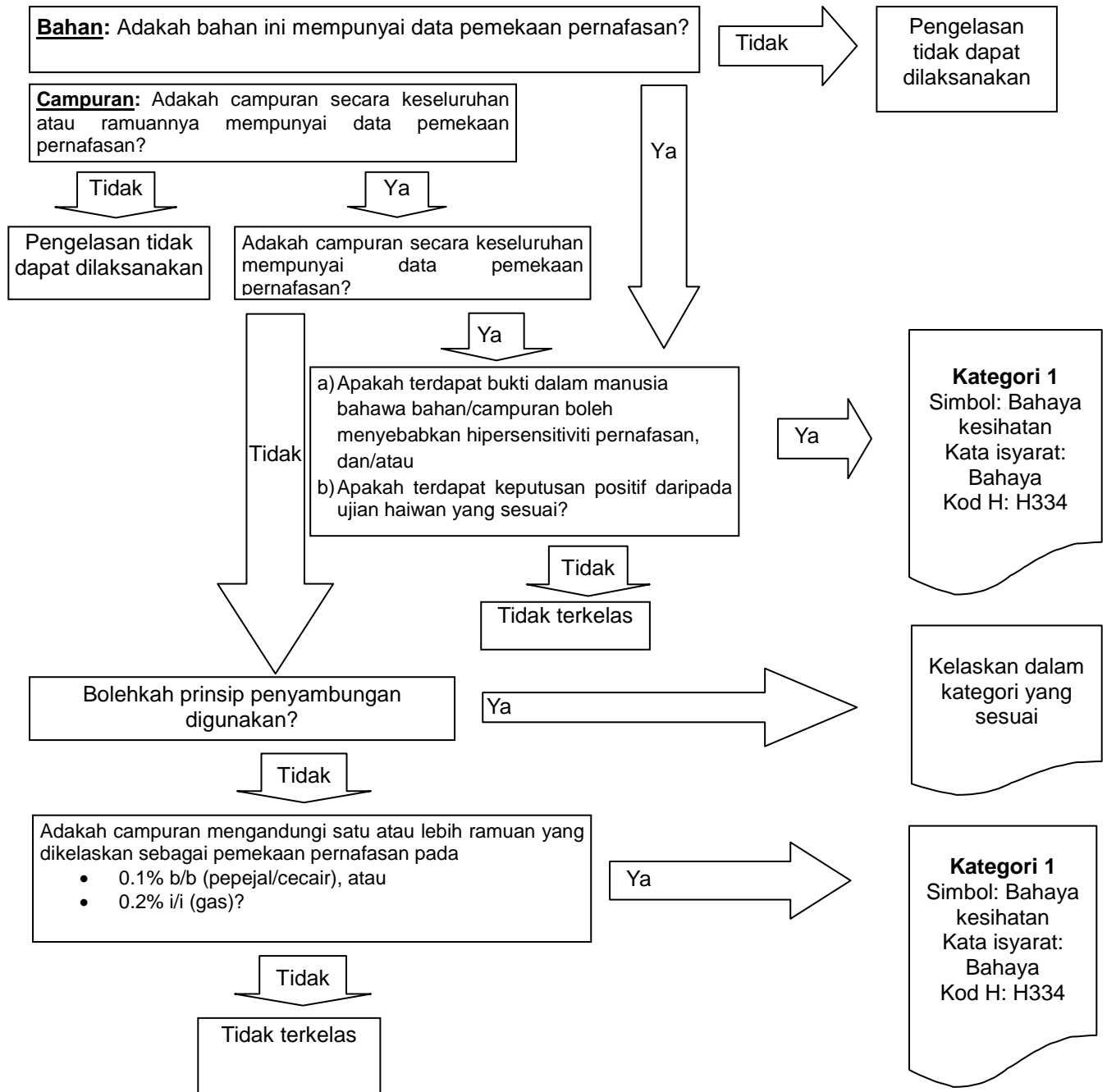
2.5.4.3.3 *Pengelasan campuran apabila ada data bagi semua ramuan atau hanya bagi sesetengah ramuan campuran*

Campuran perlulah dikelaskan sebagai pemekaan pernafasan apabila sekurang-kurangnya satu ramuan telah dikelaskan sebagai pemekaan pernafasan dan hadir pada atau melebihi nilai had kepekatan umum yang ditunjukkan dalam Jadual 2.39, masing-masing bagi pepejal/cecair dan gas.

Jadual 2.39: Had kepekatan umum bagi ramuan campuran yang dikelaskan sebagai pemekaan pernafasan yang akan mencetuskan pengelasan campuran

Ramuan yang dikelaskan sebagai:	Kepekatan yang mencetuskan pengelasan campuran sebagai:	
	Pemekaan Pernafasan	
	Pepejal/Cecair	Gas
Pemekaan pernafasan	$\geq 1.0\%$	$\geq 0.2\%$

2.5.4.4 Logik keputusan




2.5.4.4.1 Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Jika bahan kimia telah terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997, pengelasan bahaya boleh ditentukan dengan merujuk Jadual 2.40.

Jadual 2.40: Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Kategori	Arahan EU/CPL
1	R42, R42/43

2.5.4.5 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Bahaya
Kod H: Pernyataan bahaya	H334: Boleh menyebabkan gejala alahan atau asma atau kesukaran bernafas jika tersedut

2.5.5 Pemekaan Kulit

2.5.5.1 Takrif

Pemeka kulit bermaksud bahan yang akan menyebabkan tindak balas alahan selepas terkena kulit.

2.5.5.2 Kriteria pengelasan bagi bahan

2.5.5.2.1 Bahan perlulah dikelaskan sebagai pemekaan kulit (kategori 1) menurut kriteria dalam Jadual 2.41.

Jadual 2.41: Kategori bahaya bagi pemekaan kulit

Kategori	Kriteria
Kategori 1	(i) Jika terdapat bukti pada manusia bahawa bahan boleh menyebabkan pemekaan melalui sentuhan kulit pada sebilangan besar orang, atau (ii) Jika terdapat keputusan positif daripada ujian haiwan yang sesuai.

2.5.5.2.2 *Pertimbangan keputusan tambahan*

2.5.5.2.2.1 Bagi pengelasan bahan sebagai pemekaan kulit, bukti perlulah merangkumi mana-mana atau semua perkara yang berikut:

- (a) Data positif daripada ujian tampal, biasanya diperoleh dalam lebih daripada satu klinik dermatologi;
- (b) Kajian epidemiologikal menunjukkan dermatitis sentuhan alahan yang disebabkan oleh bahan; situasi yang ramai daripada mereka yang terdedah menunjukkan gejala lazim akan diberikan perhatian khas, sekalipun bilangan kes itu kecil;
- (c) Data positif daripada kajian haiwan yang sesuai;
- (d) Data positif daripada kajian uji kaji ke atas manusia;
- (e) Kejadian dermatitis sentuhan alahan yang didokumentasikan dengan baik, biasanya diperoleh dalam lebih daripada satu klinik dermatologi;
- (f) Keterukan tindak balas boleh juga dipertimbangkan.

2.5.5.2.2.2 Jika tiada satu pun daripada syarat di atas dipenuhi, bahan tidak perlu dikelaskan sebagai pemekaan kulit. Bagaimanapun, gabungan dua atau lebih petunjuk pemekaan kulit seperti yang disenaraikan di bawah boleh mengubah keputusan. Hal ini perlulah dipertimbangkan menurut kes.

- (a) episod terasing dermatitis sentuhan alahan;
- (b) kajian epidemiologikal bagi kuasa terhad; misalnya, apabila peluang, sikap berat sebelah atau pembauran belum dipertimbangkan sepenuhnya dengan keyakinan yang sewajarnya;
- (c) data daripada ujian haiwan yang dilaksanakan menurut garis panduan sedia ada, yang tidak memenuhi kriteria bagi keputusan positif tetapi cukup hampir dengan had perlulah dipertimbangkan sebaik-baiknya;
- (d) data positif daripada kaedah tak piawai;
- (e) keputusan positif daripada analog struktur hampir.

2.5.5.3 Kriteria pengelasan bagi campuran

2.5.5.3.1 *Pengelasan campuran jika ada data bagi campuran lengkap*

Apabila bukti yang andal dan berkualiti daripada pengalaman manusia atau kajian yang sesuai ke atas haiwan uji kaji, seperti yang diterangkan dalam kriteria bahan, boleh didapatkan bagi campuran, maka campuran tersebut boleh dikelaskan menurut wajaran penilaian bukti data ini. Perhatian perlulah diberikan dalam menilai data tentang campuran supaya dos yang digunakan tidak menyebabkan keputusan menjadi tidak muktamad.

2.5.5.3.2 *Pengelasan campuran jika data bagi campuran lengkap tiada: prinsip penyambungan*

Sekiranya campuran itu sendiri tidak pernah diuji untuk menentukan sifat memekanya, tetapi terdapat data yang mencukupi tentang setiap ramuannya dan tentang campuran serupa yang telah diuji, untuk mencirikan bahaya campuran, maka data ini perlulah digunakan menurut peraturan penyambungan yang dinyatakan dalam perenggan 2.3.4.2.

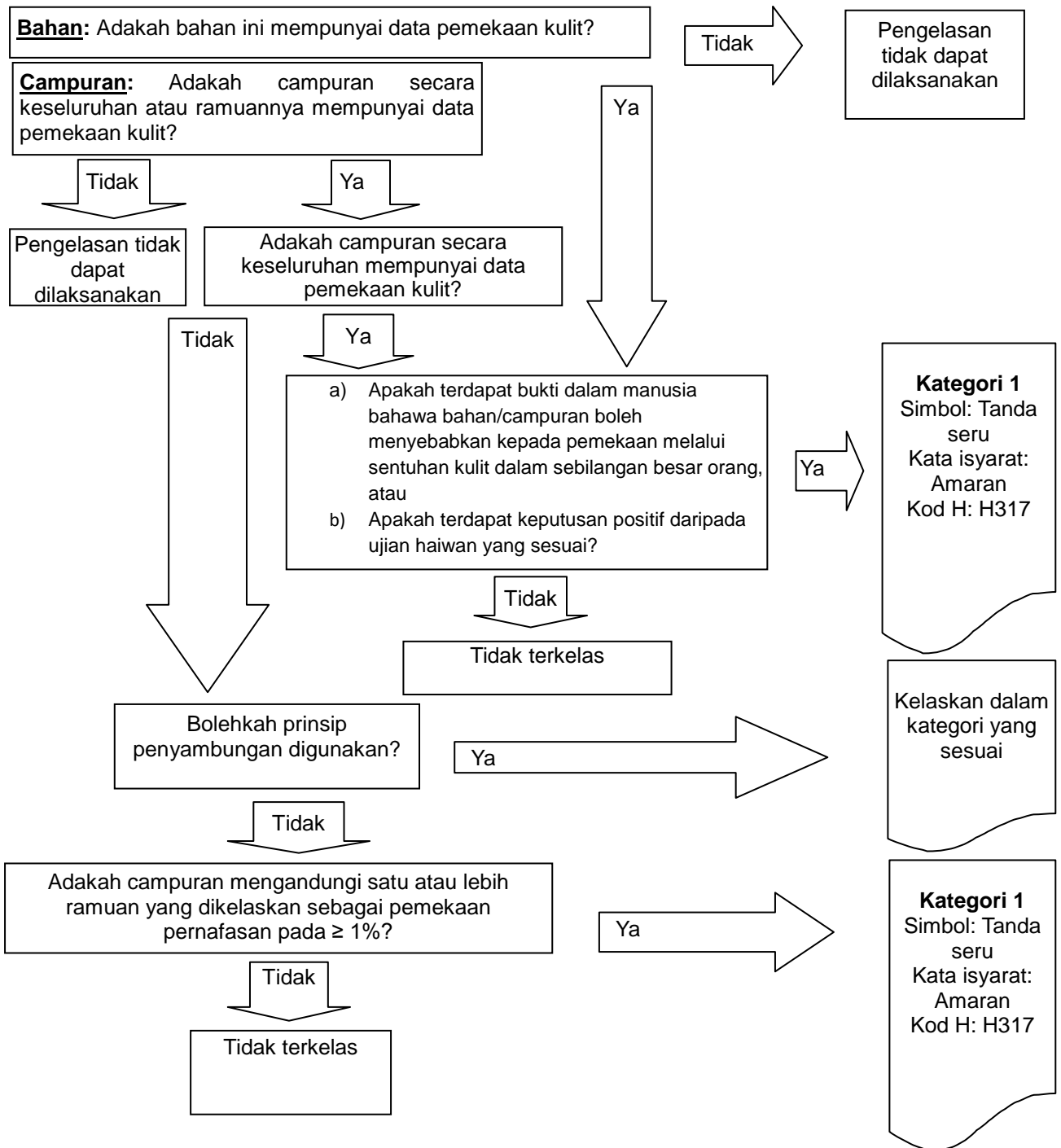
2.5.5.3.3 *Pengelasan campuran apabila ada data bagi semua ramuan atau hanya bagi sesetengah ramuan campuran*

Campuran perlulah dikelaskan sebagai pemekaan kulit apabila sekurang-kurangnya satu ramuan telah dikelaskan sebagai pemekaan kulit dan hadir pada atau melebihi nilai had kepekatan umum seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.42.

Jadual 2.42: Had kepekatan ramuan campuran yang dikelaskan sebagai pemekaan kulit yang akan mencetuskan pengelasan campuran

Ramuan dikelaskan sebagai:	Kepekatan yang mencetuskan pengelasan campuran sebagai pemekaan kulit:
Pemekaan kulit	$\geq 1.0\%$

2.5.5.4 Logik keputusan




2.5.5.5 Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Jika bahan kimia telah terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997, pengelasan bahaya boleh ditentukan dengan merujuk Jadual 2.43.

Jadual 2.43: Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Kategori	Arahan EU/CPL
1	R43, R42/43

2.5.5.6 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H317: Boleh menyebabkan tindak balas alahan kulit

2.5.6 Kemutagenan Sel Germa

2.5.6.1 Takrif

2.5.6.1.1 Mutasi ditakrif sebagai perubahan kekal dalam jumlah atau struktur bahan genetik di dalam sel. Istilah 'mutasi' terpakai kepada perubahan genetik boleh diwarisi yang boleh dilihat pada tahap fenotip dan kepada ubahsuaian DNA yang mendasari apabila diketahui (termasuk, sebagai contoh, perubahan pasangan asas khusus dan translokasi kromosom). Istilah 'mutagenik' dan 'mutagen' akan digunakan bagi agen yang mengakibatkan meningkatnya kejadian mutasi dalam populasi sel dan/atau organisma.

2.5.6.1.2 Istilah yang lebih umum, 'genotoksik' dan 'kegenotoksikan', terpakai kepada agen atau proses yang mengubah struktur, kandungan maklumat, atau pengasingan DNA, termasuk yang menyebabkan kerosakan DNA dengan mengganggu proses replikasi normal, atau yang secara bukan fisiologi (sementara), mengubah replikasinya. Keputusan ujian kegenotoksikan biasanya diambil sebagai petunjuk bagi kesan mutagenik.

2.5.6.2 Kriteria pengelasan bahan

2.5.6.2.1 Kelas bahaya ini berkaitan, terutamanya, dengan bahan kimia yang boleh menyebabkan mutasi di dalam sel germa manusia yang boleh diturunkan kepada zuriat. Bagaimanapun, ujian kemutagenan atau kegenotoksikan secara *in vitro* dan dalam sel somatik mamalia secara *in vivo* juga dipertimbangkan dalam pengelasan bahan dan campuran dalam kelas bahaya ini.

2.5.6.2.2 Untuk tujuan pengelasan bagi kemutagenan sel benih, bahan dibahagikan kepada dua kategori seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.44.

Jadual 2.44: Kategori bahaya bagi mutagen sel germa

Kategori	Kriteria
KATEGORI 1:	Bahan yang diketahui merangsang mutasi terwariskan atau disifatkan seolah-olah ia merangsang mutasi terwariskan di dalam sel germa manusia.
Kategori 1A:	Bahan yang diketahui merangsang mutasi terwariskan di dalam sel germa manusia. Pengelasan dalam kategori 1A berdasarkan bukti positif daripada kajian epidemiologi manusia.
Kategori 1B:	Bahan yang patut disifatkan seolah-olah ia merangsang mutasi terwariskan di dalam sel germa manusia. Pengelasan dalam kategori 1B adalah berdasarkan: <ul style="list-style-type: none"> Keputusan positif daripada ujian kemutagenan sel germa terwariskan <i>in vivo</i> ke atas mamalia; atau Keputusan positif daripada ujian kemutagenan sel somatik <i>in vivo</i> ke atas mamalia, digabungkan dengan sesetengah bukti yang bahan tersebut mempunyai kemungkinan menyebabkan mutasi sel germa. Bukti sokongan ini boleh didapatkan daripada ujian kemutagenan/kegenotoksikan di dalam sel germa <i>in vivo</i>, atau dengan menunjukkan keupayaan bahan atau metabolitnya bersaling tindak dengan bahan genetik sel germa; atau Keputusan positif daripada ujian yang menunjukkan kesan mutagenik di dalam sel germa manusia, tanpa menunjukkan penularan kepada zuriat; sebagai contoh, peningkatan dalam kekerapan aneuploidi di dalam sel sperma orang yang terdedah kepada bahan.
KATEGORI 2:	Bahan yang menimbulkan kebimbangan terhadap manusia kerana kemungkinannya boleh merangsang mutasi terwariskan di dalam sel germa manusia. Pengelasan dalam kategori 2 adalah berdasarkan bukti positif yang diperoleh daripada uji kaji ke atas mamalia dan/atau dalam sesetengah kes daripada uji kaji <i>in vitro</i> , diperoleh daripada: <ul style="list-style-type: none"> Ujian kemutagenan sel somatik, <i>in vivo</i>, di dalam mamalia; atau Selain ujian kegenotoksikan sel somatik <i>in vivo</i> yang disokong oleh keputusan positif daripada cerakin kemutagenan <i>in vitro</i>.

NOTA

Bahan yang positif dalam cerakin kemutagenan mamalia *in vitro*, dan yang turut menunjukkan hubungan struktur aktiviti kimia kepada mutagen sel germa perlulah dipertimbangkan untuk dikelaskan sebagai mutagen kategori 2.

2.5.6.2.3 *Pertimbangan khusus bagi pengelasan bahan sebagai mutagen sel germa*

2.5.6.2.3.1 Untuk mencapai satu-satu pengelasan, keputusan ujian diambil daripada uji kaji untuk menentukan kesan mutagenik dan/atau genotoksik di dalam sel germa dan/atau sel somatik haiwan yang terdedah. Kesan mutagenik dan/atau genotoksik yang ditentukan dalam ujian *in vitro* juga boleh dipertimbangkan.

2.5.6.2.3.2 Sistem ini adalah berdasarkan bahaya, mengelaskan bahan menurut keupayaan intrinsiknya untuk menyebabkan mutasi di dalam sel germa. Oleh itu, skim ini bukan untuk penaksiran risiko (kuantitatif) bahan.

2.5.6.2.3.3 Pengelasan bahan individu perlulah berdasarkan keseluruhan wajaran bukti yang ada, dengan menggunakan pertimbangan pakar (rujuk perenggan 2.3.3.2). Sekiranya satu ujian yang dijalankan dengan baik digunakan untuk pengelasan, ia perlulah memberikan keputusan positif yang jelas dan mantap. Sekiranya ada ujian baru yang sah, ujian tersebut juga boleh digunakan dalam keseluruhan wajaran bukti yang hendak dipertimbangkan. Keberkaitan laluan pendedahan yang digunakan dalam kajian bahan yang dibandingkan dengan laluan pendedahan manusia juga perlulah diambil kira.

2.5.6.3 Kriteria pengelasan bagi campuran

2.5.6.3.1 *Pengelasan campuran apabila ada data bagi semua ramuan atau hanya bagi sesetengah ramuan campuran*

Campuran akan dikelaskan sebagai mutagen apabila sekurang-kurangnya satu ramuan telah dikelaskan sebagai mutagen kategori 1A, kategori 1B, atau kategori 2 pada atau melebihi nilai had kepekatan umum yang sesuai seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.45, masing-masing bagi kategori 1A, kategori 1B, dan kategori 2.

Jadual 2.45: Had kepekatan umum bagi ramuan campuran yang dikelaskan sebagai mutagen sel germa yang akan mencetuskan pengelasan campuran

Ramuan dikelaskan sebagai:	Had kepekatan yang mencetuskan pengelasan campuran sebagai:		
	Mutagen kategori 1A	Mutagen kategori 1B	Mutagen kategori 2
Mutagen kategori 1A	≥ 0.1 %	—	—
Mutagen kategori 1B	—	≥ 0.1 %	—
Mutagen kategori 2	—	—	≥ 1.0 %

NOTA

Had kepekatan dalam jadual di bawah terpakai untuk pepejal dan cecair (unit b/b) serta untuk gas (unit i/i).

2.5.6.3.2 Pengelasan campuran jika ada data bagi campuran lengkap

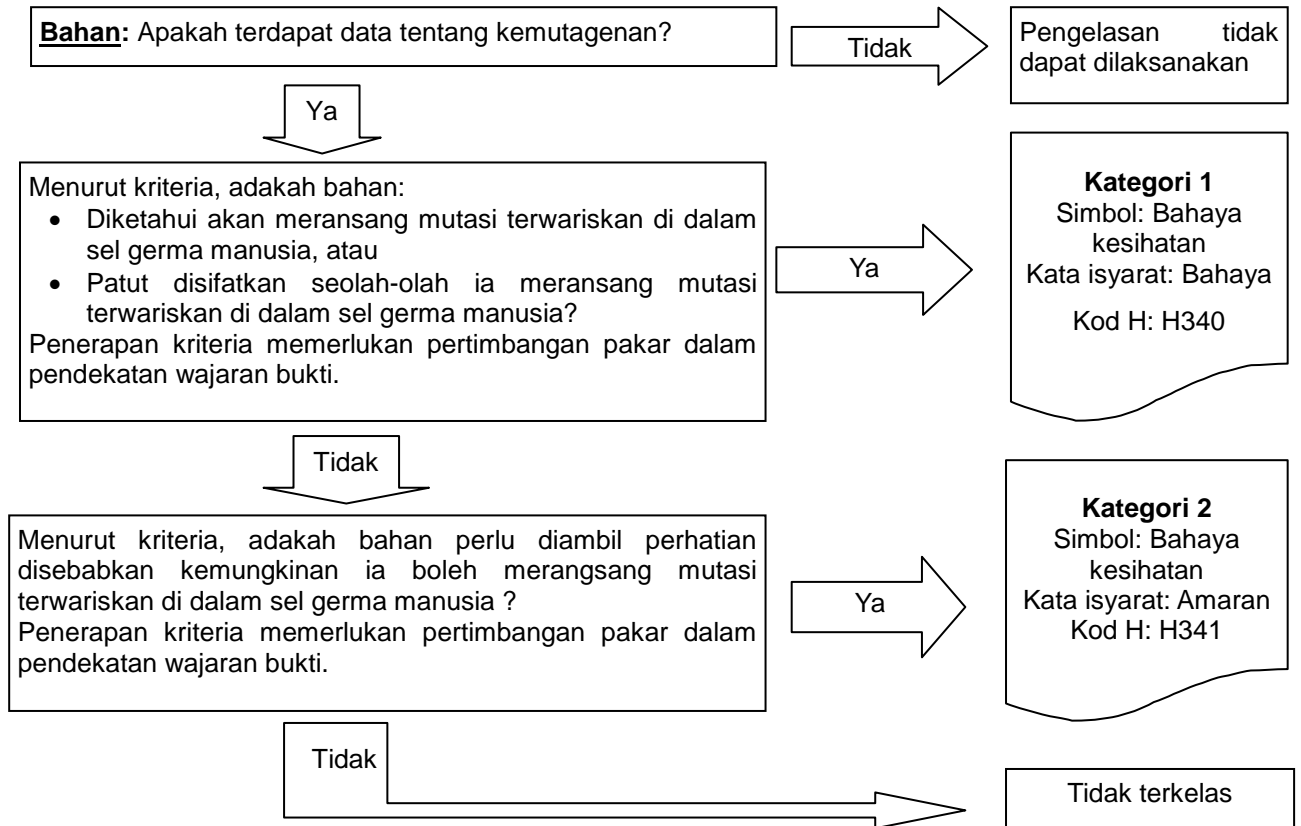
Pengelasan campuran akan didasarkan pada data ujian yang ada bagi ramuan individu campuran dengan menggunakan had kepekatan bagi ramuan yang dikelaskan sebagai mutagen sel germa. Berdasarkan kes, data ujian tentang campuran boleh digunakan bagi pengelasan semasa menjelaskan kesan yang belum diperoleh daripada penilaian berdasarkan ramuan individu. Dalam kes sedemikian, keputusan ujian bagi campuran secara keseluruhan mestilah ternyata muktamad dan mengambil kira dos dan faktor lain seperti tempoh, pemerhatian, sensitiviti, dan analisis statistik bagi sistem ujian kemutagenan sel germa. Dokumentasi lengkap yang menyokong pengelasan perlulah disimpan dan boleh didapatkan untuk semakan apabila diperlukan.

2.5.6.3.3 Pengelasan campuran jika data bagi campuran lengkap tiada: prinsip penyambungan

Sekiranya campuran itu sendiri tidak pernah diuji untuk menentukan bahaya kemutagenan sel germanya, tetapi terdapat data yang mencukupi tentang setiap ramuannya dan tentang campuran serupa yang telah diuji, untuk mencirikan bahaya campuran, maka data ini perlulah digunakan menurut peraturan penyambungan yang dinyatakan dalam perenggan 2.3.4.2.

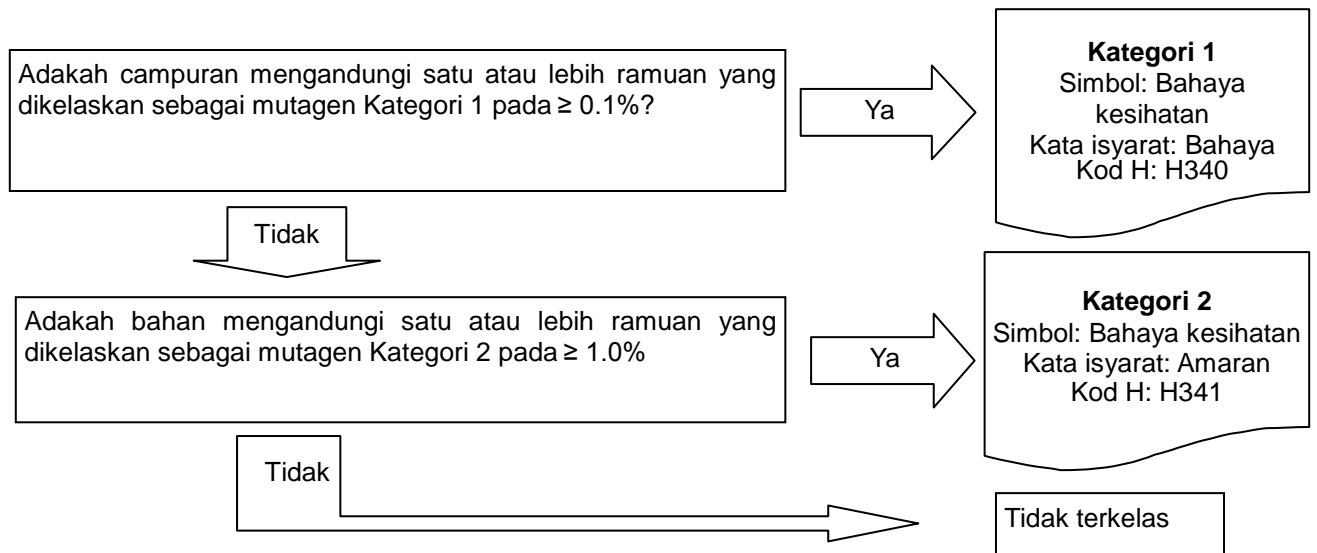
2.5.6.4 Logik keputusan

2.5.6.4.1 Logik keputusan (a) bagi kemutagenan sel germa: bahan

**Bersambung di halaman sebelah**

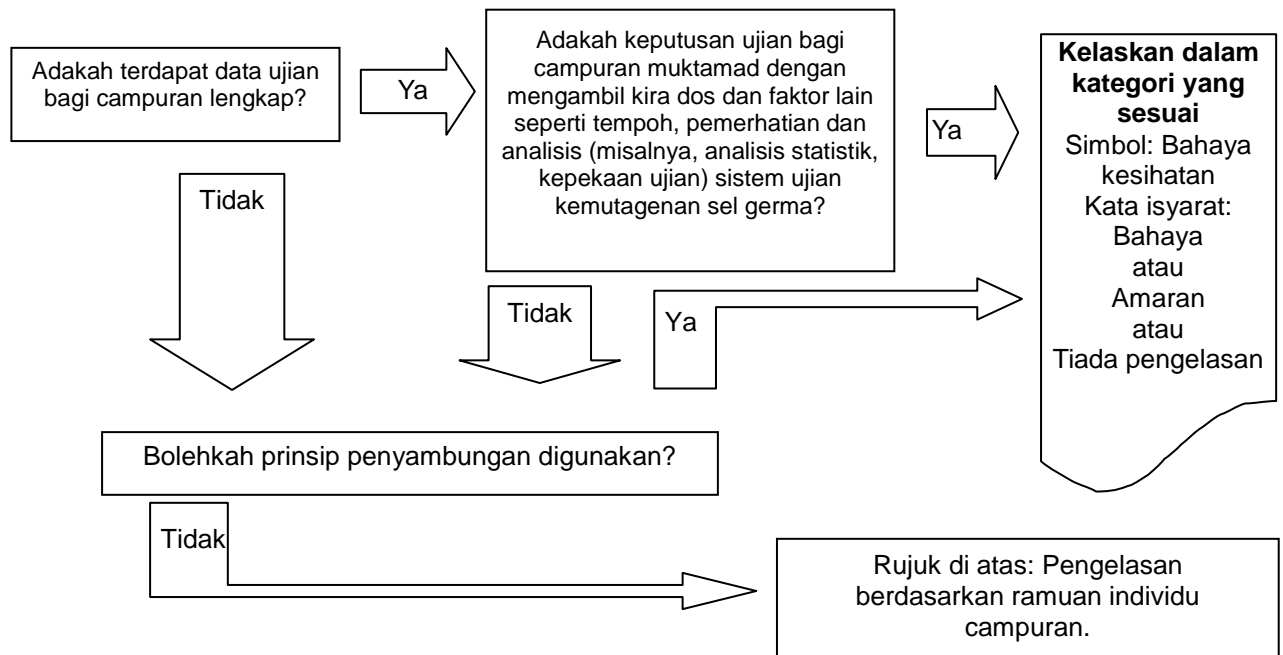
2.5.6.4.2 **Logik keputusan (b) bagi kemutagenan sel germa: campuran**

Campuran:
Pengelasan campuran akan didasarkan pada data ujian yang ada bagi **ramuan individu** campuran dengan menggunakan had kepekatan bagi ramuan yang berkenaan. Pengelasan **boleh diubahsuai menurut kes** berdasarkan data ujian yang ada bagi campuran secara keseluruhan atau didasarkan pada prinsip penyambungan. Rujuk pengelasan terubahsuai menurut kes di bawah.



2.5.6.4.3 **Pengelasan berdasarkan ramuan individu bagi campuran**

Pengelasan terubahsuai menurut kes





2.5.6.5 Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Jika bahan kimia telah terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997, pengelasan bahaya boleh ditentukan dengan merujuk Jadual 2.46.

Jadual 2.46: Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Kategori	Arahan EU/CPL
1A	Mutagen kategori 1; R46
1B	Mutagen kategori 2; R46
2	Mutagen kategori 3; R68

2.5.6.6 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1		Kategori 2
	1A	1B	
Piktogram bahaya			
Kata isyarat	Bahaya		Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H340: Boleh menyebabkan kecacatan genetik (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>).		H341: Disyaki menyebabkan kecacatan genetik (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>).

2.5.7 Kekarsinogenan

2.5.7.1 Takrif

Istilah karsinogen bermaksud bahan atau campuran yang merangsang kanser atau meningkatkan kejadian kanser. Bahan dan campuran yang merangsang tumor benigna dan malignan dalam kajian uji kaji yang dijalankan dengan baik ke atas haiwan, juga diandaikan atau disyaki karsinogen kepada manusia melainkan terdapat bukti kukuh bahawa mekanisme pembentukan tumor tersebut tidak berkaitan kepada manusia.

2.5.7.2 Kriteria pengelasan bagi bahan

2.5.7.2.1 Bagi tujuan pengelasan kekarsinogenan, bahan ditetapkan kepada satu daripada dua kategori berdasarkan kekukuhan bukti dan maklumat tambahan (wajaran bukti). Dalam keadaan tertentu, pengelasan khusus mengikut laluan pendedahan mungkin diperlukan, jika dapat dibuktikan dengan jelas bahawa laluan pendedahan lain tidak menunjukkan bahaya tersebut.

Jadual 2.47: Kategori bahaya bagi karsinogen

Kategori	Kriteria
<p>KATEGORI 1:</p> <p>Kategori 1A:</p> <p>Kategori 1B:</p>	<p><u>Diketahui atau diandaikan karsinogen kepada manusia</u> Penetapan bahan dalam kategori 1 dilakukan berdasarkan data epidemiologi dan/atau data haiwan. Bahan individu selanjutnya boleh dibezakan:</p> <p>Kategori 1A: Diketahui mempunyai potensi karsinogenik bagi manusia; pengelasan didasarkan terutamanya pada bukti manusia, atau</p> <p>Kategori 1B: Diandaikan mempunyai potensi karsinogenik kepada manusia; pengelasan didasarkan terutamanya pada bukti haiwan.</p> <p>Pengelasan bagi kategori 1A dan 1B adalah berdasarkan kekukuhan bukti serta maklumat tambahan (rujuk perenggan 2.5.7.2.2). Bukti tersebut boleh didapatkan daripada:</p> <p>(i) kajian manusia yang menghasilkan hubungan bersebab antara pendedahan manusia kepada bahan dengan pembentukan kanser (karsinogen manusia yang diketahui); atau</p> <p>(ii) uji kaji haiwan yang terdapat cukup bukti untuk menunjukkan kekarsinogenan haiwan (diandaikan karsinogen manusia).</p> <p>Di samping itu, berdasarkan kes, penilaian saintifik mungkin memerlukan keputusan kekarsinogenan manusia yang diandaikan diperoleh daripada kajian yang menunjukkan bukti kekarsinogenan yang terhad pada manusia bersama-sama dengan bukti kekarsinogenan pada haiwan uji kaji.</p>
<p>KATEGORI 2:</p>	<p><u>Disyaki karsinogen manusia</u> Penetapan bahan dalam kategori 2 dilakukan berdasarkan bukti yang diperoleh daripada kajian ke atas manusia dan/atau haiwan, tetapi tidak cukup meyakinkan untuk menggolongkan bahan tersebut dalam kategori 1A atau 1B, berdasarkan kekukuhan bukti serta maklumat tambahan (rujuk perenggan 2.5.7.2.2). Bukti tersebut mungkin sama ada daripada bukti kekarsinogenan yang terhad dalam kajian ke atas manusia atau daripada bukti kekarsinogenan yang terhad dalam kajian ke atas haiwan.</p>

2.5.7.2.2 *Pertimbangan khusus bagi pengelasan bahan sebagai karsinogen*

2.5.7.2.2.1 Pengelasan sebagai karsinogen dibuat berdasarkan bukti daripada kajian yang andal dan diterima, dan dirancang untuk digunakan bagi bahan yang mempunyai sifat intrinsik untuk menyebabkan kanser. Penilaian perlulah berdasarkan semua data sedia ada, kajian semakan rapi yang diterbitkan dan data tambahan yang diterima.

2.5.7.2.2.2 Pengelasan bahan sebagai karsinogen merupakan satu proses yang melibatkan dua penentuan yang saling berkaitan: penilaian kekuatan bukti dan pertimbangan semua maklumat berkaitan lain untuk menetapkan bahan yang berpotensi mengakibatkan kanser manusia ke dalam kategori bahaya.

2.5.7.3 Kriteria pengelasan bagi campuran

2.5.7.3.1 *Pengelasan campuran apabila ada data bagi semua komponen atau hanya bagi sesetengah komponen campuran*

2.5.7.3.1.1 Campuran akan dikelaskan sebagai karsinogen apabila sekurang-kurangnya satu ramuan telah dikelaskan sebagai karsinogen kategori 1A, kategori 1B, atau kategori 2 pada atau melebihi had kepekatan umum yang sesuai seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.48, masing-masing bagi kategori 1A, kategori 1B, dan kategori 2.

Jadual 2.48: Had kepekatan umum ramuan campuran yang dikelaskan sebagai karsinogen yang akan mencetuskan pengelasan campuran

Ramuan dikelaskan sebagai:	Had kepekatan umum yang mencetuskan campuran dikelaskan sebagai:		
	Karsinogen kategori 1A	Karsinogen kategori 1B	Karsinogen kategori 2
Karsinogen kategori 1A	≥ 0.1 %	—	—
Karsinogen kategori 1B	—	≥ 0.1 %	—
Karsinogen kategori 2	—	—	≥ 1.0 %

NOTA

Had kepekatan di dalam jadual di atas terpakai kepada pepejal dan cecair (unit b/b) dan juga gas (unit i/i).

2.5.7.3.2 *Pengelasan campuran jika ada data bagi campuran lengkap*

Pengelasan campuran akan didasarkan pada data ujian yang ada bagi ramuan individu campuran dengan menggunakan had kepekatan bagi ramuan yang dikelaskan sebagai karsinogen. Berdasarkan kes, data ujian tentang campuran boleh digunakan untuk pengelasan apabila ia menunjukkan kesan yang belum pernah diperhatikan daripada penilaian berdasarkan ramuan individu. Dalam kes sedemikian, keputusan ujian bagi campuran secara keseluruhan mestilah ternyata muktamad dan mengambil kira dos dan faktor lain seperti tempoh, pemerhatian, kepekaan, dan analisis statistik sistem ujian kekarsinogenan.

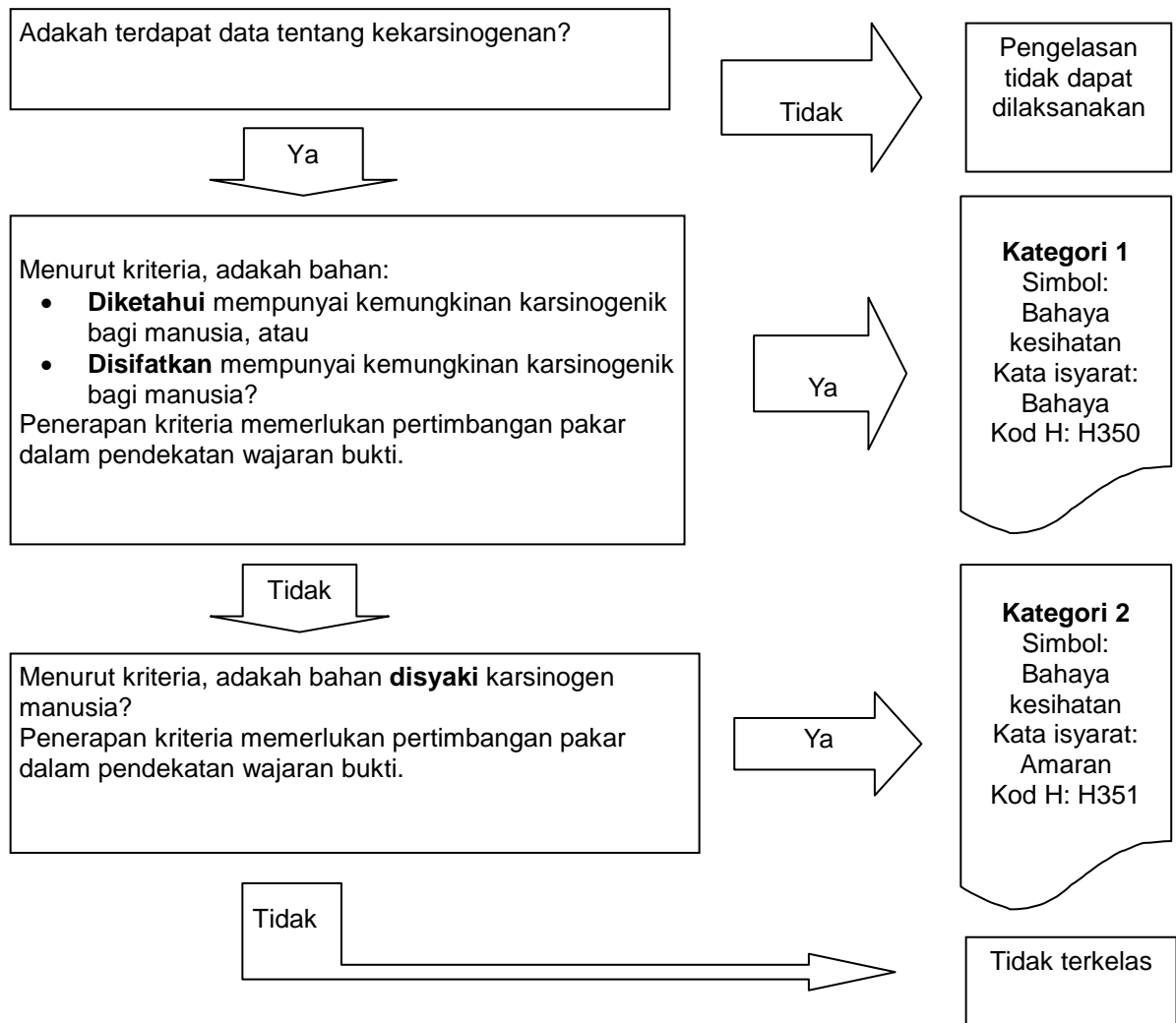
Dokumentasi lengkap yang menyokong pengelasan perlulah disimpan dan boleh didapati untuk semakan apabila diperlukan.

2.5.7.3.3 *Pengelasan campuran jika data bagi campuran lengkap tiada: prinsip penyambungan*

Sekiranya campuran itu sendiri tidak pernah diuji untuk menentukan bahaya karsinogenik, tetapi terdapat data yang mencukupi tentang setiap ramuannya dan tentang campuran serupa yang telah diuji, untuk mencirikan bahaya campuran, maka data ini perlulah digunakan menurut peraturan penyambungan yang dinyatakan dalam perenggan 2.3.4.2.

2.5.7.4 Logik keputusan

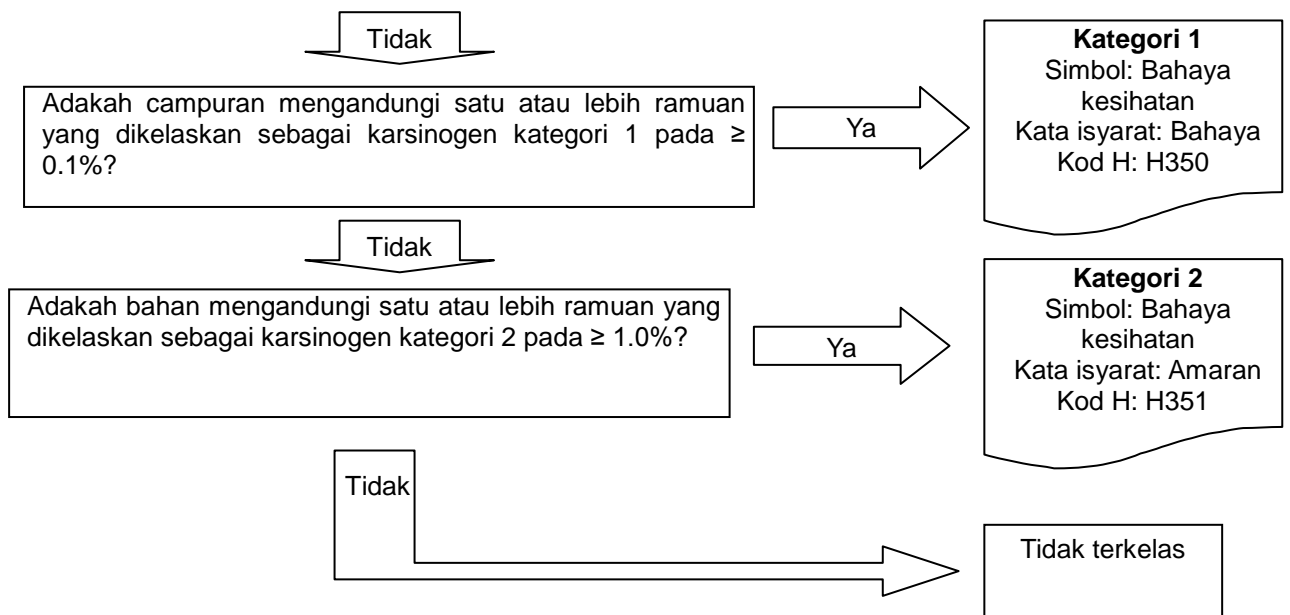
2.5.7.4.1 *Logik keputusan bagi bahan*



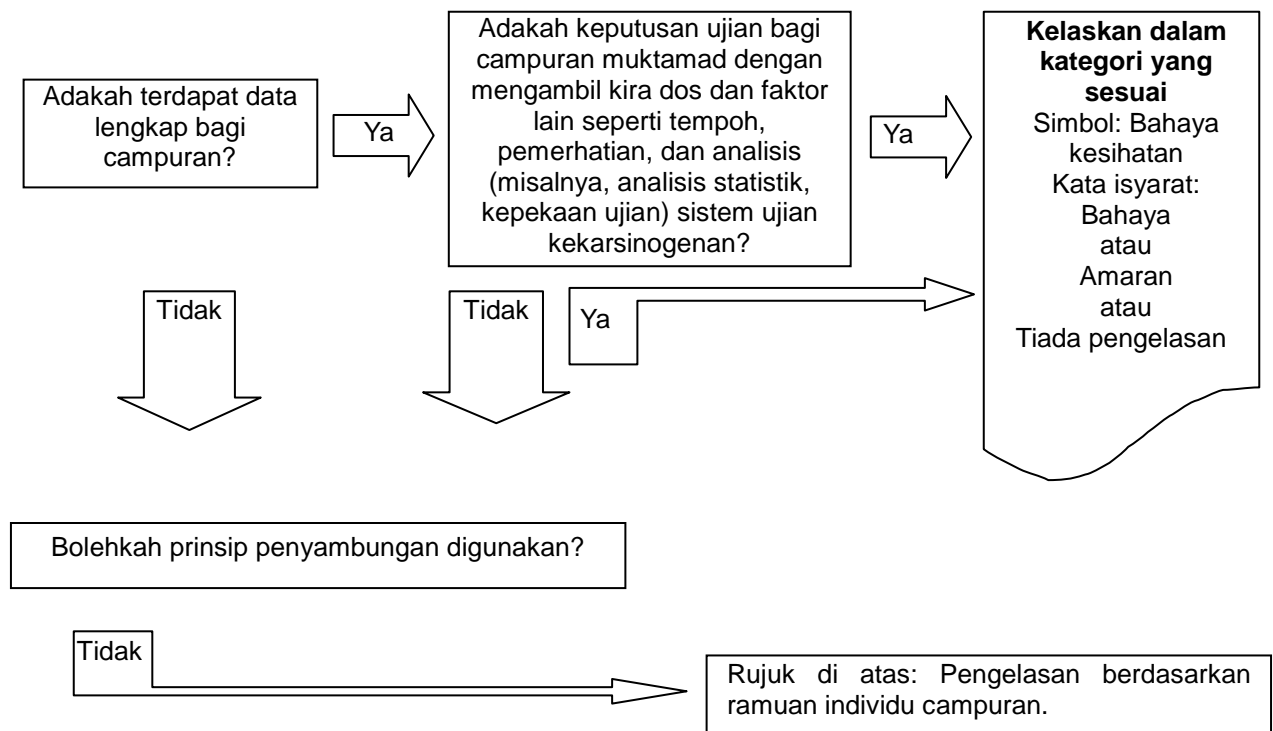
2.5.7.4.2 **Keputusan logik bagi campuran**

Pengelasan berdasarkan ramuan individu campuran

Pengelasan campuran akan didasarkan pada data ujian yang ada bagi **ramuan individu** campuran dengan menggunakan had kepekatan bagi ramuan berkenaan. Pengelasan **boleh diubah suai menurut kes** berdasarkan data ujian yang ada bagi campuran secara keseluruhan atau berdasarkan prinsip penyambungan. Rujuk pengelasan terubahsuai menurut kes seperti di bawah.



Pengelasan terubahsuai menurut kes





2.5.7.5 Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Jika bahan kimia telah terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997, pengelasan bahaya boleh ditentukan dengan merujuk Jadual 2.49.

Jadual 2.49: Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Kategori	Arahan EU/CPL
1A	Karsinogen kategori 1; R45,R49
1B	Karsinogen kategori 2; R45,R49
2	Karsinogen kategori 3; R40

2.5.7.6 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1		Kategori 2
	1A	1B	
Piktogram bahaya			
Kata isyarat	Bahaya		Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H350: Boleh menyebabkan kanser (nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu)		H351: Disyaki menyebabkan kanser (nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu)

2.5.8 Ketoksikan Pembiakan

2.5.8.1 Takrif

2.5.8.1.1 Ketoksikan pembiakan merangkumi kesan mudarat ke atas fungsi seksual dan kesuburan pada manusia atau haiwan jantan dan betina dewasa, serta ketoksikan perkembangan dalam keturunan.

Dalam sistem pengelasan ini, ketoksikan pembiakan disubbahagikan di bawah dua tajuk utama:

- (a) Kesan mudarat ke atas fungsi seksual dan kesuburan; dan
- (b) Kesan mudarat ke atas perkembangan keturunan.

Sesetengah kesan toksik pembiakan tidak boleh ditetapkan dengan jelas sama ada kerosakan fungsi seksual dan kesuburan atau ketoksikan perkembangan. Namun, bahan kimia dengan kesan ini atau campuran yang mengandunginya perlulah dikelaskan sebagai bahan toksik pembiakan.

2.5.8.1.2 Untuk tujuan pengelasan kelas bahaya, ketoksikan pembiakan dibahagikan kepada:

- (a) Kesan memudaratkan;
- (b) Kesan ke atas fungsi seksual dan kesuburan;
- (c) Kesan ke atas perkembangan; atau
- (d) Kesan ke atas atau melalui penyusuan.

2.5.8.2 Kriteria pengelasan untuk bahan

2.5.8.2.1 Kategori bahaya

2.5.8.2.1.1 Bagi tujuan pengelasan ketoksikan pembiakan, bahan ditentukan dalam satu daripada dua kategori. Kesan ke atas fungsi seksual dan kesuburan serta ke atas perkembangan dipertimbangkan secara berasingan. Di samping itu, kesan ke atas penyusuan ditentukan dalam kategori bahaya yang berasingan.

Jadual 2.50: Kategori bahaya bagi bahan toksik pembiakan

Kategori	Kriteria
KATEGORI 1	<u>Diketahui atau disifatkan bahan toksik pembiakan manusia</u> Bahan dikelaskan dalam kategori 1 bagi ketoksikan pembiakan apabila ia diketahui akan menyebabkan kesan mudarat ke atas fungsi seksual dan kesuburan atau ke atas perkembangan manusia atau apabila terdapat bukti daripada kajian haiwan, mungkin disokong dengan maklumat lain, untuk memberikan anggapan kukuh bahawa bahan tersebut mempunyai keupayaan untuk mengganggu pembiakan dalam manusia. Pengelasan sesuatu bahan boleh selanjutnya dibezakan berdasarkan sama ada sebahagian besar bukti bagi pengelasan adalah daripada data manusia (kategori 1A) atau daripada data haiwan (kategori 1B).
Kategori 1A	<u>Diketahui bahan toksik pembiakan manusia</u> Pengelasan sesuatu bahan dalam kategori 1A banyak berdasarkan bukti daripada manusia.
Kategori 1B	<u>Disifatkan bahan toksik pembiakan manusia</u> Pengelasan sesuatu bahan dalam kategori 1B banyak didasarkan pada data kajian haiwan. Data tersebut perlulah memberikan bukti jelas tentang kesan mudarat ke atas fungsi seksual dan kesuburan atau ke atas perkembangan tanpa kesan toksik lain, atau jika berlaku bersama dengan kesan toksik lain, kesan mudarat ke atas pembiakan tidak dianggap sebagai akibat tak khusus sekunder bagi kesan toksik lain. Bagaimanapun, sekiranya terdapat maklumat mekanistik yang menimbulkan kemusykilan tentang keberkaitan kesan kepada manusia, pengelasan dalam kategori 2 boleh jadi lebih sesuai.
KATEGORI 2	<u>Disyaki bahan toksik pembiakan manusia</u> Bahan dikelaskan dalam kategori 2 bagi ketoksikan pembiakan apabila terdapat sesetengah bukti daripada manusia atau haiwan uji kaji, mungkin disokong dengan maklumat lain, tentang kesan mudarat ke atas fungsi seksual dan kesuburan atau ke atas perkembangan, dan apabila bukti tidak mencukupi untuk meyakinkan penetapan bahan tersebut dalam kategori 1. Jika kecacatan dalam kajian boleh membuatkan kualiti bukti menjadi kurang meyakinkan, kategori 2 boleh jadi pengelasan yang lebih sesuai. Kesan tersebut perlulah diperhatikan tanpa kesan toksik lain, atau jika berlaku bersama dengan kesan toksik lain, kesan mudarat ke atas pembiakan tidak dianggap sebagai akibat tak khusus sekunder bagi kesan toksik lain.

Jadual 2.51: Kategori bahaya bagi kesan penyusuan

KESAN KE ATAS ATAU MELALUI PENYUSUAN

Kesan ke atas atau melalui penyusuan digolongkan dalam satu kategori berasingan. Kebanyakan bahan, sudah sedia dimaklumi, tidak mempunyai maklumat tentang kemungkinan menyebabkan kesan mudarat ke atas anak melalui penyusuan. Bagaimanapun, bahan yang diserap oleh wanita dan menunjukkan gangguan ke atas penyusuan, atau yang mungkin terkandung (termasuk metabolit) di dalam susu ibu dalam jumlah yang cukup untuk menimbulkan kebimbangan ke atas kesihatan anak yang disusui, perlulah dikelaskan agar menyatakan sifat berbahaya ini ke atas bayi yang menyusu badan. Pengelasan ini boleh ditetapkan berdasarkan:

- (a) Bukti manusia yang menunjukkan bahaya kepada bayi semasa tempoh penyusuan; dan/atau
- (b) Keputusan kajian satu atau dua generasi di dalam haiwan yang memberikan bukti kesan mudarat dalam anak disebabkan oleh pemindahan susu atau kesan mudarat ke atas kualiti susu; dan/atau
- (c) Kajian serapan, metabolisme, pengagihan, dan kumuhan yang akan menunjukkan kemungkinan bahan akan hadir pada aras yang mempunyai kemungkinan toksik di dalam susu badan.

2.5.8.3 Asas pengelasan

2.5.8.3.1 Pengelasan dibuat berdasarkan kriteria yang sesuai, yang digariskan di atas, dan penaksiran ke atas semua wajaran bukti. Pengelasan sebagai ketoksikan pembiakan bermaksud untuk digunakan bagi bahan kimia yang mempunyai sifat intrinsik dan khusus untuk mengakibatkan kesan mudarat ke atas pembiakan dan bahan kimia tersebut tidak boleh dikelaskan jika kesan tersebut dihasilkan semata-mata sebagai akibat sekunder tak khusus bagi kesan toksik lain.

2.5.8.3.2 Pengelasan bahan diperoleh daripada kategori bahaya dalam tertib berikut adalah lebih diutamakan: kategori 1A, kategori 1B, kategori 2, dan kategori tambahan bagi kesan ke atas atau melalui penyusuan. Jika bahan memenuhi kriteria bagi pengelasan ke dalam kedua-dua kategori utama (sebagai contoh kategori 1B bagi kesan ke atas fungsi seksual dan kesuburan dan juga kategori 2 bagi perkembangan), maka perbezaan kedua-dua bahaya perlulah disampaikan melalui pernyataan bahaya yang berkenaan. Pengelasan dalam kategori tambahan bagi kesan ke atas atau melalui penyusuan akan dianggap tanpa mengira pengelasan ke dalam kategori 1A, kategori 1B, atau kategori 2.

2.5.8.3.3 Dalam penilaian kesan toksik ke atas perkembangan anak, pengaruh yang mungkin ke atas ketoksikan maternal perlu dipertimbangkan.

2.5.8.3.4 Bagi bukti manusia untuk menyediakan asas primer bagi pengelasan kategori 1A, bukti yang andal tentang kesan mudarat ke atas pembiakan manusia mesti ada. Sebaik-baiknya, bukti yang digunakan bagi pengelasan perlulah daripada kajian epidemiologi yang dijalankan dengan baik yang termasuk penggunaan kawalan yang sesuai, penaksiran seimbang, dan pertimbangan sewajarnya ke atas bias atau faktor pembauran. Data yang kurang rapi daripada kajian ke atas manusia perlulah disokong dengan data yang cukup daripada kajian pada haiwan uji kaji dan pengelasan dalam kategori 1B perlulah dipertimbangkan.

2.5.8.4 Kriteria pengelasan bagi campuran

2.5.8.4.1 *Pengelasan campuran apabila ada data bagi semua ramuan atau hanya bagi sesetengah ramuan campuran*

2.5.8.4.1.1 Campuran akan dikelaskan sebagai bahan toksik pembiakan apabila sekurang-kurangnya satu ramuan telah dikelaskan sebagai bahan toksik pembiakan kategori 1A, kategori 1B, atau kategori 2 pada atau melebihi had kepekatan umum yang sesuai seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.52, masing-masing bagi kategori 1A, kategori 1B, dan kategori 2.

2.5.8.4.1.2 Campuran akan dikelaskan bagi kesan ke atas atau melalui penyusuan apabila sekurang-kurangnya satu ramuan telah dikelaskan bagi kesan ke atas atau melalui penyusuan dan hadir pada atau melebihi had kepekatan umum yang ditunjukkan dalam Jadual 2.52 bagi kategori tambahan bagi kesan ke atas atau melalui penyusuan.

Jadual 2.52: Had kepekatan umum ramuan campuran yang dikelaskan sebagai bahan toksik pembiakan atau bagi kesan ke atas atau melalui penyusuan yang akan mencetuskan pengelasan campuran

Ramuan dikelaskan sebagai:	Had kepekatan umum yang mencetuskan campuran dikelaskan sebagai:			
	Bahan toksik pembiakan kategori 1A	Bahan pembiakan kategori 1B	Bahan pembiakan kategori 2	Kategori tambahan bagi kesan ke atas atau melalui penyusuan
Bahan toksik pembiakan kategori 1A	≥ 0.3 %	-	-	-
Bahan toksik pembiakan kategori 1B	-	≥ 0.3 %	-	-
Bahan toksik pembiakan kategori 2	-	-	≥ 3.0 %	-
Kategori tambahan bagi kesan ke atas atau melalui penyusuan	-	-	-	≥ 0.3 %

NOTA

Had kepekatan di dalam jadual di atas terpakai kepada pepejal dan cecair (unit b/b) serta gas (unit i/i).

2.5.8.4.2 *Pengelasan campuran jika ada data bagi campuran lengkap*

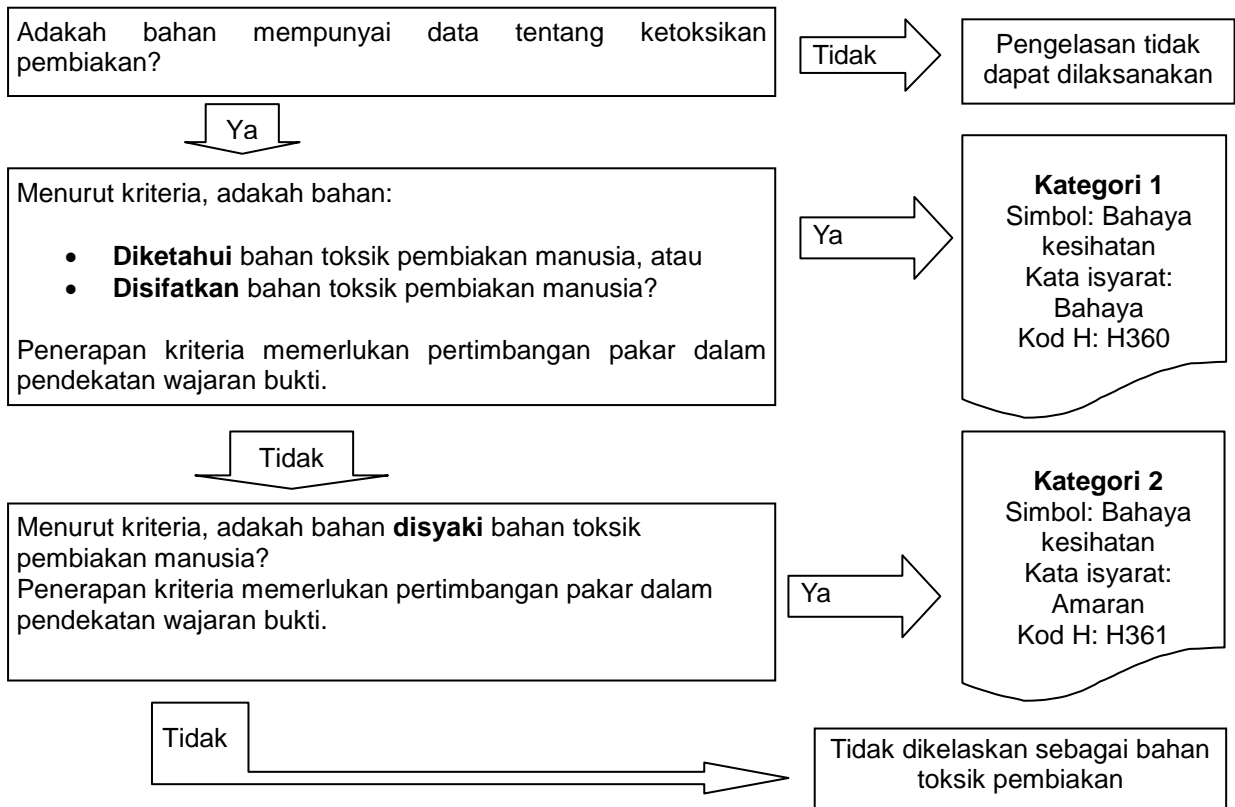
Pengelasan campuran akan didasarkan pada data ujian yang ada bagi ramuan individu campuran dengan menggunakan nilai had kepekatan bagi ramuan campuran tersebut. Menurut kes, data ujian tentang campuran boleh digunakan untuk pengelasan apabila ia menunjukkan kesan yang belum pernah diperhatikan daripada penilaian berdasarkan ramuan individu. Dalam kes sedemikian, keputusan ujian bagi campuran secara keseluruhan mestilah ternyata muktamad dan mengambil kira dos dan faktor lain seperti tempoh, pemerhatian, kepekaan, dan analisis statistik sistem ujian pembiakan. Dokumentasi lengkap yang menyokong pengelasan perlulah disimpan dan boleh didapati untuk semakan apabila diperlukan.

2.5.8.4.3 *Pengelasan campuran jika data bagi campuran lengkap tiada: prinsip penyambungan*

Tertakluk kepada perenggan 2.5.8.4.2, yang campuran itu sendiri tidak pernah diuji untuk menentukan ketoksikan pembiakannya, tetapi terdapat data yang mencukupi tentang setiap ramuannya dan tentang campuran serupa yang telah diuji, untuk mencirikan bahaya campuran, maka data ini perlulah digunakan menurut peraturan penyambungan yang dinyatakan dalam perenggan 2.3.4.2.

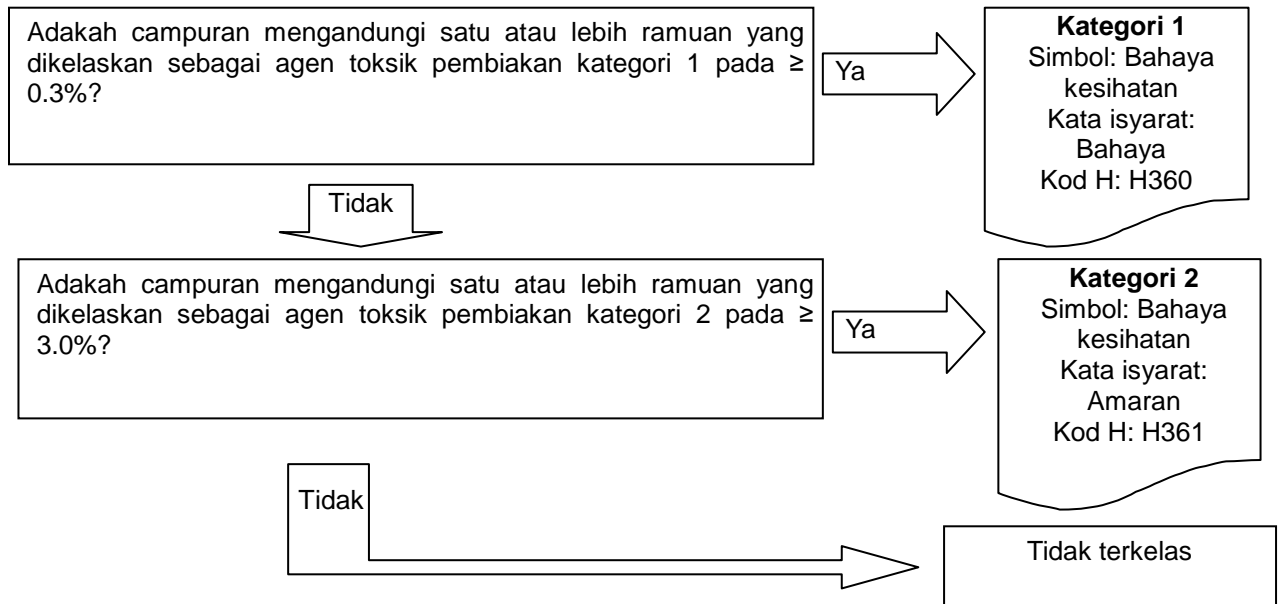
2.5.8.5 Logik keputusan bagi ketoksikan pembiakan

Logik keputusan yang berikut bukan sebahagian daripada sistem pengelasan terharmoni, tetapi dinyatakan sebagai panduan tambahan. Mereka yang bertanggungjawab atas pengelasan amat disarankan mengkaji kriteria bahan sebelum dan semasa menggunakan logik keputusan.

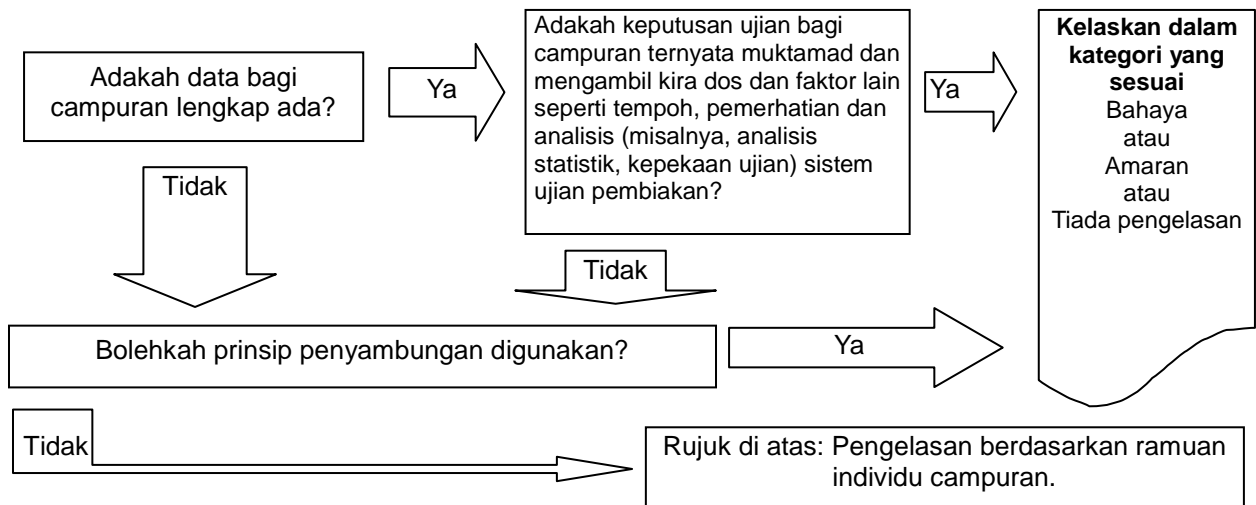
2.5.8.5.1 *Logik keputusan (a) bagi bahan*

2.5.8.5.2. Logik keputusan (b) bagi campuran***Pengelasan berdasarkan ramuan individu campuran*****Campuran:**

Pengelasan campuran akan didasarkan pada data ujian yang ada bagi **ramuan individu** campuran dengan menggunakan had kepekatan bagi ramuan tersebut. Pengelasan boleh **diubah suai menurut kes** dan data ujian yang ada bagi campuran secara keseluruhan atau berdasarkan prinsip penyambungan. Rujuk pengelasan terubahsuai menurut kes seperti di bawah.

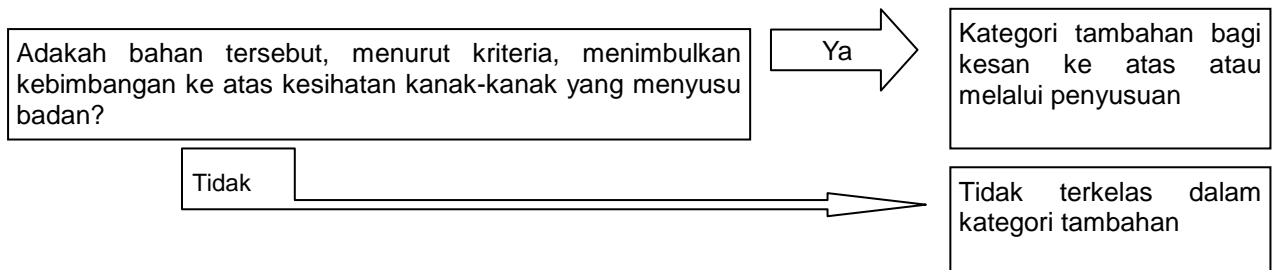


Pengelasan terubahsuai menurut kes



2.5.8.5.3 Logik keputusan bagi kesan ke atas atau melalui penyusuan

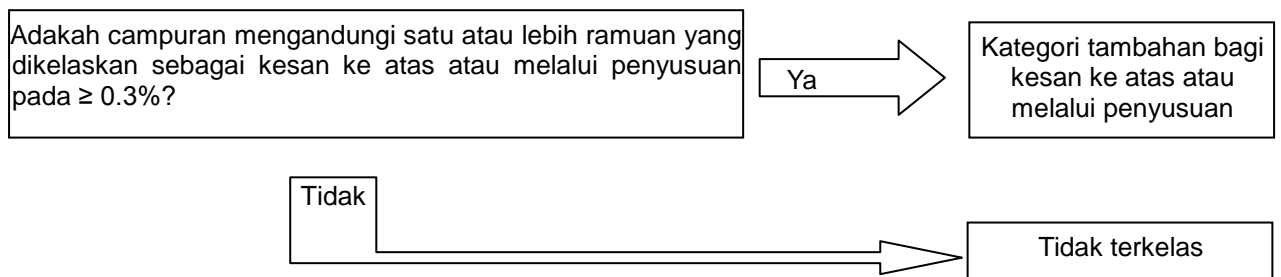
2.5.8.5.3.1 Logik keputusan (c) bagi bahan



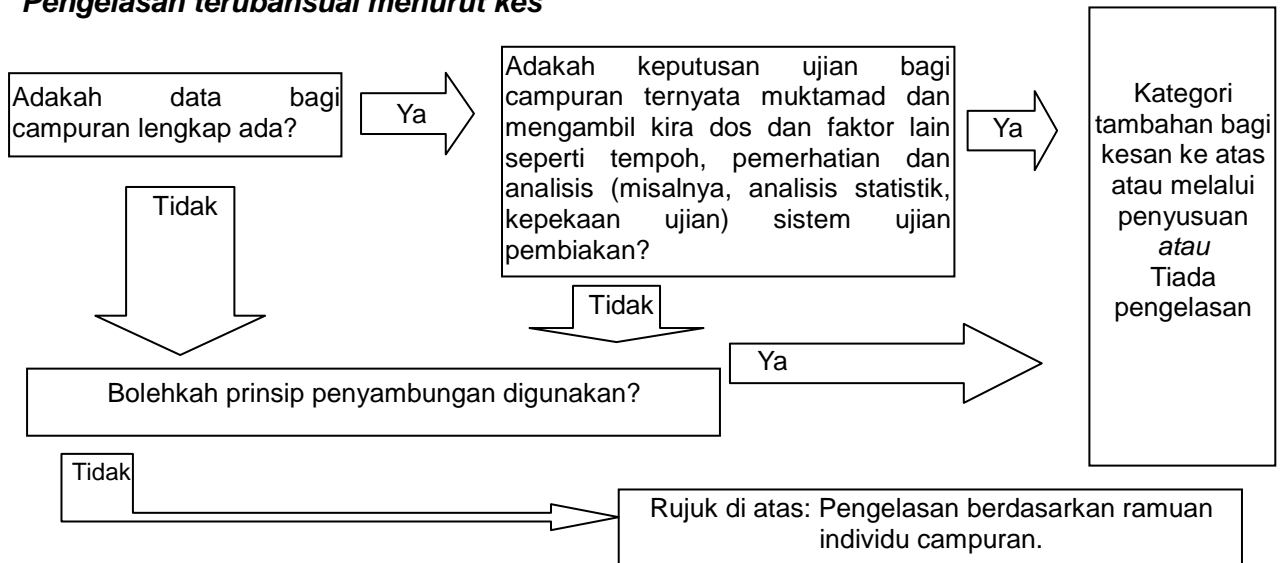
2.5.8.5.3.2 Logik keputusan (d) bagi campuran

Pengelasan berdasarkan ramuan individu campuran

Pengelasan campuran akan didasarkan pada data ujian yang ada bagi **ramuan individu** campuran dengan menggunakan had kepekatan bagi ramuan tersebut. Pengelasan **boleh diubah suai menurut kes** dan data ujian yang ada bagi campuran secara keseluruhan atau berdasarkan prinsip penyambungan. Rujuk pengelasan terubah suai menurut kes seperti di bawah.



Pengelasan terubahsuai menurut kes



2.5.8.6 Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Jika bahan kimia telah terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997, pengelasan bahaya boleh ditentukan dengan merujuk Jadual 2.53.

Jadual 2.53: Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Kategori	Arahan EU/CPL
1A	Pembiakan kategori 1; R60,R61
1B	Pembiakan kategori 2; R60, R61
2	Pembiakan kategori 3; R62, R63

2.5.8.7 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1A	Kategori 1B	Kategori 2	Kategori tambahan bagi kesan ke atas atau melalui penyusuan
Piktogram bahaya				Tiada piktogram bahaya
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Amaran	Tiada kata isyarat
Kod H: Pernyataan bahaya	H360: Boleh merosakkan kesuburan atau janin (<i>nyatakan kesan khusus, jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H360: Boleh merosakkan kesuburan atau janin (<i>nyatakan kesan khusus, jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H361: Disyaki merosakkan kesuburan atau janin (<i>nyatakan kesan khusus, jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H362: Boleh memudaratkan kanak-kanak yang menyusu badan

2.5.9 Ketoksikan Organ Sasaran Khusus – Pendedahan Tunggal

2.5.9.1 Takrif

2.5.9.1.1 Ketoksikan organ sasaran khusus (pendedahan tunggal) ditakrif sebagai ketoksikan organ sasaran bukan maut dan khusus yang timbul daripada pendedahan tunggal kepada bahan atau campuran. Semua kesan kesihatan yang ketara yang boleh merosakkan fungsi, yang berbalik dan yang tidak berbalik, semerta dan/atau tertangguh dan tidak diuraikan dengan khusus dalam bahagian 2.5.1 hingga 2.5.8. dan 2.5.11 adalah terangkum.

2.5.9.1.2 Pengelasan mengenal pasti bahan atau campuran sebagai bahan toksik organ sasaran khusus apabila ia boleh mendatangkan kemungkinan kesan kesihatan mudarat kepada mereka yang terdedah kepadanya.

2.5.9.1.3 Ketoksikan organ sasaran khusus boleh berlaku melalui mana-mana laluan yang berkaitan kepada manusia; terutamanya oral, kulit atau penyedutan.

2.5.9.2 Kriteria pengelasan bagi bahan

- 2.5.9.2.1 Bahan bagi kesan semerta dan kesan tertangguh dikelaskan secara berasingan dengan menggunakan pertimbangan pakar menurut wajaran bukti yang ada, termasuk penggunaan nilai panduan disarankan (rujuk perenggan 2.5.9.2.7). Kemudian bahan digolongkan dalam kategori 1 atau 2, bergantung pada sifat dan keterukan kesan yang diperhatikan (Jadual 2.54).
- 2.5.9.2.2 Bagi bahan terkelas yang boleh menghasilkan kerosakan, laluan pendedahan berkaitan perlulah dikenal pasti.
- 2.5.9.2.3 Pengelasan ditentukan dengan pertimbangan pakar, menurut wajaran kesemua bukti yang ada termasuk panduan yang diberi di bawah.
- 2.5.9.2.4 Wajaran bukti bagi semua data, termasuk insidens manusia, epidemiologi, dan kajian yang dijalankan ke atas haiwan uji kaji, digunakan untuk mengesahkan kesan toksik organ sasaran khusus yang mewajarkan pengelasan.
- 2.5.9.2.5 Maklumat yang diperlukan untuk menilai ketoksikan organ sasaran khusus diperoleh sama ada daripada pendedahan tunggal pada manusia, misalnya pendedahan di rumah, di tempat kerja atau dari alam sekitar, atau dari kajian yang dijalankan ke atas haiwan uji kaji. Kajian haiwan piawai ke atas tikus atau mencit yang memberikan maklumat ini adalah kajian ketoksikan akut yang boleh merangkumi pemerhatian klinikal dan pemeriksaan makroskopik dan mikroskopik terperinci untuk membolehkan kesan toksik ke atas tisu/organ sasaran dikenal pasti. Keputusan kajian ketoksikan akut dalam spesies lain juga boleh memberikan maklumat yang berkaitan.
- 2.5.9.2.6 Dalam kes tertentu, berdasarkan pertimbangan pakar, sesetengah bahan tertentu yang mempunyai bukti manusia bagi ketoksikan organ sasaran khusus mungkin sesuai dimasukkan dalam kategori 2:
- (a) Apabila wajaran bukti manusia tidak cukup meyakinkan untuk mewajarkan pengelasan kategori 1, dan/atau
 - (b) Berdasarkan sifat dan keterukan kesan.

Aras dos/kepekatan dalam manusia tidak boleh dimasukkan dalam pengelasan dan apa-apa bukti yang ada daripada kajian haiwan perlulah tekal dengan pengelasan kategori 2. Jika terdapat data haiwan tentang bahan yang mewajarkan pengelasan kategori 1, bahan kimia tersebut perlulah dikelaskan sebagai kategori 1.

Jadual 2.54: Kategori bagi ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal

Kategori	Kriteria
Kategori 1	<p>Bahan yang telah menghasilkan ketoksikan ketara pada manusia, atau yang, berdasarkan bukti daripada kajian ke atas haiwan uji kaji boleh disifatkan sebagai mempunyai potensi untuk menghasilkan ketoksikan ketara pada manusia selepas satu pendedahan.</p> <p>Bahan dikelaskan dalam kategori 1 bagi ketoksikan organ sasaran khusus (pendedahan tunggal) berdasarkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Bukti yang andal dan berkualiti baik daripada kes manusia atau daripada kajian epidemiologi; atau (b) Pemerhatian daripada kajian yang sesuai ke atas haiwan uji kaji yang kesan toksik ketara dan/atau teruk yang berkaitan dengan kesihatan manusia dihasilkan umumnya pada kepekatan pendedahan yang rendah. Panduan nilai dos/kepekatan diberikan dalam Jadual 2.55 untuk digunakan sebagai sebahagian daripada penilaian wajaran bukti.
Kategori 2	<p>Bahan yang, menurut bukti daripada kajian ke atas haiwan uji kaji, boleh disifatkan mempunyai potensi yang memudaratkan kesihatan manusia selepas satu pendedahan.</p> <p>Bahan dikelaskan dalam kategori 2 bagi ketoksikan organ sasaran khusus (pendedahan tunggal) berdasarkan pemerhatian daripada kajian yang sesuai ke atas haiwan uji kaji yang kesan toksik ketara, yang berkaitan dengan kesihatan manusia, dihasilkan pada kepekatan pendedahan yang sederhana. Panduan nilai dos/kepekatan diberikan dalam Jadual 2.55 untuk membantu pengelasan.</p> <p>Dalam kes tertentu, bukti manusia juga boleh digunakan untuk menetapkan bahan dalam kategori 2 (rujuk perenggan 2.5.9.2.6).</p>
Kategori 3	<p>Kesan sementara ke atas organ sasaran</p> <p>Kategori ini hanya merangkumi kesan narkotik dan kerengsaan saluran pernafasan. Ini adalah kesan organ sasaran bagi bahan yang tidak memenuhi kriteria untuk dikelaskan dalam kategori 1 atau 2 yang dinyatakan di atas. Kesan ini ialah kesan yang mengubah fungsi manusia dengan teruk dalam tempoh singkat selepas pendedahan dan manusia boleh pulih daripada kesan ini dalam satu tempoh yang munasabah tanpa meninggalkan perubahan ketara kepada struktur atau fungsi. Bahan dikelaskan khusus bagi kesan ini seperti yang dibincangkan dalam 2.5.9.3.</p>
<p>NOTA <i>Usaha perlulah dilakukan untuk menentukan organ sasaran primer ketoksikan dan untuk mengelaskan bahan bagi tujuan tersebut, seperti bahan toksik hepar dan bahan toksik saraf. Data perlulah dinilai dengan teliti dan, sekiranya mungkin, tidak termasuk kesan sekunder, misalnya bahan toksik hepar boleh menghasilkan kesan sekunder dalam sistem saraf atau gastrousus.</i></p>	

2.5.9.2.7 Nilai panduan untuk membantu pengelasan berdasarkan keputusan yang diperoleh daripada kajian yang dijalankan ke atas haiwan uji kaji bagi kategori 1 dan 2.

Julat nilai panduan (C) yang dicadangkan bagi pendedahan dos tunggal yang menghasilkan kesan toksik tidak maut yang ketara adalah julat yang terpakai kepada ujian ketoksikan akut, seperti yang dinyatakan dalam Jadual 2.55.

Jadual 2.55: Julat nilai panduan bagi pendedahan dos tunggal^(a)

Laluan pendedahan	Unit	Julat nilai panduan bagi:		
		Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Oral (tikus)	mg/kg berat badan	$C \leq 300$	$2000 \geq C > 300$	Nilai panduan tidak terpakai ^(b)
Kulit (tikus atau arnab)	mg/kg berat badan	$C \leq 1000$	$2000 \geq C > 1000$	
Penyedutan (tikus) gas	ppmV/4 jam	$C \leq 2500$	$20000 \geq C > 2500$	
Penyedutan (tikus) wap	mg/l/4 jam	$C \leq 10$	$20 \geq C > 10$	
Penyedutan (tikus) habuk/kabus/wasap	mg/l/4 jam	$C \leq 1.0$	$5.0 \geq C > 1.0$	

NOTA

- (a) Nilai panduan dan julat yang dinyatakan dalam Jadual 2.55 di atas bermaksud hanya untuk tujuan panduan, iaitu untuk digunakan sebagai sebahagian daripada pendekatan wajaran bukti, dan untuk membantu membuat keputusan pengelasan. Ia tidak bermaksud satu batasan nilai yang ketat.
- (b) Nilai panduan tidak diberikan bagi bahan kategori 3 kerana pengelasan ini didasarkan terutamanya pada data manusia. Data haiwan, jika ada, perlulah dimasukkan dalam penilaian wajaran bukti.

2.5.9.3 Bahan bagi kategori 3: Kesan organ sasaran sementara

2.5.9.3.1 Kriteria bagi kerengsaan saluran pernafasan

Kriteria untuk mengelaskan bahan sebagai kategori 3 bagi kerengsaan saluran pernafasan adalah:

- (a) Kesan merengsa pernafasan (dicirikan oleh kemerahan setempat, edema, pruritis dan/atau rasa sakit) yang merosakkan fungsi dengan gejala seperti batuk, sakit, tersedak, dan kesukaran bernafas. Penilaian ini didasarkan terutamanya pada data manusia;
- (b) Pemerhatian manusia yang subjektif boleh disokong oleh ukuran kerengsaan saluran pernafasan (RTI) (seperti gerak balas elektrofisiologi, biotanda inflamasi di dalam nasal atau bendalir lavaj bronkoalveolar);
- (c) Gejala yang diperhatikan pada manusia juga perlulah yang tipikal dengan gejala yang dihasilkan dalam populasi yang terdedah dan bukan tindak balas idiosinkratik terasing atau tindak balas yang dirangsang hanya pada individu dengan saluran pernafasan yang hipersensitif. Laporan yang taksa tentang “kerengsaan” perlulah diabaikan kerana istilah ini sering digunakan untuk memerihai pelbagai jenis deria, termasuk deria bau, rasa tidak enak, rasa gatal-gatal, dan kekeringan, yang di luar skop pengelasan bagi kerengsaan pernafasan;
- (d) Pada masa ini, tiada ujian haiwan yang sah khususnya bagi RTI. Bagaimanapun, maklumat berguna boleh didapati daripada ujian ketoksikan penyedutan tunggal dan penyedutan berulang. Sebagai contoh, kajian haiwan boleh memberikan maklumat berguna dari segi tanda klinikal ketoksikan (dispnoea, rinitis dsb.) dan histopatologi (misalnya hiperemia, edema, inflamasi minimal, lapisan mukus tebal) yang boleh berbalik dan boleh menunjukkan gejala klinikal berciri yang diterangkan di atas. Kajian haiwan tersebut boleh jadi sebahagian daripada penilaian wajaran bukti;
- (e) Pengelasan khas ini akan berlaku hanya apabila kesan organ sasaran yang lebih teruk tidak diperhatikan, termasuk dalam sistem pernafasan.

2.5.9.3.2 Kriteria bagi kesan narkotik

Kriteria bagi mengelaskan sebagai kategori 3 bagi kesan narkotik ialah:

- (a) Depresi sistem saraf pusat termasuk kesan narkotik dalam manusia seperti kelalihan, narkosis, kewaspadaan berkurang, hilang refleks, hilang koordinasi, dan vertigo. Kesan ini juga boleh ditunjukkan sebagai sakit kepala yang teruk atau loya, dan boleh membawa kepada pertimbangan berkurang, pening, kerengsaan, kelesuan, fungsi ingatan rosak, penyusutan masa tindak balas, penglihatan dan koordinasi, atau rasa mengantuk;

- (b) Kesan narkotik yang diperhatikan dalam kajian haiwan termasuk tak bermaya, hilang koordinasi refleksimbangan, narkosis, dan ataksia. Jika kesan ini tidak bersifat sementara, maka ia perlulah dipertimbangkan bagi ketoksikan organ sasaran khusus pendedahan tunggal kategori 1 atau 2.

2.5.9.4 Kriteria pengelasan bagi campuran

Campuran dikelaskan dengan menggunakan kriteria yang sama seperti untuk bahan, atau seperti yang diterangkan di bawah. Bagi bahan, campuran boleh dikelaskan bagi ketoksikan organ sasaran khusus selepas pendedahan tunggal.

2.5.9.4.1 Pengelasan campuran jika ada data bagi campuran lengkap

Apabila bukti yang andal dan berkualiti baik, daripada pengalaman manusia dan kajian ke atas haiwan uji kaji seperti yang diterangkan dalam kriteria bagi bahan, ada bagi campuran, maka campuran tersebut boleh dikelaskan menurut penilaian wajar bukti data ini. Data tentang campuran perlulah dinilai dengan teliti supaya dos, tempoh, pemerhatian atau analisis, tidak membawa kepada keputusan yang tidak membawa kepada sebarang kesimpulan.

2.5.9.4.2 Pengelasan campuran jika data bagi campuran lengkap tiada: prinsip penyambungan

Sekiranya campuran itu sendiri tidak pernah diuji untuk menentukan ketoksikan organ sasaran khusus, tetapi terdapat data mencukupi tentang kedua-dua ramuan individunya dan campuran serupa yang diuji untuk secukupnya mencirikan bahaya campuran, data tersebut akan digunakan menurut prinsip penyambungan yang dinyatakan dalam perenggan 2.3.4.2.

2.5.9.4.3 Pengelasan campuran apabila ada data bagi semua komponen atau hanya bagi sesetengah komponen campuran

2.5.9.4.3.1 Apabila bukti yang andal atau data ujian bagi satu-satu campuran khusus itu tiada, dan prinsip penyambungan tidak boleh digunakan untuk menentukan pengelasan, maka pengelasan campuran didasarkan pada pengelasan bahan ramuan. Dalam kes ini, campuran akan dikelaskan sebagai bahan toksik organ sasaran khusus (organ khusus dinyatakan), selepas pendedahan tunggal, pendedahan berulang, apabila sekurang-kurangnya satu ramuan telah dikelaskan sebagai bahan toksik organ sasaran khusus kategori 1 atau kategori 2 dan hadir pada atau melebihi had kepekatan umum yang sesuai seperti yang dinyatakan dalam Jadual 2.56, masing-masing bagi kategori 1 dan kategori 2.

2.5.9.4.3.2 Had kepekatan umum ini dan pengelasan yang dihasilkan perlulah digunakan secara bersesuaian kepada bahan toksik organ sasaran dos tunggal .

2.5.9.4.3.3 Campuran perlulah dikelaskan secara berasingan bagi ketoksikan dos tunggal mahupun dos berulang.

Jadual 2.56: Had kepekatan umum ramuan campuran yang dikelaskan sebagai bahan toksik organ sasaran khusus yang mencetuskan pengelasan campuran sebagai kategori 1 atau 2

Ramuan dikelaskan sebagai:	Had kepekatan umum yang menyebabkan pengelasan campuran sebagai:	
	Kategori 1	Kategori 2
Bahan toksik organ sasaran kategori 1	Kepekatan $\geq 10\%$	$1.0\% \leq \text{kepekatan} < 10\%$
Bahan toksik organ sasaran kategori 2	-	Kepekatan $\geq 10\%$

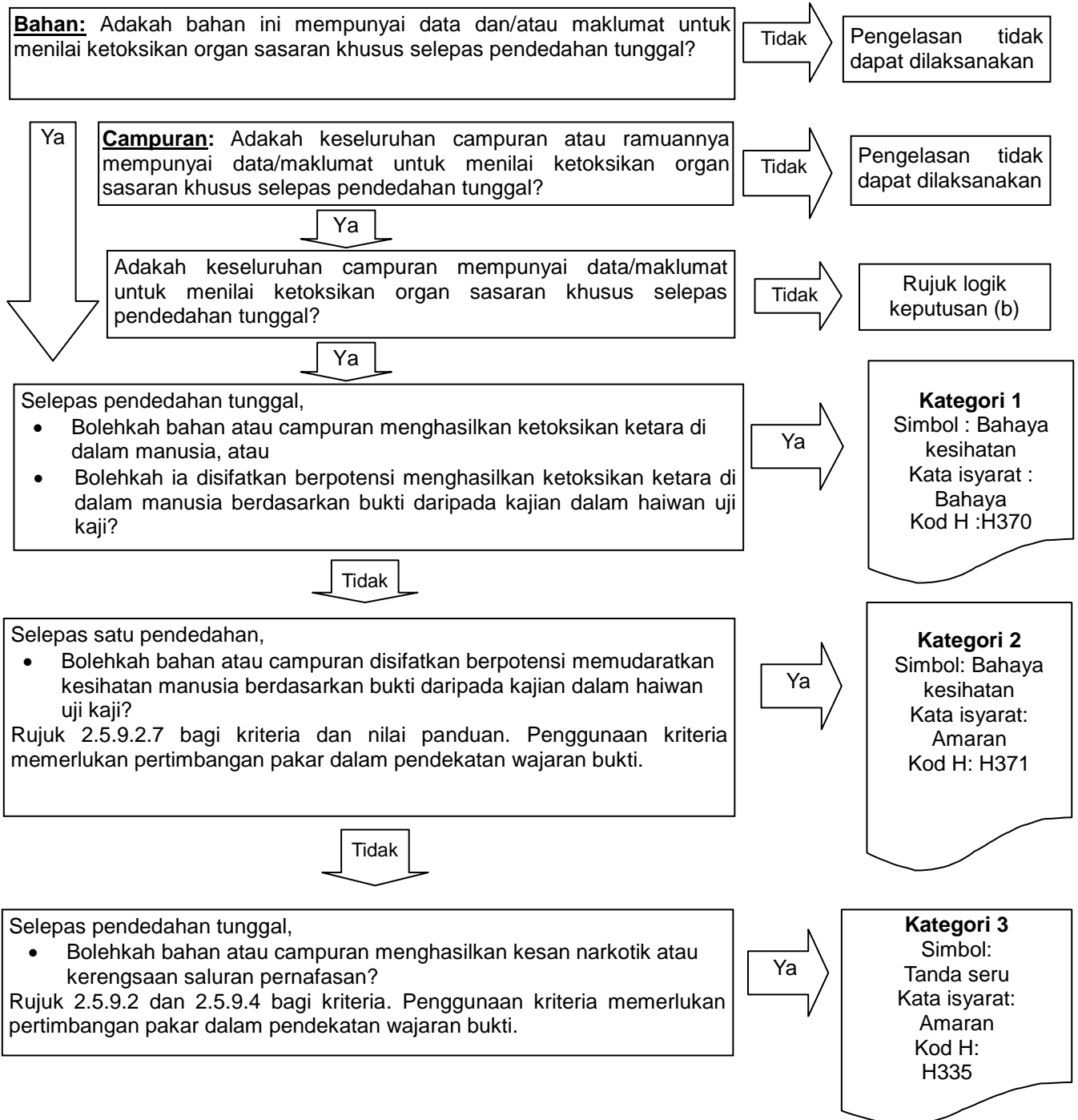
2.5.9.4.3.4 Penelitian diperlukan apabila bahan toksik yang menjejaskan lebih daripada satu sistem organ bergabung dan menyebabkan potensiasi atau interaksi sinergistik dipertimbangkan, kerana sesetengah bahan tertentu boleh menyebabkan ketoksikan organ sasaran pada kepekatan $< 1\%$ apabila ramuan lain di dalam campuran diketahui akan memungkinkan kesan toksiknya.

2.5.9.4.3.5 Penelitian diperlukan apabila penentuluaran ketoksikan campuran yang mengandungi ramuan kategori 3. Had kepekatan umum 20% adalah sesuai. Bagaimanapun, had kepekatan ini mungkin lebih tinggi atau kurang bergantung pada ramuan kategori 3 dan sesetengah kesan seperti kerengsaan saluran pernafasan mungkin tidak berlaku di bawah kepekatan tertentu sementara kesan lain seperti kesan narkotik mungkin berlaku di bawah nilai 20% ini. Pertimbangan pakar perlulah didapatkan.

2.5.9.5 Logik keputusan bagi ketoksikan organ sasaran khusus selepas satu pendedahan

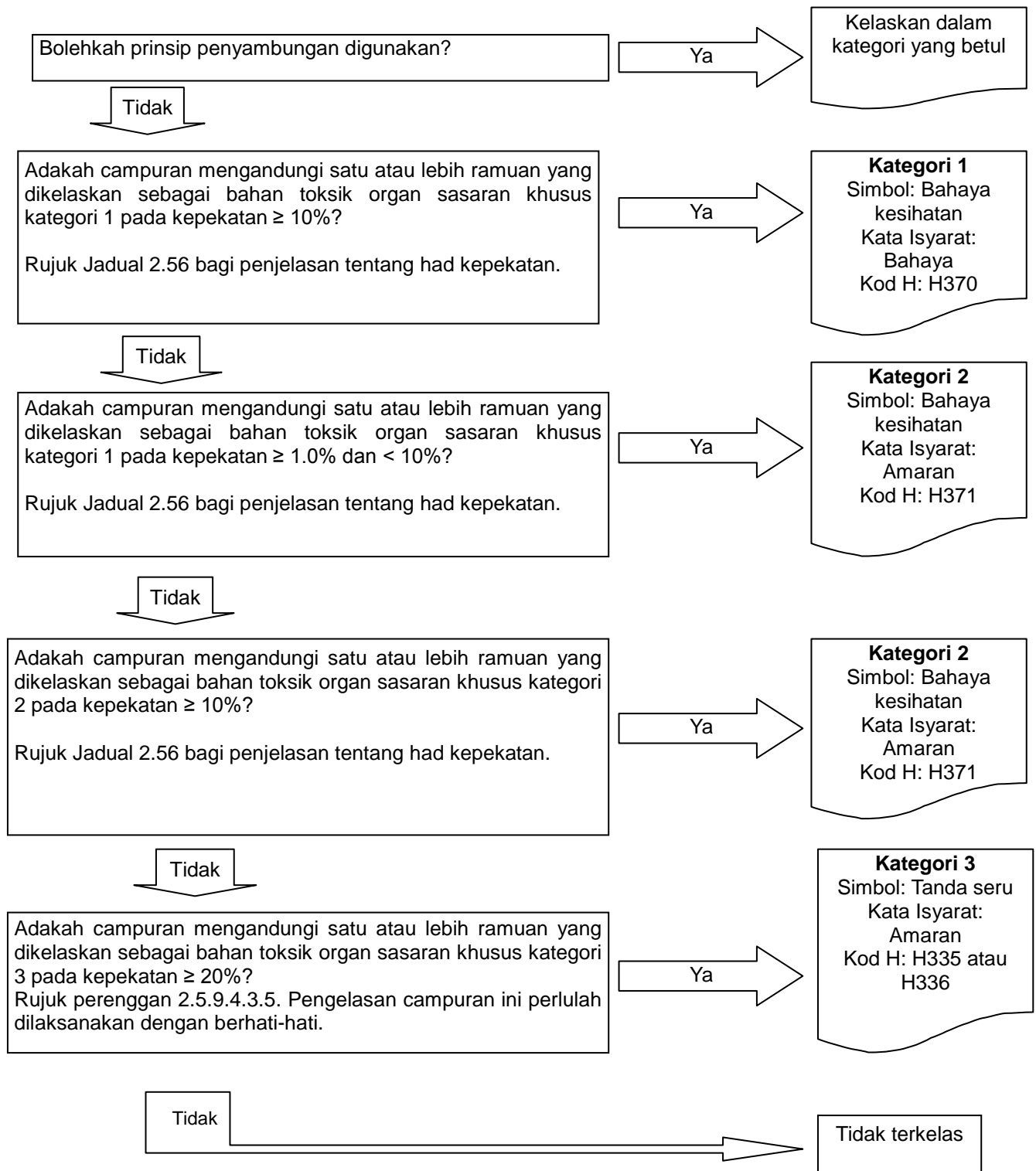
Logik keputusan yang berikut bukan sebahagian daripada sistem pengelasan terharmoni, tetapi dinyatakan sebagai panduan tambahan. Mereka yang bertanggungjawab atas pengelasan amat disarankan mengkaji kriteria bahan sebelum dan semasa menggunakan logik keputusan.

2.5.9.5.1 Logik keputusan (a)



Bersambung di halaman sebelah

2.5.9.5.2 *Logik keputusan (b)*






2.5.9.6 Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Jika bahan kimia telah terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997, pengelasan bahaya boleh ditentukan dengan merujuk Jadual 2.57.

Jadual 2.57: Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Kategori	Arahan EU/CPL
1	R39/23, R39/24, R39/25, R39/26, R39/27, R39/28
2	R68/20, R68/21, R68/22
3	R37, R67

2.5.9.7 Unsur komunikasi hazard

Unsur	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Piktogram bahaya			
Kata isyarat	Bahaya	Amaran	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H370: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ terjejas, jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H371: Boleh menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas, jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H335: Boleh menyebabkan kerengsaan pernafasan (<i>kerengsaan saluran pernafasan</i>) atau H336: Boleh menyebabkan mengantuk atau kepening (<i>kesan narkotik</i>)

2.5.10 Ketoksikan Organ Sasaran Khusus – Pendedahan Berulang

2.5.10.1 Takrif

Ketoksikan organ sasaran khusus (pendedahan berulang) bermaksud ketoksikan organ sasaran khusus yang timbul daripada pendedahan berulang. Semua kesan kesihatan yang ketara yang boleh merosakkan fungsi, yang berbalik dan yang tidak berbalik, semerta dan/atau lewat turut dirangkum.

2.5.10.2 Kriteria pengelasan bagi bahan

2.5.10.2.1 Bahan dikelaskan sebagai bahan toksik organ sasaran khusus selepas pendedahan berulang dengan menggunakan pertimbangan pakar menurut wajaran bukti yang ada, termasuk penggunaan nilai panduan yang mengambil kira tempoh pendedahan dan dos/kepekatan yang menghasilkan kesan tersebut (rujuk perenggan 2.5.10.3) dan digolongkan dalam satu daripada dua kategori, bergantung pada sifat dan keterukan kesan yang diperhatikan (Jadual 2.58).

Jadual 2.58: Kategori bahaya bagi ketoksikan organ sasaran khusus- pendedahan berulang

Kategori	Kriteria
Kategori 1	<p>Bahan yang telah menghasilkan ketoksikan ketara pada manusia, atau yang, berdasarkan bukti daripada kajian ke atas haiwan uji kaji boleh disifatkan sebagai mempunyai potensi untuk menghasilkan ketoksikan ketara pada manusia selepas pendedahan berulang.</p> <p>Bahan dikelaskan dalam kategori 1 bagi ketoksikan organ sasaran khusus (pendedahan berulang) berdasarkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Bukti yang andal dan berkualiti baik daripada kes manusia atau daripada kajian epidemiologi; atau, (b) Pemerhatian daripada kajian yang sesuai ke atas haiwan uji kaji yang kesan toksik ketara dan/atau teruk yang berkaitan dengan kesihatan manusia dihasilkan umumnya pada kepekatan pendedahan yang rendah. Nilai dos/kepekatan panduan diberikan di bawah (rujuk 2.5.10.3) untuk digunakan sebagai sebahagian daripada penilaian wajaran bukti.
Kategori 2	<p>Bahan yang, menurut bukti daripada kajian ke atas haiwan uji kaji, boleh disifatkan mempunyai potensi yang memudaratkan kesihatan manusia selepas pendedahan berulang.</p> <p>Bahan dikelaskan dalam kategori 2 bagi ketoksikan organ sasaran khusus (pendedahan berulang) berdasarkan pemerhatian daripada kajian yang sesuai ke atas haiwan ujikaji yang kesan toksik ketara, yang berkaitan dengan kesihatan manusia, dihasilkan pada kepekatan pendedahan yang sederhana. Nilai dos/kepekatan panduan diberikan di bawah (rujuk 2.5.10.3) untuk membantu pengelasan.</p> <p>Dalam kes tertentu, bukti manusia juga boleh digunakan untuk menggolongkan bahan dalam kategori 2 (rujuk 2.5.10.2.5).</p>

NOTA

Usaha perlulah dilaksanakan untuk menentukan organ sasaran utama ketoksikan dan untuk mengelaskan bahan bagi tujuan tersebut, misalnya bahan toksik hepar, bahan toksik saraf dan lain-lain. Data perlulah dinilai dengan teliti dan, sekiranya mungkin, tanpa memasukkan kesan sekunder (bahan toksik hepar boleh menghasilkan kesan sekunder dalam sistem saraf atau gastrousus).

- 2.5.10.2.2 Laluan pendedahan berkaitan yang baginya, bahan yang dikelaskan menghasilkan kerosakan, perlulah dikenal pasti.
- 2.5.10.2.3 Pengelasan ditentukan dengan pertimbangan pakar, menurut wajaran semua bukti yang ada termasuk panduan yang diberi di bawah.
- 2.5.10.2.4 Wajaran bukti bagi semua data, termasuk insiden manusia, epidemiologi, dan kajian yang dijalankan ke atas haiwan uji kaji digunakan untuk mengesahkan kesan toksik organ sasaran khusus yang mewajarkan pengelasan. Ini membolehkan banyak data toksikologi industri yang telah dikumpulkan selama beberapa tahun diperolehi. Penilaian perlulah didasarkan pada semua data sedia ada, termasuk kajian semakan oleh rakan setara yang diterbitkan dan data tambahan yang diterima.
- 2.5.10.2.5 Dalam kes tertentu, berdasarkan pertimbangan pakar, sesetengah bahan tertentu yang mempunyai bukti manusia bagi ketoksikan organ sasaran khusus mungkin sesuai dimasukkan dalam kategori 2:
- (a) Apabila wajaran bukti manusia tidak cukup meyakinkan untuk mewajarkan pengelasan kategori 1, dan/atau
 - (b) Berdasarkan sifat dan keterukan kesan.

Aras dos/kepekatan pada manusia tidak boleh dipertimbangkan dalam pengelasan dan apa-apa bukti yang ada daripada kajian haiwan perlulah tekal dengan pengelasan kategori 2. Dalam kata lain, jika terdapat data haiwan tentang bahan yang mewajarkan pengelasan kategori 1, bahan tersebut perlulah dikelaskan sebagai kategori 1.

2.5.10.3 Nilai panduan untuk membantu pengelasan berdasarkan keputusan yang diperolehi daripada kajian yang dijalankan ke atas haiwan ujikaji

- 2.5.10.3.1 Nilai panduan yang dicadangkan merujuk kesan yang dilihat dalam kajian ketoksikan piawai selama 90 hari yang dijalankan ke atas tikus. Ia boleh digunakan sebagai asas untuk menentulkan nilai panduan setara bagi kajian ketoksikan yang tempohnya lebih panjang atau singkat, menggunakan penentulkan dos/tempoh pendedahan yang serupa dengan peraturan Haber bagi penyedutan, yang pada dasarnya, menyatakan bahawa dos berkesan adalah berkadar langsung dengan kepekatan pendedahan dan tempoh pendedahan. Penaksiran perlulah dijalankan menurut kes; misalnya bagi kajian selama 28 hari, nilai panduan dalam Jadual 2.59 akan ditinggikan dengan mendarabkannya dengan tiga.
- 2.5.10.3.2 Oleh itu pengelasan kategori 1 adalah terpakai, apabila kesan toksik ketara yang diperhatikan dalam kajian dos berulang selama 90 hari pada haiwan uji kaji dan yang dilihat berlaku pada atau di bawah nilai panduan (C) seperti yang dinyatakan dalam Jadual 2.59.

Jadual 2.59: Julat nilai panduan untuk membantu pengelasan kategori 1

Laluan pendedahan	Unit	Nilai panduan (dos/kepekatan)
Oral (tikus)	mg/kg berat badan/hari	$C \leq 10$
Kulit (tikus atau arnab)	mg/kg berat badan/hari	$C \leq 20$
Penyedutan (tikus) gas	ppmV/6 jam/hari	$C \leq 50$
Penyedutan (tikus) wap	mg/liter/6 jam/hari	$C \leq 0.2$
Penyedutan (tikus) habuk/kabus/wasap	mg/liter/6 jam/hari	$C \leq 0.02$

2.5.10.3.3 Bagi pengelasan kategori 2, kesan toksik ketara yang diperhatikan dalam kajian dos berulang selama 90 hari yang dijalankan ke atas haiwan uji kaji dan yang dilihat berlaku dalam julat nilai panduan seperti yang dinyatakan dalam Jadual 2.60.

Jadual 2.60: Julat nilai panduan bagi membantu pengelasan kategori 2

Laluan pendedahan	Unit	Julat Nilai Panduan (dos/kepekatan)
Oral (tikus)	mg/kg berat badan/hari	$10 < C \leq 100$
Kulit (tikus atau arnab)	mg/kg berat badan/hari	$20 < C \leq 200$
Penyedutan (tikus) gas	ppmV/6 jam/hari	$50 < C \leq 250$
Penyedutan (tikus) wap	mg/liter/6 jam/hari	$0.2 < C \leq 1.0$
Penyedutan (tikus) habuk/kabus/wasap	mg/liter/6 jam/hari	$0.02 < C \leq 0.2$

2.5.10.3.4 Nilai panduan dan julat yang dinyatakan dalam Jadual 2.59 dan Jadual 2.60 hanyalah sebagai panduan, iaitu digunakan sebagai sebahagian daripada pendekatan wajaran bukti, dan untuk membantu memutuskan pengelasan. Ia bukanlah nilai batasan yang wajib dipatuhi.

2.5.10.4 Pertimbangan lain

- 2.5.10.4.1 Apabila bahan dicirikan hanya dengan menggunakan data haiwan (ini adalah suatu amalan yang biasa bagi bahan baru, dan juga bagi banyak bahan sedia ada), proses pengelasan akan memasukkan rujukan nilai panduan dos/kepekatan sebagai satu daripada unsur yang menyumbang kepada pendekatan wajaran bukti.
- 2.5.10.4.2 Apabila terdapat data manusia yang cukup mantap dan menunjukkan kesan toksik organ sasaran khusus yang boleh disebabkan oleh pendedahan yang berulang atau berpanjangan kepada satu-satu bahan maka bahan tersebut boleh dikelaskan. Data manusia yang positif, tidak kira dos yang mungkin, lebih diutamakan berbanding dengan data haiwan. Oleh itu, jika bahan tidak dikelaskan kerana tiada ketoksikan organ sasaran khusus yang diperhatikan pada atau di bawah nilai panduan dos/kepekatan yang dicadangkan bagi ujian haiwan, jika data insiden manusia kemudian boleh didapatkan dan menunjukkan kesan toksik organ sasaran khusus, maka bahan tersebut perlulah dikelaskan.
- 2.5.10.4.3 Bahan yang belum diuji bagi ketoksikan organ sasaran khusus, dalam keadaan tertentu, sekiranya sesuai, boleh dikelaskan menurut data daripada hubungan struktur-aktiviti yang sah dan penentuluaran berdasarkan pertimbangan pakar daripada analog struktur yang sebelum ini telah dikelaskan bersama-sama dengan sokongan padu daripada maklumat faktor penting lain seperti pembentukan metabolit ketara biasa.
- 2.5.10.4.4 Kepekatan wap tepu boleh digunakan sebagai unsur tambahan untuk memberikan perlindungan kesihatan dan keselamatan yang khusus.

2.5.10.5 Kriteria pengelasan bagi campuran

Campuran dikelaskan dengan menggunakan kriteria yang sama seperti untuk bahan, atau seperti yang diterangkan di bawah. Bagi bahan, campuran boleh dikelaskan bagi ketoksikan organ sasaran khusus selepas pendedahan berulang.

2.5.10.5.1 Pengelasan campuran jika ada data bagi campuran lengkap

Apabila bukti yang andal dan berkualiti baik daripada pengalaman manusia dan kajian ke atas haiwan ujikaji, seperti yang diterangkan dalam kriteria bagi bahan, boleh didapatkan bagi campuran, maka campuran tersebut boleh dikelaskan menurut penilaian wajaran bukti data ini. Data tentang campuran perlulah dinilai dengan teliti supaya dos, tempoh, pemerhatian atau analisis, tidak membawa kepada keputusan yang tidak membawa kepada sebarang kesimpulan.

2.5.10.5.2 Pengelasan campuran jika data bagi campuran lengkap tiada: prinsip penyambungan

Sekiranya campuran itu sendiri tidak pernah diuji untuk menentukan ketoksikan organ sasaran khusus, tetapi terdapat data tentang kedua-dua ramuan individunya dan campuran serupa yang diuji untuk mencirikan bahaya campuran secukupnya, data tersebut akan digunakan menurut prinsip penyambungan yang diterangkan dalam perenggan 2.3.4.2.

2.5.10.5.3 *Pengelasan campuran apabila ada data bagi semua komponen atau hanya bagi sesetengah komponen campuran*

2.5.10.5.3.1 Apabila bukti yang andal atau data ujian bagi satu-satu campuran khusus itu tiada, dan prinsip penyambungan tidak boleh digunakan untuk menentukan pengelasan, maka pengelasan campuran didasarkan pada pengelasan bahan ramuan. Dalam kes ini, campuran akan dikelaskan sebagai bahan toksik organ sasaran khusus (organ khusus dinyatakan), selepas pendedahan tunggal, pendedahan berulang, atau kedua-duanya apabila sekurang-kurangnya satu ramuan telah dikelaskan sebagai bahan toksik organ sasaran khusus kategori 1 atau kategori 2 dan hadir pada atau melebihi had kepekatan umum yang sesuai seperti yang dinyatakan dalam Jadual 2.61, masing-masing bagi kategori 1 dan kategori 2.

Jadual 2.61: Had kepekatan ramuan campuran yang dikelaskan sebagai bahan toksik organ sasaran khusus yang mencetuskan pengelasan campuran

Ramuan dikelaskan sebagai:	Had kepekatan umum yang mencetuskan pengelasan campuran sebagai:	
	Kategori 1	Kategori 2
Kategori 1 Bahan toksik organ sasaran khusus	Kepekatan $\geq 10\%$	$1.0\% \leq \text{kepekatan} < 10\%$
Kategori 2 Bahan toksik organ sasaran khusus	-	Kepekatan $\geq 10\%$

2.5.10.5.3.2 Had kepekatan ini dan pengelasan yang dihasilkan terpakai untuk bahan toksik organ sasaran khusus pendedahan berulang.

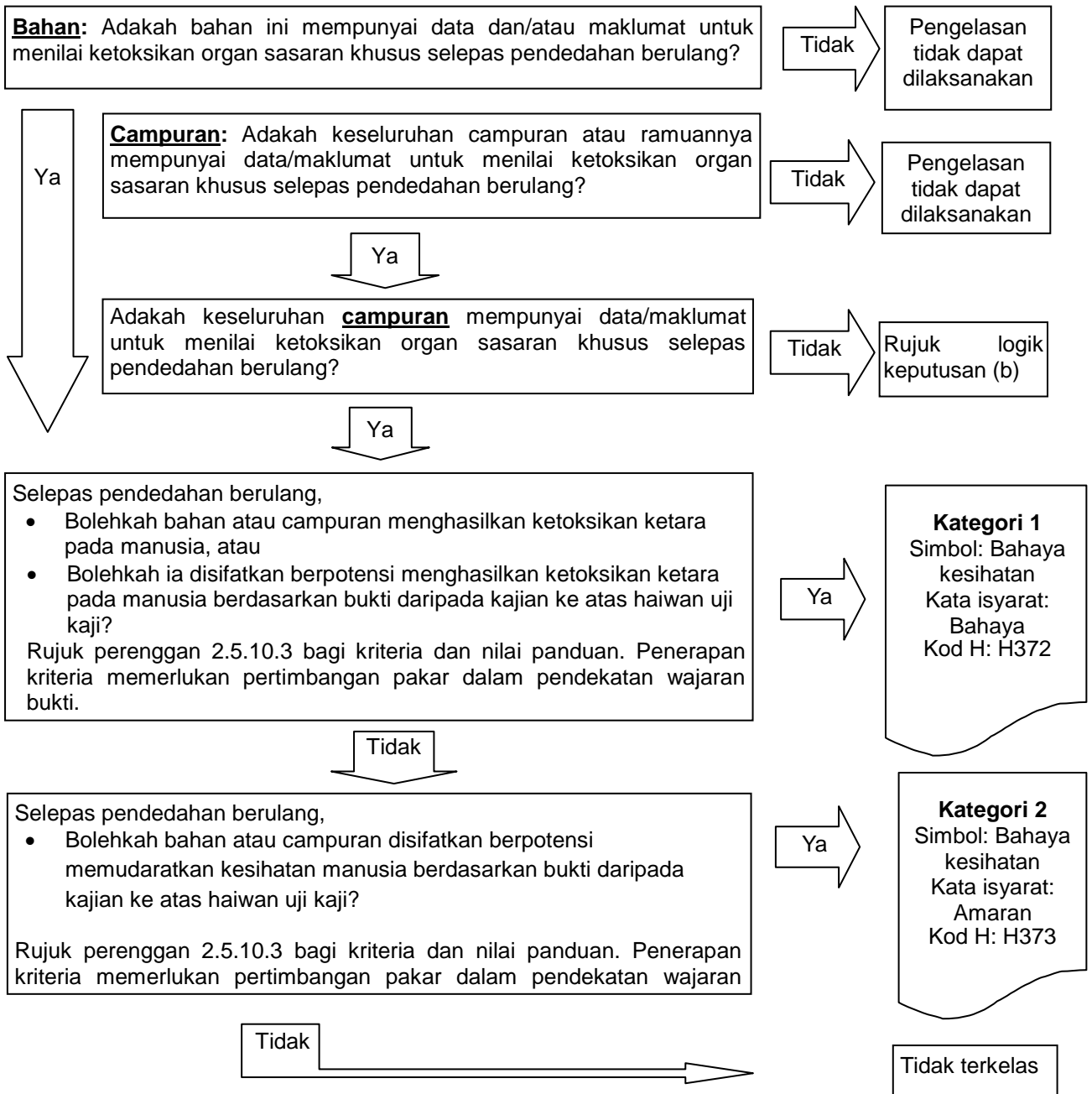
2.5.10.5.3.3 Campuran perlulah dikelaskan secara berasingan sama ada bagi ketoksikan dos tunggal mahupun dos berulang.

2.5.10.5.3.4 Penelitian diperlukan apabila bahan toksik yang menjejaskan lebih daripada satu sistem organ bergabung dan menyebabkan potensiasi atau interaksi sinergistik dipertimbangkan, kerana sesetengah bahan tertentu boleh menyebabkan ketoksikan organ sasaran pada kepekatan $< 1\%$ apabila ramuan lain di dalam campuran diketahui akan memungkinkan kesan toksiknya.

2.5.10.6 Logik keputusan bagi ketoksikan organ sasaran khusus selepas pendedahan berulang

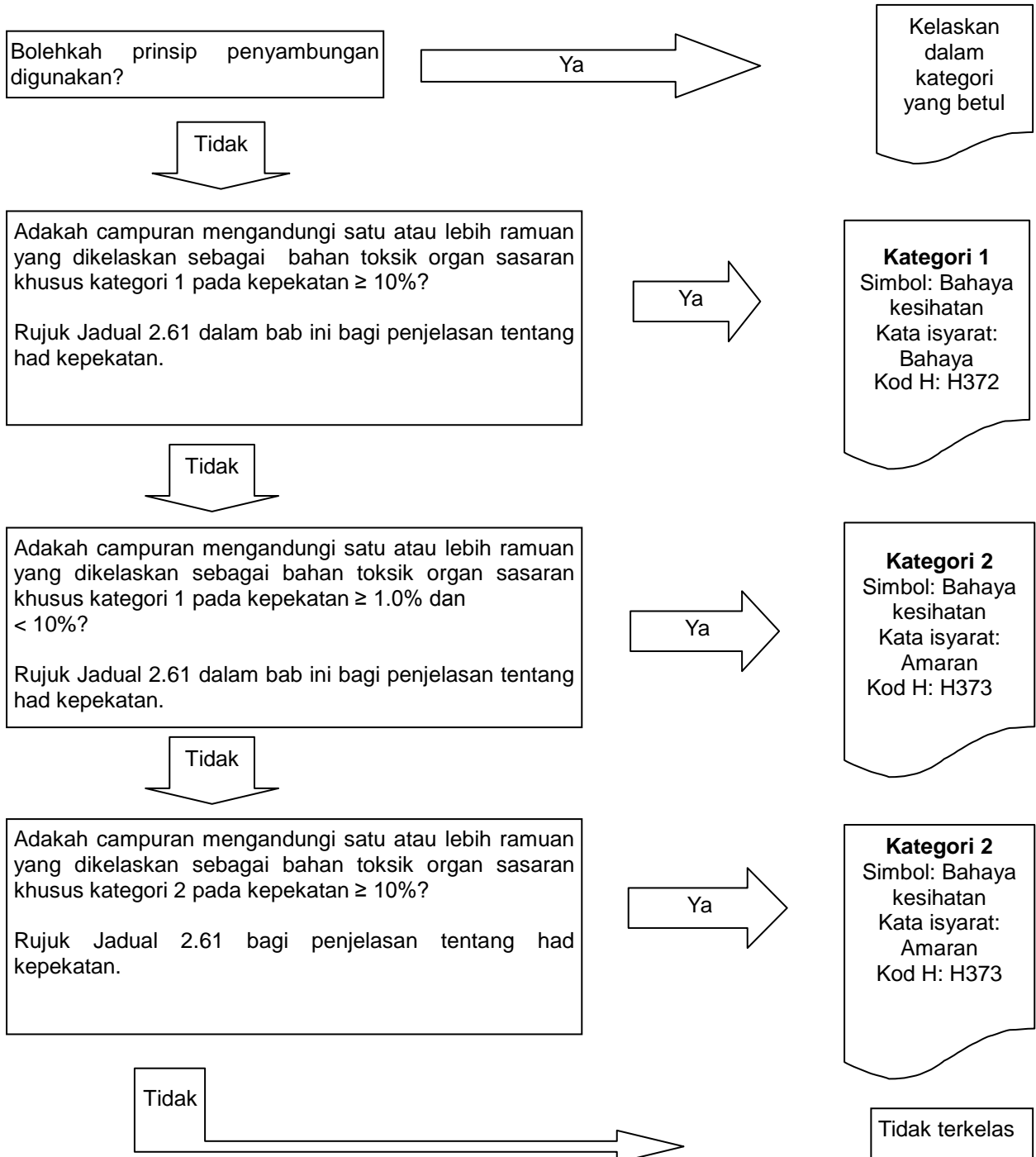
Logik keputusan yang berikut bukan sebahagian daripada sistem pengelasan terharmoni, tetapi dinyatakan sebagai panduan tambahan. Mereka yang bertanggungjawab atas pengelasan amat disarankan mengkaji kriteria bahan sebelum dan semasa menggunakan logik keputusan.

2.5.10.6.1 Logik keputusan (a)



Bersambung di halaman sebelah



2.5.10.6.2 Logik keputusan (b)



Jadual 2.61A: Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Kategori	Arahan EU/CPL
1	R48/23, R48/24, R48/25
2	R48/20, R48/21, R48/22

2.5.10.7 Unsur komunikasi hazard

Unsur	Kategori 1	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H372: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas, jika diketahui</i>) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H373: Boleh menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas, jika diketahui</i>) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)

2.5.11 Bahaya Aspirasi

2.5.11.1 Takrif

2.5.11.1.1 “Aspirasi” bermaksud kemasukan bahan atau campuran cecair atau pepejal secara langsung melalui oral atau rongga hidung, atau secara tidak langsung daripada muntah, ke dalam trakea dan sistem pernafasan bawah.

2.5.11.1.2 Ketoksikan aspirasi termasuk kesan akut teruk seperti pneumonia kimia, tahap kecederaan pulmonari yang berbeza-beza atau kematian selepas berlakunya aspirasi.

2.5.11.2 Pertimbangan khusus

2.5.11.2.1 Semakan ke atas literatur perubatan tentang aspirasi kimia menunjukkan sesetengah hidrokarbon (sulingan petroleum) dan hidrokarbon berklorin tertentu telah terbukti mendatangkan bahaya aspirasi pada manusia.

2.5.11.2.2 Kriteria pengelasan merujuk kelikatan kinematik. Rumus berikut memberikan penukaran antara kelikatan dinamik dengan kelikatan kinematik:

$$\text{Kelikatan kinematik} \left(\frac{\text{mm}^2}{\text{s}} \right) = \frac{\text{Kelikatan dinamik (mPa s)}}{\text{Ketumpatan (g/cm}^3\text{)}}$$

2.5.11.3 Kriteria pengelasan bagi bahan

Jadual 2.62: Kategori bahaya bagi ketoksikan aspirasi

Kategori	Kriteria
Kategori 1	<p>Bahan diketahui menyebabkan bahaya ketoksikan aspirasi manusia atau dianggap seolah-olah ia menyebabkan bahaya ketoksikan aspirasi manusia.</p> <p>Bahan dikelaskan dalam kategori 1:</p> <p>(a) Berdasarkan bukti manusia yang andal dan berkualiti baik; atau</p> <p>(b) Jika ia adalah hidrokarbon dan mempunyai kelikatan kinematik $\leq 20.5 \text{ mm}^2/\text{s}$, diukur pada 40°C.</p>

NOTA

Bahan yang tergolong dalam kategori 1 termasuk tetapi tidak terhad kepada hidrokarbon tertentu, turpentin dan minyak pain.

2.5.11.4 Kriteria pengelasan bagi campuran

Pengelasan jika ada data bagi campuran lengkap. Campuran dikelaskan dalam kategori 1 berdasarkan bukti manusia yang andal dan berkualiti baik.

2.5.11.4.1 Pengelasan campuran jika tiada data bagi campuran lengkap: prinsip penyambungan

Sekiranya campuran itu sendiri tidak pernah diuji untuk menentukan ketoksikan aspirasi, tetapi terdapat data tentang kedua-dua ramuan individunya dan campuran serupa yang diuji untuk mencirikan bahaya campuran secukupnya, data tersebut akan digunakan menurut prinsip penyambungan yang diterangkan dalam perenggan 2.3.4.2. Bagaimanapun, apabila prinsip penyambungan pencairan digunakan, kepekatan bahan toksik aspirasi perlulah 10% atau lebih.

2.5.11.4.2 Pengelasan campuran apabila ada data bagi semua komponen atau hanya bagi sesetengah komponen campuran

2.5.11.4.2.1 Campuran yang mengandungi sejumlah $\geq 10\%$ ramuan atau beberapa ramuan yang dikelaskan dalam kategori 1, dan mempunyai kelikatan kinematik $\leq 20.5 \text{ mm}^2/\text{s}$, diukur pada 40°C , akan dikelaskan dalam kategori 1.

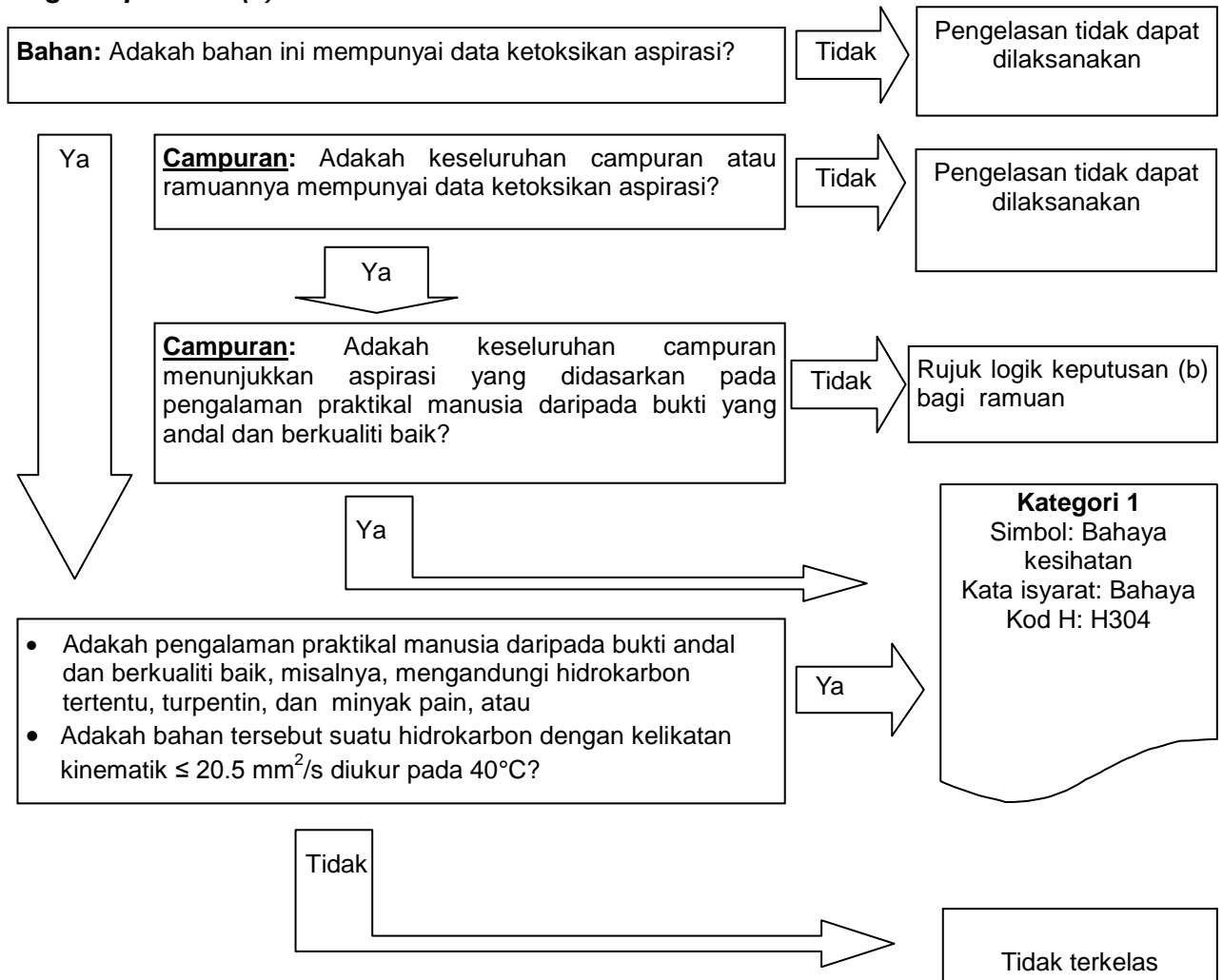
2.5.11.4.2.2 Apabila mengelaskan campuran yang berpisah menjadi dua atau lebih lapisan yang berbeza, yang satu daripadanya mengandungi $\geq 10\%$ ramuan atau beberapa ramuan yang dikelaskan dalam kategori 1 dan mempunyai kelikatan kinematik $\leq 20.5 \text{ mm}^2/\text{s}$, diukur pada 40°C , maka campuran tersebut perlulah dikelaskan dalam kategori 1.

2.5.11.5 Logik keputusan bagi ketoksikan aspirasi

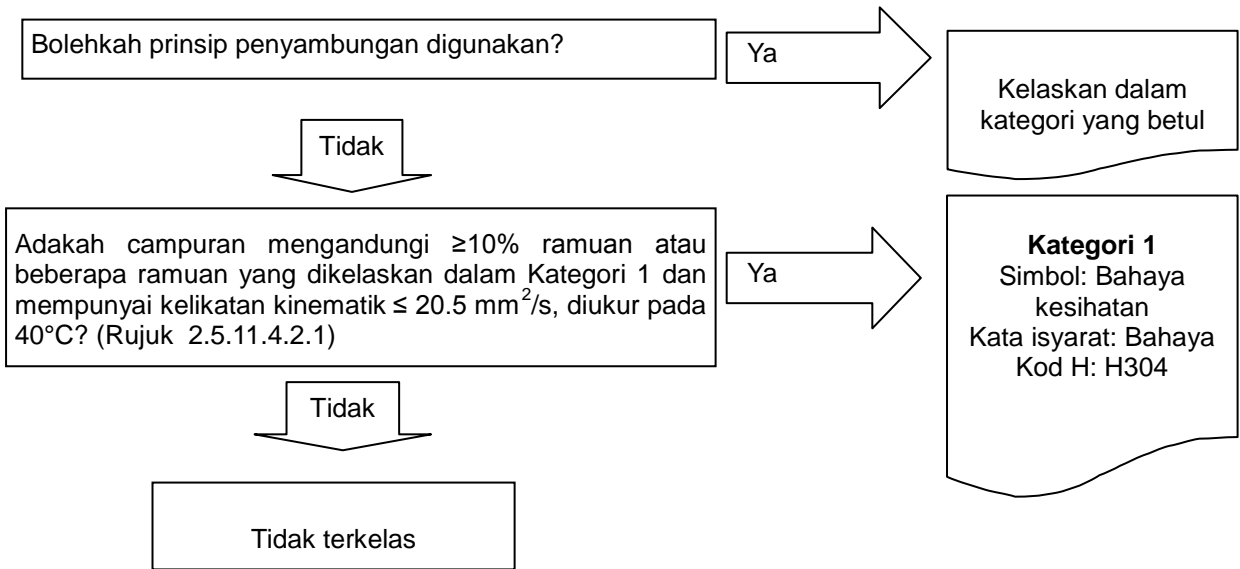
Logik keputusan yang berikut bukan sebahagian daripada sistem pengelasan terharmoni, tetapi dinyatakan sebagai panduan tambahan. Mereka yang bertanggungjawab atas pengelasan amat disarankan mengkaji kriteria bahan sebelum dan semasa menggunakan logik keputusan.

2.5.11.5.1 Logik keputusan bagi ketoksikan aspirasi

Logik keputusan (a)




Logik keputusan (b) bagi ketoksikan aspirasi



Jadual 2.62A: Terjemahan daripada bahan kimia terkelas terdahulu di bawah Arahan EU 67/548/EEC atau CPL 1997

Kategori	Arahan EU/CPL
1	R65

2.5.11.6 Unsur komunikasi hazard

Unsur	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Bahaya
Kod H: Pernyataan bahaya	H304: Boleh membawa maut jika tertelan dan memasuki saluran pernafasan

2.6 Bahaya Alam Sekitar

Peraturan ini telah menetapkan tiga kelas bahaya bagi bahaya alam sekitar, iaitu:

- (a) Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya akut;
- (b) Berbahaya kepada persekitaran – bahaya kronik; dan
- (c) Berbahaya kepada lapisan ozon.

2.6.1 Berbahaya kepada Persekitaran Akuatik

2.6.1.1 Takrif

“**Biopekatan**” bermaksud hasil bersih serapan, transformasi, dan penyingkiran bahan di dalam organisma disebabkan oleh pendedahan bawaan air;

“**Degradan**” bermaksud penguraian molekul organik kepada molekul lebih kecil dan akhirnya kepada karbon dioksida, air dan garam;

“**EC_x**” bermaksud kepekatan berhubung x% gerak balas;

“**Bahaya akut**” bermaksud bahaya bahan yang disebabkan oleh ketoksikan akutnya kepada organisma semasa pendedahan akuatik jangka pendek kepada bahan kimia tersebut;

“**Bahaya kronik**” bermaksud bahaya bahan kimia yang disebabkan oleh ketoksikan kroniknya selepas pendedahan jangka panjang dalam persekitaran akuatik;

“**Kebolehbiodapatan**” (atau kebolehdapatan biologi) bermaksud tahap yang sesuatu bahan diserap oleh organisma, dan diagihkan ke satu ruang di dalam organisma. Ia bersandar pada sifat fisikokimia bahan, anatomi, dan fisiologi organisma, farmakokinetik, dan laluan pendedahan. Kebolehdapatan bukan prasyarat bagi kebolehbiodapatan;

“**Kebolehdapatan**” sesuatu bahan bermaksud tahap bahan tersebut menjadi spesies terlarutkan atau ternyahagregat. Kebolehdapatan logam bermaksud tahap yang bahagian ion logam bagi sebatian logam (M°) boleh menyahagregat daripada sebatian yang selebihnya (molekul);

“**Ketoksikan akuatik akut**” bermaksud sifat hakiki sesuatu bahan yang akan mencederakan organisma dalam satu pendedahan akuatik singkat kepada bahan tersebut;

“**Ketoksikan akuatik kronik**” bermaksud sifat hakiki bahan untuk menyebabkan kesan mudarat kepada organisma akuatik semasa pendedahan akuatik yang ditentukan, berhubung dengan kitaran hidup organisma tersebut;

“**NOEC**” (kepekatan tiada kesan diperhatikan) bermaksud kepekatan ujian terhampir di bawah kepekatan teruji terendah dengan kesan mudarat ketara secara statistik. NOEC tiada kesan mudarat yang ketara secara statistik berbanding kawalan.

“ **Biopengumpulan**” bermaksud hasil bersih serapan, transformasi dan penyingkiran bahan di dalam organisma yang disebabkan oleh semua laluan pendedahan (iaitu udara, air, enapan/tanah dan makanan);

2.6.1.2 Kriteria pengelasan bagi bahan

2.6.1.2.1 Teras sistem pengelasan bagi bahan terdiri daripada satu kategori pengelasan akut dan tiga kategori pengelasan kronik, kategori pengelasan akut dan kronik digunakan secara berasingan. Kriteria bagi pengelasan bahan dalam kategori akut 1 hingga 3 ditakrif menurut data ketoksikan sahaja (EC_{50} atau LC_{50}). Kriteria bagi pengelasan campuran ke dalam kategori menggabungkan dua jenis maklumat, iaitu data ketoksikan akut dan data ketentuan alam sekitar (data keterbiodegradan dan biopengumpulan).

2.6.1.2.2 Sistem ini juga memperkenalkan pengelasan “jaringan keselamatan” (dirujuk sebagai kronik kategori 4) untuk digunakan apabila data yang ada tidak membolehkan bahan dikelaskan di bawah kriteria formal; namun begitu, terdapat asas untuk dipertimbangkan (rujuk contoh dalam Jadual 2.63).

2.6.1.2.3 Sistem pengelasan mengiktiraf bahawa bahaya hakiki teras kepada organisma akuatik dinyatakan oleh ketoksikan akut dan ketoksikan kronik bahan. Tahap kategori bahaya ditakrif menurut sifat yang mewakili pemeringkatan dalam tahap bahaya yang dikenal pasti. Nilai ketoksikan terendah yang boleh didapatkan biasanya akan digunakan untuk mentakrif kategori bahaya yang sesuai. Bagaimanapun, terdapat keadaan yang pendekatan wajaran bukti sesuai digunakan.

2.6.1.2.4 Bahaya utama bagi bahan ‘berbahaya kepada persekitaran akuatik’ ditakrif oleh ketoksikan kronik, walaupun ketoksikan akut pada tahap $L(E)C_{50} \leq 1$ mg/l juga dianggap berbahaya. Sifat hakiki bagi kekurangan keterdegradan pantas dan/atau keupayaan untuk berlakunya biopekatan secara gabungan dengan ketoksikan akut boleh digunakan untuk menggolongkan sesuatu bahan dalam kategori bahaya kronik.

2.6.1.2.5 Bahan dengan ketoksikan akutnya jauh lebih rendah daripada 1 mg/l menyumbang sebagai ramuan campuran kepada ketoksikan campuran sekalipun pada kepekatan rendah dan perlulah diberikan wajaran yang lebih untuk menggunakan pendekatan penghasiltambahan (rujuk Nota 1 dalam Jadual 2.63 dan 2.6.1.3.5.5).

2.6.1.2.6 Ketoksikan akuatik akut

Ketoksikan akuatik akut biasanya ditentukan dengan menggunakan LC_{50} 96 jam bagi ikan (Garis Panduan Ujian OECD 203 atau yang setaranya), EC_{50} 48 jam bagi spesies krustasia (Garis Panduan Ujian OECD 202 atau yang setaranya) dan/atau EC_{50} 72 jam atau 96 jam bagi spesies alga (Garis Panduan Ujian OECD 201 atau yang setaranya). Spesies ini dianggap sebagai pengganti bagi semua organisma akuatik dan data tentang spesies lain seperti Lemna juga boleh dipertimbangkan jika metodologi ujian sesuai.

2.6.1.2.7 Ketoksikan akuatik kronik

Data ketoksikan kronik kurang didapatkan berbanding dengan data akut dan julat tatacara ujiannya kurang dipiawaikan. Data yang dihasilkan menurut Garis Panduan Ujian OECD 210 (Peringkat Awal Kehidupan Ikan), atau 211 (Pembiakan *Daphnia*) dan 201 (Perencatan Pertumbuhan Alga), boleh digunakan. Ujian lain yang sah dan diterima di peringkat antarabangsa juga boleh digunakan. NOEC dan setaraan EC_x yang lain perlulah digunakan.

2.6.1.2.8 Keupayaan biopengumpulan

Keupayaan biopengumpulan biasanya ditentukan dengan menggunakan pekali sekatan oktanol/air, biasanya dilaporkan sebagai $\log K_{ow}$ yang ditentukan dengan Garis Panduan Ujian OECD 107 atau 117. Walaupun ujian ini dapat menunjukkan keupayaan berlakunya biopengumpulan, Faktor Kebiopekatan (BCF) memberikan ukuran yang lebih baik dan penggunaannya perlulah diutamakan sekiranya boleh didapatkan. BCF perlulah ditentukan menurut Garis Panduan Ujian OECD 305.

2.6.1.2.9 Keterdegradan pantas

- 2.6.1.2.9.1 Degradan alam sekitar boleh jadi biotik atau abiotik (misalnya, hidrolisis) dan kriteria yang digunakan membuktikan fakta ini. Biodegradan sedia paling mudah ditakrif menggunakan ujian keterbiodegradan OECD, iaitu Garis Panduan Ujian OECD 301 (A – F). Tahap lulus dalam ujian ini boleh dianggap sebagai menunjukkan degradan pantas dalam kebanyakan persekitaran. Ini ialah ujian air tawar dan dengan ini, penggunaan keputusan daripada Garis Panduan Ujian OECD 306 yang lebih sesuai untuk persekitaran marin turut dirangkum. Apabila data tersebut tiada, nisbah BOD (5 Hari)/COD ≥ 0.5 dianggap sebagai menunjukkan degradan pantas.
- 2.6.1.2.9.2 Degradan abiotik seperti hidrolisis, degradan primer, abiotik mahupun biotik, degradan di dalam medium bukan akuatik dan degradan pantas dalam alam sekitar, semuanya boleh diambil kira semasa mentakrif keterdegradan pantas.
- 2.6.1.2.10 Kriteria untuk mengelaskan dan mengkategorikan bahan sebagai 'berbahaya kepada persekitaran akuatik' diringkaskan dalam Jadual 2.63.

Jadual 2.63: Kategori bagi bahan yang berbahaya kepada persekitaran akuatik
(NOTA 1)

(a) Bahaya akut (NOTA 2)	
<u>Kategori 1</u> 96 jam LC ₅₀ (bagi ikan) 48 jam EC ₅₀ (bagi krustasia) 72 atau 96 jam ErC ₅₀ (bagi alga atau tumbuhan akuatik lain)	≤ 1 mg/l dan/atau ≤ 1 mg/l dan/atau ≤ 1 mg/l. (NOTA 3)
(b) Bahaya kronik (NOTA 2)	
(i) Bahan tak terdegradkan pantas (NOTA 4) yang baginya ada data ketoksikan kronik yang mencukupi	
<u>Kategori 1</u> NOEC Kronik atau EC _x (bagi ikan) NOEC Kronik atau EC _x (bagi krustasia) NOEC Kronik atau EC _x (bagi alga atau tumbuhan akuatik lain)	≤ 0.1 mg/l dan/atau ≤ 0.1 mg/l dan/atau ≤ 0.1 mg/l
<u>Kategori 2</u> NOEC Kronik atau EC _x (bagi ikan) NOEC Kronik atau EC _x (bagi krustasia) NOEC Kronik atau EC _x (bagi alga atau tumbuhan akuatik lain)	≤ 1 mg/l dan/atau ≤ 1 mg/l dan/atau ≤ 1 mg/l
(ii) Bahan terdegradkan pantas yang baginya ada data ketoksikan kronik yang mencukupi.	
<u>Kategori 1</u> NOEC Kronik atau EC _x (bagi ikan) NOEC Kronik atau EC _x (bagi krustasia) NOEC Kronik atau EC _x (bagi alga atau tumbuhan akuatik lain)	≤ 0.01 mg/l dan/atau ≤ 0.01 mg/l dan/atau ≤ 0.01 mg/l
<u>Kategori 2</u> NOEC Kronik atau EC _x (bagi ikan) NOEC Kronik atau EC _x (bagi krustasia) NOEC Kronik atau EC _x (bagi alga atau tumbuhan akuatik lain)	≤ 0.1 mg/l dan/atau ≤ 0.1 mg/l dan/atau ≤ 0.1 mg/l
<u>Kategori 3</u> NOEC Kronik atau EC _x (bagi ikan) NOEC Kronik atau EC _x (bagi krustasia) NOEC Kronik atau EC _x (bagi alga atau tumbuhan akuatik lain)	≤ 1 mg/l dan/atau ≤ 1 mg/l dan/atau ≤ 1 mg/l
(iii) Bahan yang baginya tiada data ketoksikan kronik	

<p><u>Kategori 1</u> 96 jam LC₅₀ (bagi ikan) 48 jam EC₅₀ (bagi krustasia) 72 atau 96 jam ErC₅₀ (bagi alga atau tumbuhan akuatik lain) dan bahan tersebut tak terdegradkan pantas dan/atau BCF yang ditentukan secara uji kaji ≥ 500, (atau, jika tiada, $\log K_{ow} \geq 4$). (NOTA 4 dan 5)</p>	<p>≤ 1 mg/l dan/atau ≤ 1 mg/l dan/atau ≤ 1 mg/l (NOTA 3)</p>
<p><u>Kategori 2</u> 96 jam LC₅₀ (bagi ikan) 48 jam EC₅₀ (bagi krustasia) 72 atau 96 jam ErC₅₀ (bagi alga atau tumbuhan akuatik lain) dan bahan tersebut tak terdegradkan pantas dan/atau BCF yang ditentukan secara uji kaji ≥ 500, (atau, jika tiada, $\log K_{ow} \geq 4$). (NOTA 4 dan 5)</p>	<p>> 1 tetapi ≤ 10 mg/l dan/atau > 1 tetapi ≤ 10 mg/l dan/atau > 1 tetapi ≤ 10 mg/l (NOTA 3)</p>
<p><u>Kategori 3</u> 96 jam LC₅₀ (bagi ikan) 48 jam EC₅₀ (bagi krustasia) 72 atau 96 jam ErC₅₀ (bagi alga atau tumbuhan akuatik lain) dan bahan tersebut tak terdegradkan pantas dan/atau BCF yang ditentukan secara uji kaji ≥ 500, (atau, jika tiada, $\log K_{ow} \geq 4$). (NOTA 4 dan 5)</p>	<p>> 10 tetapi ≤ 100 mg/l dan/atau > 10 tetapi ≤ 100 mg/l dan/atau > 10 tetapi ≤ 100 mg/l (NOTA 3)</p>
<p>(c) Pengelasan “jaringan keselamatan” <u>Kategori 4</u> Bahan terlarutkan yang lemah yang tiada ketoksikan akut direkodkan pada tahap sehingga keterlarutan di dalam air, dan yang tak terdegradkan pantas dan mempunyai $\log K_{ow} \geq 4$, menunjukkan keupayaan kepada biopengumpulan, akan dikelaskan dalam kategori ini melainkan wujudnya bukti saintifik lain yang menunjukkan pengelasan tidak diperlu dilaksanakan. Bukti tersebut akan merangkumi BCF < 500 yang ditentukan secara uji kaji, atau ketoksikan kronik NOEC > 1 mg/l, atau bukti degradan pantas dalam alam sekitar.</p>	

NOTA 1

Organisma ikan, krustasia dan alga diuji sebagai spesies pengganti merangkumi julat aras tropik dan taksa, dan kaedah ujian adalah sangat terpiawai. Data bagi organisma lain boleh juga dipertimbangkan, bagaimanapun dengan syarat mewakili spesies dan ujian titik hujung yang setara.

NOTA 2

Apabila mengelaskan bahan sebagai akut kategori 1 dan/atau kronik kategori 1 adalah perlu pada masa yang sama untuk menyatakan faktor M yang sesuai untuk menggunakan kaedah penghasiltambahan.

NOTA 3

Sekiranya ketoksikan alga ErC_{50} [= EC_{50} (kadar pertumbuhan)] berada lebih 100 kali di bawah spesies paling peka seterusnya dan keputusan dalam pengelasan berdasarkan semata-mata kesan ini, pertimbangan harus diberikan sama ada ketoksikan ini mewakili ketoksikan tumbuhan akuatik. Sekiranya boleh ditunjukkan ia tidak begitu, pertimbangan profesional haruslah digunakan dalam menentukan sama ada pengelasan terpakai. Pengelasan haruslah berdasarkan ErC_{50} . Dalam keadaan yang asas EC_{50} tidak dinyatakan dan tiada ErC_{50} direkodkan, pengelasan haruslah berdasarkan nilai EC_{50} yang terendah.

NOTA 4

Kekurangan keterdegradan pantas berasaskan sama ada kekurangan keterbiodegradan sedia atau bukti lain tentang kekurangan pendegradan pantas. Apabila tiada data berguna tentang keterdegradan, sama ada data ditentukan secara uji kaji atau anggaran, bahan tersebut dianggap sebagai tak terdegradkan pantas.

NOTA 5

Keupayaan biopengumpulan, berdasarkan $BCF \geq 500$ yang diperolehi secara uji kaji atau, jika tiada, $\log K_{ow} \geq 4$ dengan syarat $\log K_{ow}$ adalah pemerihal yang sesuai bagi keupayaan biopengumpulan bahan. Nilai $\log K_{ow}$ yang diukur lebih diutamakan berbanding dengan nilai anggaran, dan nilai BCF yang diukur lebih diutamakan daripada nilai $\log K_{ow}$.

2.6.1.2.1 Kriteria pengelasan bagi campuran

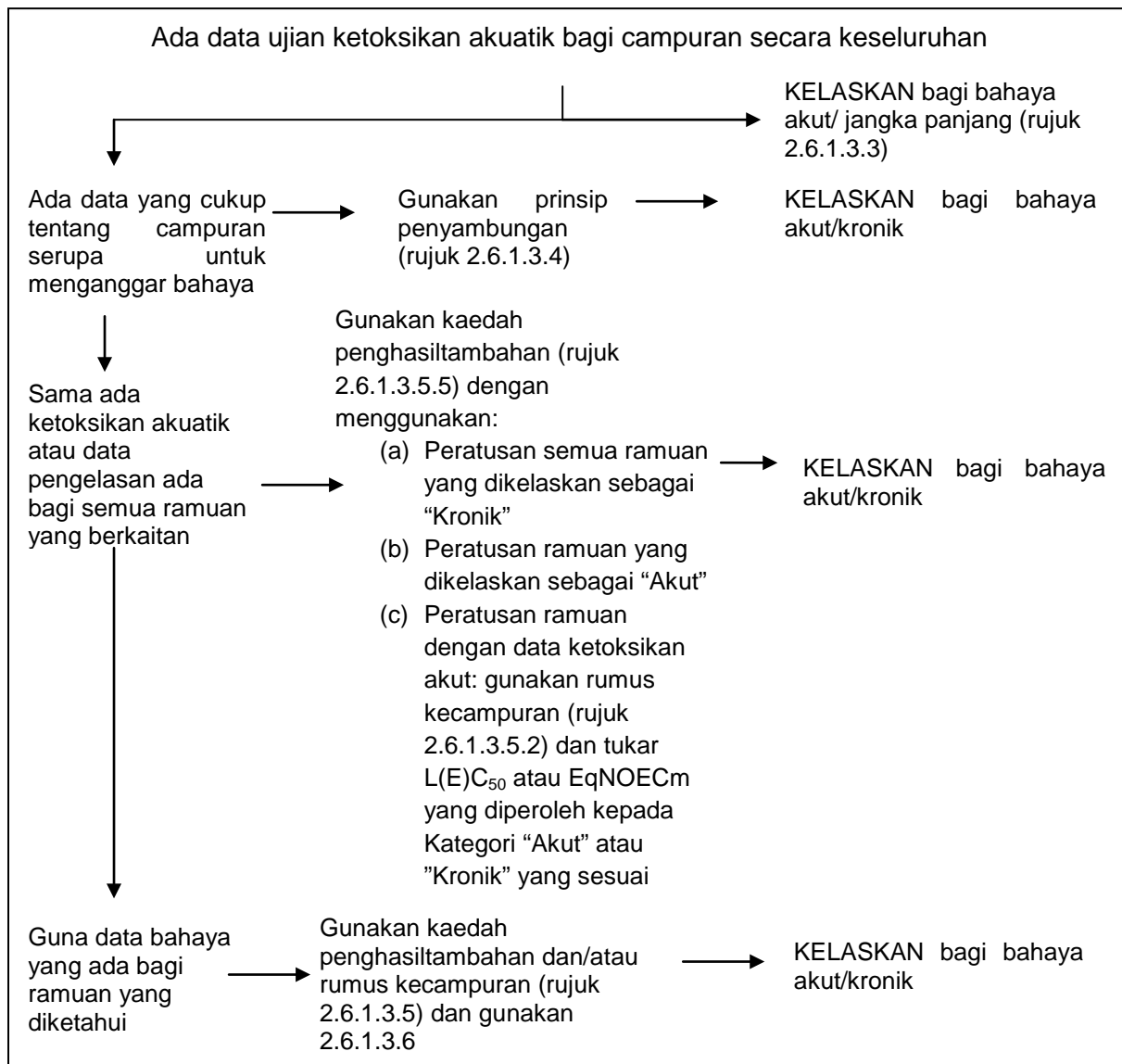
2.6.1.3.1 Sistem pengelasan bagi campuran meliputi semua kategori pengelasan yang digunakan bagi bahan yang termasuk dalam akut kategori 1 dan kronik kategori 1 hingga 4. Untuk memanfaatkan semua data yang ada untuk tujuan mengelaskan bahaya persekitaran akuatik bagi bahan, andaian yang berikut perlu dibuat dan digunakan sekiranya sesuai:

“Ramuan berkaitan” bagi campuran adalah ramuan yang dikelaskan sebagai “akut kategori 1” atau “kronik kategori 1” dan hadir pada kepekatan 0.1% (b/b) atau lebih, dan ramuan yang dikelaskan sebagai “kronik kategori 2”, “kronik kategori 3” atau “kronik kategori 4” dan hadir pada kepekatan 1% (b/b) atau lebih, melainkan terdapat andaian (seperti kes ramuan sangat toksik (rujuk 2.6.1.3.5.5.5)) bahawa ramuan yang hadir pada kepekatan rendah masih berkaitan untuk mengelaskan campuran bagi bahaya persekitaran akuatik. Umumnya, bagi bahan yang dikelaskan sebagai “akut kategori 1” atau “kronik kategori 1”, kepekatan yang diambil kira adalah (0.1/M)%.

2.6.1.3.2 Pendekatan untuk mengelaskan bahaya persekitaran akuatik adalah bertetingkat dan bergantung pada jenis maklumat yang ada, bagi campuran itu sendiri dan bagi ramuannya. Rajah 2.14 menggariskan proses yang perlu diikuti. Unsur pendekatan bertetingkat merangkumi:

- a) pengelasan berdasarkan campuran yang diuji;
- b) pengelasan berdasarkan prinsip penyambung; dan
- c) penggunaan “penghasil tambahan ramuan yang dikelaskan” dan/atau “rumus kecampuran”.

Rajah 2.14: Pendekatan bertetingkat untuk mengelaskan campuran bagi bahaya persekitaran akuatik akut dan kronik



2.6.1.3.3 Pengelasan campuran jika ada data bagi campuran lengkap

2.6.1.3.3.1 Apabila campuran secara keseluruhan telah diuji untuk menentukan ketoksikan akuatiknya, maklumat ini boleh digunakan untuk mengelaskan campuran tersebut menurut kriteria yang telah disetujui bagi bahan, tetapi hanya bagi bahaya akut. Pengelasan biasanya berdasarkan data bagi ikan, krustasia, dan alga/tumbuhan. Pengelasan campuran dengan menggunakan data LC_{50} atau EC_{50} bagi campuran secara keseluruhan adalah tidak mungkin bagi kategori kronik kerana data ketoksikan dan data ketentuan alam sekitar diperlukan, dan tiada data keterdegradan dan biopengumpulan bagi campuran secara keseluruhan. Kriteria tersebut tidak boleh digunakan bagi pengelasan kronik kerana data daripada ujian keterdegradan dan biopengumpulan campuran tidak boleh ditafsir; ia bererti hanya bagi bahan tunggal.

2.6.1.3.3.2 Apabila data ujian ketoksikan akut (LC_{50} atau EC_{50}) ada bagi campuran secara keseluruhan, data ini serta maklumat berhubung dengan pengelasan ramuan bagi bahaya kronik perlulah digunakan untuk melengkapkan pengelasan bagi campuran teruji seperti yang berikut. Apabila data ketoksikan kronik (NOEC) ada, data ini perlulah digunakan juga.

2.6.1.3.3.3 *Pengelasan bagi bahaya akut.*

(a) Apabila ada data ujian ketoksikan akut yang mencukupi (LC_{50} atau EC_{50}) bagi campuran secara keseluruhan menunjukkan $L(E)C_{50} \leq 1$ mg/l:

Kelaskan campuran menurut Jadual 2.63 (a).

(b) Apabila ada data ujian ketoksikan akut (LC_{50} atau EC_{50}) bagi campuran secara keseluruhan menunjukkan $L(E)C_{50} > 1$ mg/l, campuran itu tidak perlu dikelaskan bagi bahaya akut.

2.6.1.3.3.4 *Pengelasan bagi bahaya kronik*

(a) Apabila ada data ujian ketoksikan kronik yang mencukupi (EC_x atau NOEC) bagi campuran secara keseluruhan menunjukkan EC_x atau NOEC bagi campuran yang diuji ≤ 1 mg/l:

(i) Kelaskan campuran sebagai kronik kategori 1, 2, atau 3 menurut Jadual 2.63 (b)(ii) (terdegradkan pantas) jika ada maklumat yang boleh menentukan bahawa semua ramuan berkaitan bagi campuran tersebut adalah terdegradkan pantas;

(ii) Kelaskan campuran sebagai kronik kategori 1, 2, atau 3 bagi semua kes lain menurut Jadual 2.63 (b)(i) (tak terdegradkan pantas);

(b) Apabila ada data ujian ketoksikan kronik yang mencukupi (EC_x atau NOEC) bagi campuran secara keseluruhan menunjukkan EC_x atau NOEC bagi campuran yang diuji > 1 mg/l atau melebihi keterlarutan air:

Tidak perlu dikelaskan bagi bahaya kronik, melainkan terdapat asas bagi pertimbangan tersebut.

2.6.1.3.3.5 *Pengelasan bagi kronik kategori 4*

Jika terdapat asas bagi pertimbangan:

Kelaskan campuran sebagai kronik kategori 4 (pengelasan jaringan keselamatan) menurut Jadual 2.63 (c).

2.6.1.3.4 *Pengelasan campuran jika tiada data ketoksikan bagi campuran lengkap: prinsip penyambungan*

2.6.1.3.4.1 Sekiranya campuran itu sendiri tidak pernah diuji untuk menentukan bahaya persekitaran akuatiknyanya, tetapi terdapat data tentang ramuan individunya dan campuran serupa yang diuji untuk mencirikan bahaya campuran secukupnya, maka data tersebut akan digunakan menurut prinsip penyambungan yang disetujui di bawah. Ini dapat memastikan proses pengelasan yang dijalankan menggunakan data yang ada dengan sebaik mungkin dalam pengelasan bahaya campuran, tanpa perlu menjalankan ujian tambahan ke atas haiwan.

2.6.1.3.4.2 *Pencairan*

Jika campuran baru dihasilkan dengan mencairkan campuran teruji atau bahan dengan pencair yang mempunyai pengelasan bahaya akuatik yang setara, atau lebih rendah daripada ramuan asal yang paling kurang toksik, dan yang tidak dijangka mempengaruhi bahaya akuatik ramuan lain, maka campuran yang terhasil boleh dikelaskan sebagai setara dengan campuran atau bahan asal teruji. Secara pilihan, kaedah yang dinyatakan dalam 2.6.1.3.5 boleh digunakan.

2.6.1.3.4.3 *Pengelompokan*

Pengelasan bahaya akuatik bagi satu kelompok keluaran teruji bagi satu-satu campuran boleh diandaikan yang sebahagian besarnya setara dengan yang dalam kelompok keluaran tak teruji bagi produk komersial yang sama dan apabila dikeluarkan oleh dan di bawah kawalan pengilang yang sama, melainkan terdapat sebab-musabab untuk mempercayai berlakunya perubahan ketara yang mengubah pengelasan bahaya akuatik bagi kelompok tak teruji. Jika pengelasan bahaya akuatik telah berubah, pengelasan baru perlu dibuat.

2.6.1.3.4.4 *Kepekatan campuran yang dikelaskan dalam kategori pengelasan paling teruk (kronik kategori 1 and akut kategori 1)*

Jika sesuatu campuran teruji dikelaskan sebagai kronik kategori 1 dan/atau akut kategori 1, dan ramuan campuran yang dikelaskan sebagai kronik kategori 1 dan/atau akut kategori 1 dipekatkan, campuran tak teruji yang lebih pekat itu perlulah dikelaskan dalam kategori pengelasan yang sama seperti campuran teruji asal tanpa perlu melakukan ujian tambahan.

2.6.1.3.4.5 Penentudalaman dalam satu kategori ketoksikan

Bagi tiga campuran (A, B dan C) dengan ramuan yang serupa, yang campuran A dan B telah diuji dan berada dalam kategori ketoksikan yang sama, dan campuran C yang tak diuji mempunyai ramuan aktif yang sama dari segi toksikologinya seperti campuran A dan B tetapi dengan kepekatan ramuan aktif dari segi toksikologinya berada di antara kepekatan campuran A dan B, maka campuran C diandaikan tergolong dalam kategori ketoksikan yang sama dengan A dan B.

2.6.1.3.4.6 Campuran yang banyak persamaan

Diberikan yang berikut:

- (a) Dua campuran:
 - (i) A + B;
 - (ii) C + B;
- (b) Kepekatan ramuan B pada asasnya adalah sama dalam kedua-dua campuran;
- (c) Kepekatan ramuan A dalam campuran (i) sama dengan kepekatan ramuan C dalam campuran (ii);
- (d) Data tentang bahaya akuatik A dan C ada dan yang sebahagian besarnya setara, iaitu kedua-duanya dalam kategori bahaya yang sama dan tidak dijangka mempengaruhi ketoksikan akuatik B.

Jika, campuran (i) atau (ii) telah dikelaskan berdasarkan data ujian, maka campuran lain boleh dikelaskan dalam kategori bahaya yang sama.

2.6.1.3.5 Pengelasan campuran apabila ada data ketoksikan bagi semua ramuan atau hanya bagi sesetengah ramuan campuran

2.6.1.3.5.1 Pengelasan campuran didasarkan pada hasil tambah kepekatan ramuan terkelasnya. Peratusan ramuan yang terkelas sebagai "akut" atau "kronik" akan digunakan terus dalam kaedah penghasiltambahan. Perincian kaedah penghasiltambahan dihuraikan dalam 2.6.1.3.5.5.

2.6.1.3.5.2 Campuran boleh terdiri daripada gabungan kedua-dua ramuan yang terkelas (sebagai akut kategori 1 dan/atau kronik kategori 1, 2, 3, 4) dan bagi yang ada data ujian ketoksikan yang mencukupi. Apabila ada data ketoksikan yang cukup bagi lebih daripada satu ramuan dalam campuran, ketoksikan tergabung bagi ramuan tersebut boleh dihitung menggunakan rumus kecampuran (a) atau (b), bergantung kepada sifat data ketoksikan:

$$(a) \frac{\sum C_i}{L(E)C_{50m}} = \sum \frac{C_i}{L(E)C_{50i}}$$

iaitu:

C_i = kepekatan ramuan i (peratusan berat)

$L(E)C_{50\ i}$ = (mg/l) LC_{50} atau EC_{50} bagi ramuan i

n = bilangan ramuan

$L(E)C_{50\ m} = L(E) C_{50}$ bagi bahagian campuran dengan data ujian

Ketoksikan yang dihitung boleh digunakan untuk menetapkan bahagian campuran tersebut dalam kategori bahaya akut yang kemudiannya digunakan dalam kaedah penghasiltambahan;

$$(b) \frac{\sum C_i + \sum C_j}{EqNOEC_m} = \sum \frac{C_i}{NOEC_i} + \sum \frac{C_j}{0.1 \times NOEC_j}$$

iaitu:

C_i = kepekatan ramuan i (peratusan berat) meliputi ramuan terdegradkan pantas

C_j = kepekatan ramuan j (peratusan berat) meliputi ramuan tak terdegradkan pantas;

$NOEC_i$ = $NOEC$ (atau sukatan lain yang diperaku bagi ketoksikan yang kronik) bagi ramuan i meliputi ramuan terdegradkan pantas, dalam mg/l;

$NOEC_j$ = $NOEC$ (atau sukatan lain yang diperaku bagi ketoksikan yang kronik) bagi ramuan j meliputi ramuan tak terdegradkan pantas, dalam mg/l;

n = bilangan ramuan, dan i dan j berturutan dari 1 hingga n ;

$EqNOEC_m$ = $NOEC$ setara bagi bahagian campuran yang ada data ujian;

Ketoksikan setara sedemikian yang mencerminkan fakta bahawa bahan tak mendegrad pantas adalah dikelaskan satu aras kategori bahaya yang lebih "teruk" daripada bahan mendegrad pantas.

Ketoksikan setara yang dihitung boleh digunakan untuk menetapkan bahagian campuran tersebut dalam kategori bahaya kronik, menurut kriteria bagi bahan terdegradkan pantas (Jadual 2.63 (b)(ii)), yang kemudiannya digunakan dalam penggunaan kaedah penghasiltambahan.

2.6.1.3.5.3 Semasa menggunakan rumus kecampuran bagi sebahagian campuran, seelok-eloknya ketoksikan bahagian campuran ini dihitung dengan menggunakan nilai ketoksikan setiap bahan yang berkaitan dengan kumpulan taksonomi yang sama (iaitu ikan, krustasia, alga atau yang setaranya) dan kemudian menggunakan ketoksikan tertinggi (nilai terendah) yang diperoleh (iaitu guna yang paling peka daripada ketiga-tiga kumpulan tersebut). Bagaimanapun, apabila data ketoksikan bagi setiap ramuan tidak boleh didapatkan bagi kumpulan taksonomi yang sama, nilai ketoksikan bagi setiap ramuan perlulah dipilih dengan cara yang sama

seperti mana nilai ketoksikan dipilih bagi pengelasan bahan, iaitu ketoksikan lebih tinggi (daripada organisma ujian paling peka) yang digunakan. Ketoksikan akut dan kronik terhitung kemudian boleh digunakan untuk mengelaskan bahagian campuran tersebut sebagai akut kategori 1 dan/atau kronik kategori 1, 2 atau 3 dengan menggunakan kriteria sama yang dihuraikan bagi bahan.

2.6.1.3.5.4 Jika campuran dikelaskan dengan lebih daripada satu cara, kaedah yang memberikan keputusan yang lebih konservatif perlulah digunakan.

2.6.1.3.5.5 Kaedah penghasiltambahan

2.6.1.3.5.5.1 Sekiranya kategori pengelasan bahan adalah kronik kategori 1 hingga kronik kategori 3, kriteria ketoksikan yang mendasarinya berbeza menurut faktor 10 untuk beralih dari satu kategori kepada kategori lain. Ramuan dengan pengelasan dalam jalur ketoksikan tinggi dengan ini boleh menyumbang kepada pengelasan campuran dalam jalur lebih rendah. Dengan ini, penghitungan kategori pengelasan ini perlu mempertimbangkan sumbangan semua ramuan yang dikelaskan sebagai kronik kategori 1 hingga kronik kategori 3.

2.6.1.3.5.5.2 Apabila campuran mengandungi ramuan yang dikelaskan sebagai akut kategori 1 atau kronik kategori 1, perhatian perlulah diberikan kepada hakikat bahawa, ramuan tersebut apabila ketoksikan akutnya jauh lebih rendah daripada 1 mg/l dan/atau ketoksikan kronik jauh lebih rendah daripada 0.1 mg/l (jika tak terdegradkan pantas) dan 0.01 mg/l (jika terdegradkan pantas) menyumbang kepada ketoksikan campuran sekalipun pada kepekatan rendah. Ramuan aktif dalam racun perosak bukan sahaja sering mempunyai ketoksikan akuatik yang tinggi tetapi juga mengandungi sesetengah bahan lain seperti sebatian organologam. Di bawah keadaan ini, pemakaian had kepekatan boleh “merendahkan pengelasan” bagi campuran. Oleh itu, faktor pendarab perlulah dipakai untuk menjelaskan ramuan yang sangat toksik.

2.6.1.3.5.5.3 Tatacara pengelasan

Umumnya, bagi campuran, pengelasan yang lebih teruk mengatasi pengelasan yang kurang teruk, misalnya pengelasan bagi ketoksikan kronik dengan kronik kategori 1 mengatasi pengelasan kronik kategori 2. Hasilnya, tatacara pengelasan sudahpun sempurna jika keputusan pengelasan ialah kronik kategori 1. Pengelasan yang lebih teruk daripada kronik kategori 1 adalah suatu yang tidak mungkin. Oleh itu, tatacara pengelasan lanjut tidak perlu dilaksanakan.

2.6.1.3.5.5.4 Pengelasan bagi akut kategori 1

2.6.1.3.5.5.4.1 Mula-mula, semua ramuan yang dikelaskan sebagai akut kategori 1 dipertimbangkan. Jika hasil tambah kepekatan ramuan ini adalah 25%, maka keseluruhan campuran dikelaskan sebagai akut kategori 1.

2.6.1.3.5.5.4.2. Pengelasan campuran bagi bahaya akut berdasarkan hasil tambah kepekatan bagi ramuan terkelas ini diringkaskan dalam Jadual 2.64.

Jadual 2.64: Pengelasan campuran bagi bahaya akut, berdasarkan hasil tambah kepekatan bagi ramuan terkelas

Hasil tambah ramuan dikelaskan sebagai:	Campuran dikelaskan sebagai:
Akut kategori 1 $\times M^{(a)} \geq 25\%$	Akut kategori 1
^(a) Bagi penjelasan faktor M, rujuk 2.6.1.3.5.5.5.	

2.6.1.3.5.5.5 Pengelasan bagi kronik kategori 1, 2, 3 dan 4

2.6.1.3.5.5.5.1 Mula-mula, semua ramuan yang dikelaskan sebagai kronik kategori 1 dipertimbangkan. Jika hasil tambah kepekatan bagi kesemua ramuan ini didarabkan dengan faktor M yang berkaitan adalah $\geq 25\%$, campuran tersebut dikelaskan sebagai kronik kategori 1. Jika keputusan penghitungan menunjukkan pengelasan campuran sebagai kronik kategori 1, maka tatacara pengelasan sudah sempurna.

2.6.1.3.5.5.5.2 Sekiranya campuran tidak dikelaskan sebagai kronik kategori 1, pengelasan campuran sebagai kronik kategori 2 dipertimbangkan. Campuran dikelaskan sebagai kronik kategori 2 jika 10 darab hasil tambah kepekatan bagi kesemua ramuan yang dikelaskan sebagai kronik kategori 1 didarabkan dengan faktor M yang berkaitan, ditambah kepada hasil tambah kepekatan bagi kesemua ramuan yang dikelaskan sebagai kronik kategori 2 adalah $\geq 25\%$. Jika keputusan penghitungan menunjukkan pengelasan campuran tergolong dalam kronik kategori 2, maka proses pengelasan sudah sempurna.

2.6.1.3.5.5.5.3 Sekiranya campuran tidak dikelaskan sama ada sebagai kronik kategori 1 atau kronik kategori 2, pengelasan campuran sebagai kronik kategori 3 dipertimbangkan. Campuran dikelaskan sebagai kronik kategori 3 jika 100 darab hasil tambah kepekatan bagi kesemua ramuan yang dikelaskan sebagai kronik kategori 1, didarabkan dengan faktor M yang berkaitan ditambah kepada 10 darab hasil tambah kepekatan bagi kesemua ramuan yang dikelaskan sebagai kronik kategori 2, kemudian ditambah kepada hasil tambah kepekatan bagi kesemua ramuan yang dikelaskan sebagai kronik kategori 3 adalah $\geq 25\%$.

2.6.1.3.5.5.5.4 Jika campuran masih belum dikelaskan sama ada dalam kronik kategori 1, 2, atau 3, maka pengelasan campuran sebagai kronik kategori 4 perlulah dipertimbangkan. Campuran dikelaskan sebagai kronik kategori 4 jika hasil tambah peratusan kepekatan bagi kesemua ramuan yang dikelaskan sebagai kronik kategori 1, 2, 3, dan 4 adalah $\geq 25\%$.

2.6.1.3.5.5.5.5 Pengelasan campuran bagi bahaya kronik berdasarkan hasil tambah kepekatan bagi ramuan terkelas ini diringkaskan dalam Jadual 2.65.

Jadual 2.65: Pengelasan campuran bagi bahaya kronik, berdasarkan hasil tambah kepekatan bagi ramuan terkelas

Hasil tambah ramuan yang dikelaskan sebagai:	Campuran dikelaskan sebagai:
Kronik kategori 1 \times M ^(a) \geq 25 %	Kronik kategori 1
(M \times 10 \times kronik kategori 1) + kronik kategori 2 \geq 25 %	Kronik kategori 2
(M \times 100 \times kronik kategori 1) + (10 \times kronik kategori 2) + kronik kategori 3 \geq 25 %	Kronik kategori 3
Kronik kategori 1 + kronik kategori 2 + kronik kategori 3 + kronik kategori 4 \geq 25 %	Kronik kategori 4
^(a) Bagi penjelasan faktor M, rujuk 2.6.1.3.5.5.5.	

2.6.1.3.5.5.6 Campuran yang mengandungi ramuan sangat toksik

Ramuan dalam akut kategori 1 atau kronik kategori 1 dengan ketoksikan jauh lebih rendah daripada 1 mg/l dan/atau ketoksikan kronik jauh lebih rendah daripada 0.1 mg/l (jika tak terdegradkan pantas) dan 0.01 mg/l (jika terdegradkan pantas) boleh mempengaruhi ketoksikan campuran dan perlulah diberikan perhatian yang lebih semasa menggunakan pendekatan hasil tambah pengelasan. Apabila campuran mengandungi ramuan yang dikelaskan sebagai akut kategori 1 atau kronik kategori 1, pendekatan bertingkat yang diterangkan dalam 2.6.1.3.5.5.4 dan 2.6.1.3.5.5.5 perlulah digunakan dengan menggunakan hasil tambah wajar dengan mendarabkan kepekatan ramuan akut kategori 1 dan kronik kategori 1 dengan satu faktor, dan bukan mencari hasil tambah semua peratusan. Ini bermakna kepekatan “akut kategori 1” di dalam lajur kiri Jadual 2.64 dan kepekatan “kronik kategori 1” di dalam lajur kiri Jadual 2.65 didarabkan dengan faktor pendarab yang sesuai. Faktor pendarab yang akan digunakan dengan ramuan ini ditakrif dengan menggunakan nilai ketoksikan seperti yang diringkaskan dalam Jadual 2.66. Oleh itu, untuk mengelaskan campuran yang mengandungi ramuan akut/kronik kategori 1, pengelas perlu dimaklumi tentang nilai faktor M untuk menggunakan kaedah penghasil-tambahan. Sebagai pilihan, rumus kecampuran (rujuk 2.6.1.3.5.2) juga boleh digunakan apabila data ketoksikan boleh didapati bagi semua ramuan yang sangat toksik di dalam campuran, dan terdapat bukti yang meyakinkan bahawa semua ramuan lain, termasuk ramuan yang data khusus ketoksikan akut dan/atau kronik tidak boleh didapati, mempunyai ketoksikan yang rendah atau tiada ketoksikan, dan tidak menyumbang dengan ketara kepada bahaya persekitaran campuran tersebut.

Jadual 2.66: Faktor pendarab bagi ramuan yang sangat toksik di dalam campuran

Ketoksikan Akut	Faktor M	Ketoksikan Kronik	Faktor M	
Nilai $L(E)C_{50}$		Nilai NOEC	Ramuan NRD ^a	Ramuan RD ^b
$0.1 < L(E)C_{50} \leq 1$	1	$0.01 < NOEC \leq 0.1$	1	-
$0.01 < L(E)C_{50} \leq 0.1$	10	$0.001 < NOEC \leq 0.01$	10	1
$0.001 < L(E)C_{50} \leq 0.01$	100	$0.0001 < NOEC \leq 0.001$	100	10
$0.0001 < L(E)C_{50} \leq 0.001$	1000	$0.00001 < NOEC \leq 0.0001$	1000	100
$0.00001 < L(E)C_{50} \leq 0.0001$	10000	$0.000001 < NOEC \leq 0.00001$	10000	1000
(seterusnya dengan selang faktor 10)		(seterusnya dengan selang faktor 10)		

^a Tak terdegradkan pantas

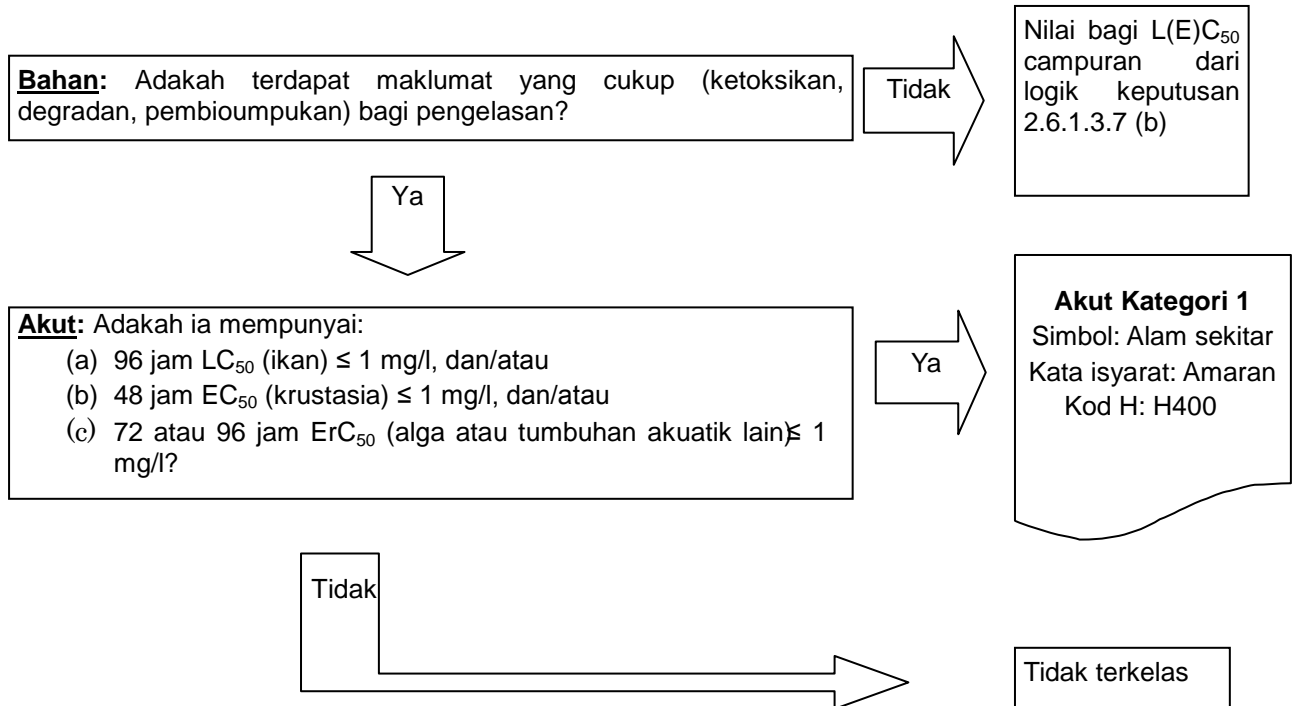
^b Terdegradkan pantas

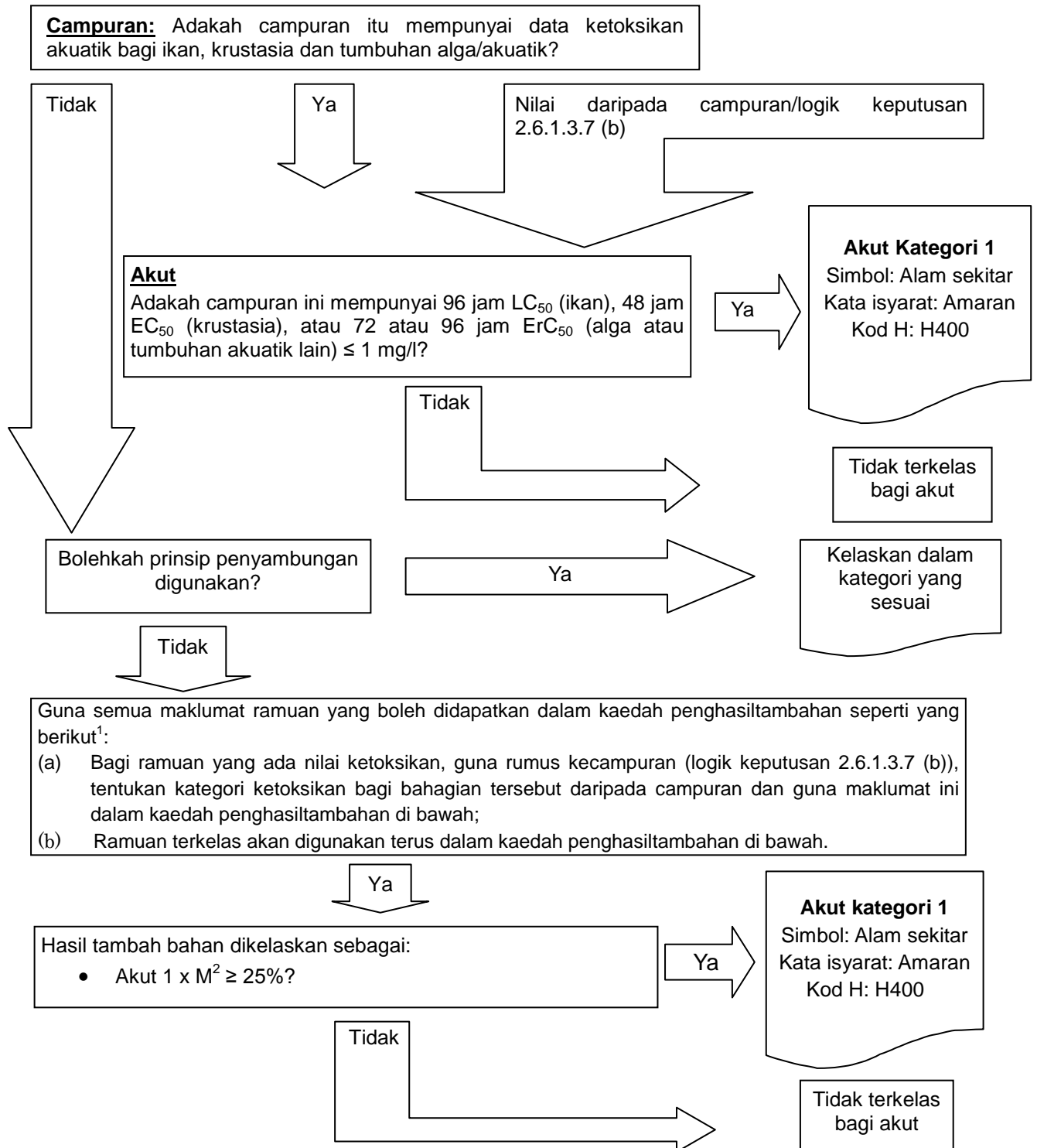
2.6.1.3.6. Pengelasan campuran mengandungi ramuan yang tiada maklumat berguna

Sekiranya tiada apa-apa maklumat berguna tentang ketoksikan akuatik akut dan/atau kronik (jangka panjang) bagi satu atau lebih ramuan yang berkaitan, campuran tersebut disimpulkan sebagai tidak boleh disifatkan kategori bahaya muktamad. Dalam keadaan sebegini, campuran tersebut perlulah dikelaskan berdasarkan ramuan yang diketahui sahaja, dengan pernyataan tambahan dalam SDS: “x% campuran terdiri daripada ramuan dengan bahaya yang tidak diketahui kepada persekitaran akuatik”.

2.6.1.3.7 Logik keputusan

(a) Logik keputusan bagi bahan dan campuran yang berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya akut.





¹ Sekiranya tidak semua ramuan mempunyai maklumat, masukkan pernyataan "x % campuran terdiri daripada ramuan dengan bahaya yang tidak diketahui kepada persekitaran akuatik" pada label. Secara alternatif, dalam kes bagi campuran dengan ramuan sangat toksik, jika nilai ketoksikan bagi ramuan sangat toksik ini diketahui dan ramuan lain tidak signifikan menyumbang kepada bahaya campuran, maka rumus kecampuran boleh digunakan (rujuk 2.6.1.3.5.2). Dalam kes ini dan kes lain, sekiranya nilai ketoksikan diketahui bagi semua ramuan, pengelasan akut boleh dibuat secara rumus kecampuran.

² Rujuk 2.6.1.3.5.5.5 bagi penerangan faktor M

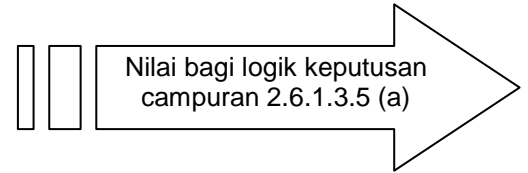
(b) Logik keputusan bagi campuran (rumus kecampuran)

Guna Kaedah Kecampuran:

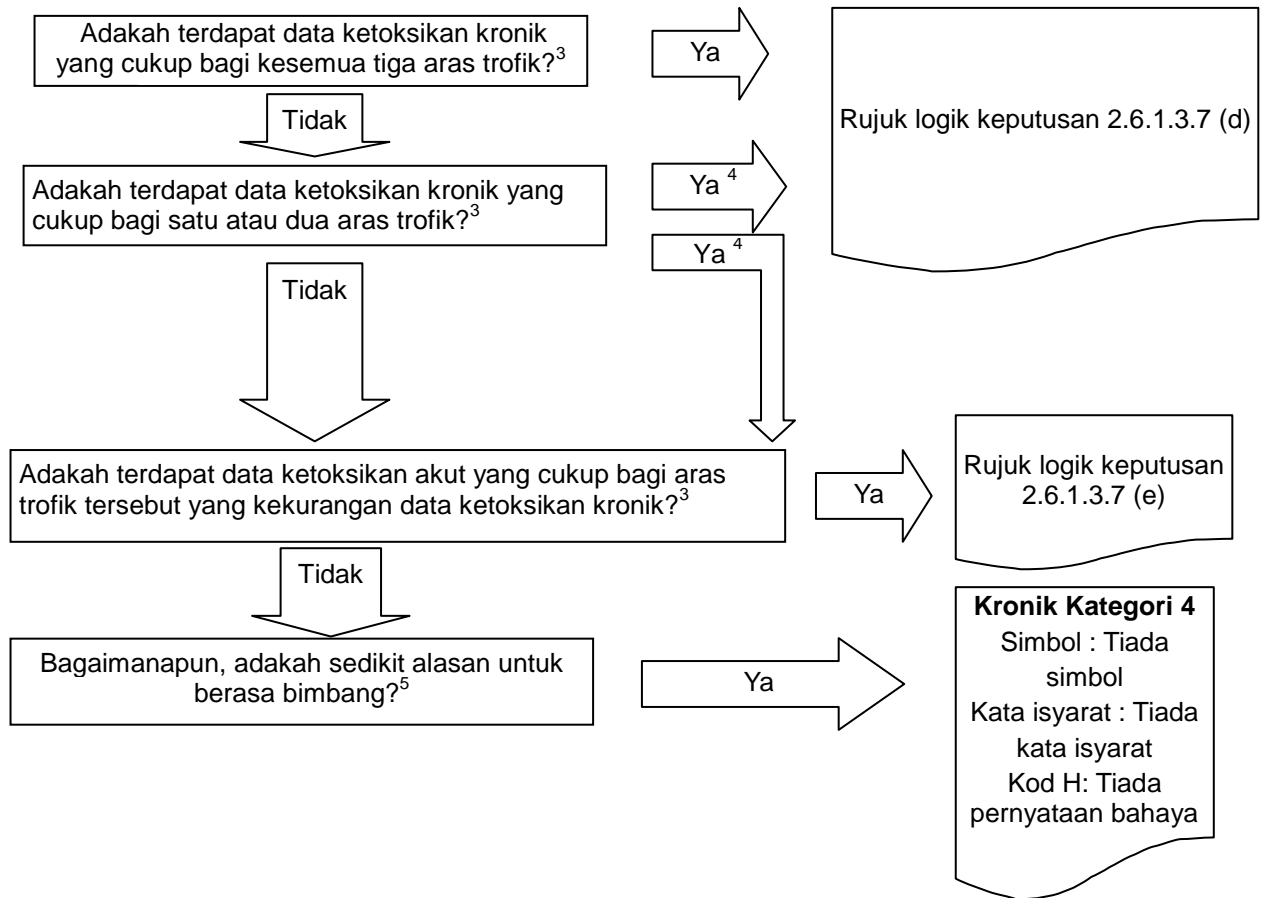
$$\frac{\sum C_i}{L(E)C_{50m}} = \sum \frac{C_i}{L(E)C_{occ}}$$

yang:

- C_i = kepekatan ramuan i (peratusan berat)
- $L(E)C_{occ}$ = (mg/l) LC_{50} atau EC_{50} bagi ramuan i
- n = bilangan ramuan
- $L(E)C_{50m}$ = $L(E)C_{50}$ bagi bahagian campuran dengan data ujian



(c) Logik keputusan bagi bahan yang berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik.

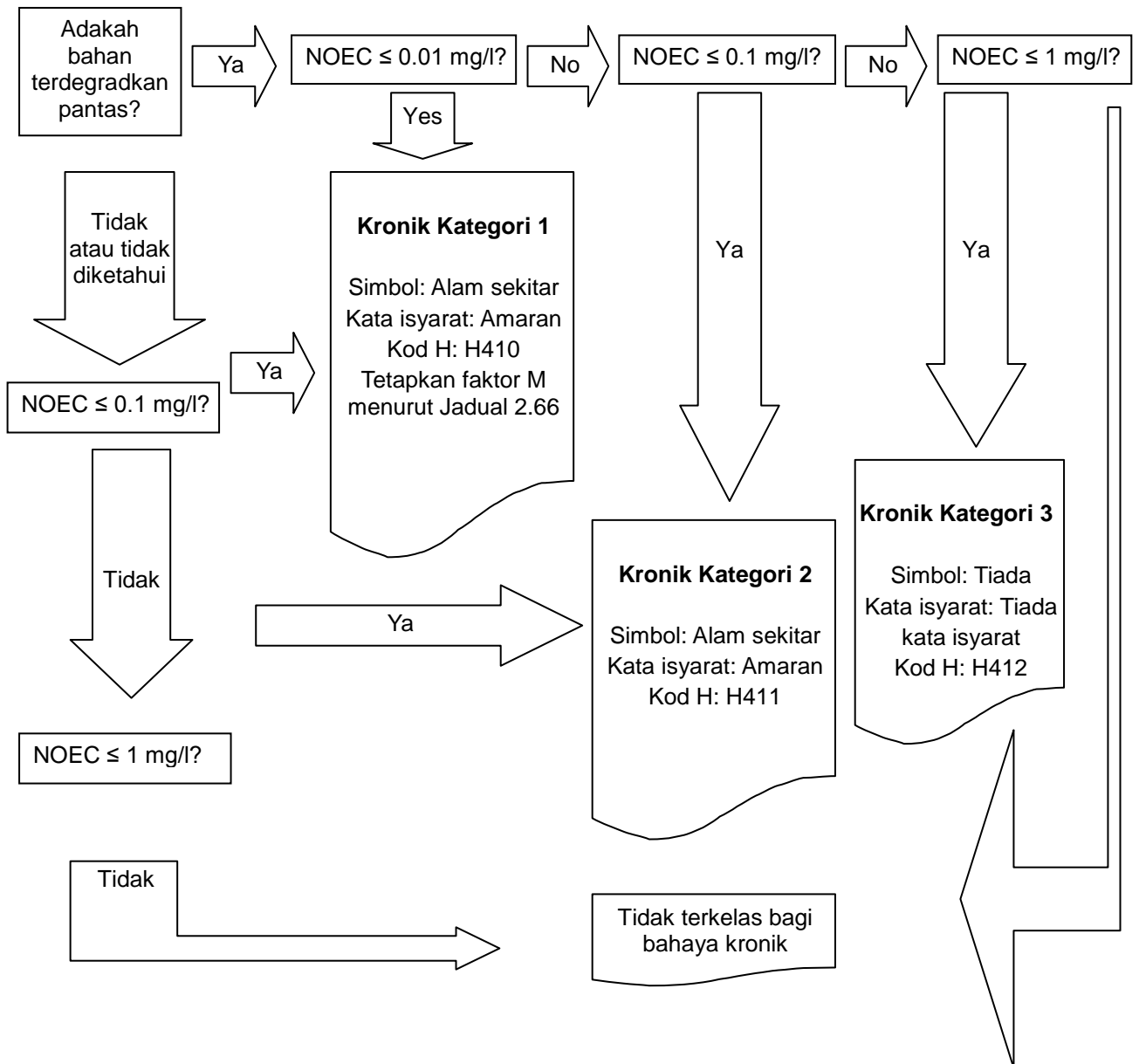


³ Data sebaiknya diterbitkan menggunakan kaedah ujian terharmonisasi antarabangsa (contohnya; Ujian Garis Panduan OECD atau yang setara) menurut prinsip amalan makmal yang baik (GLP), tetapi data daripada kaedah ujian lain seperti kaedah kebangsaan boleh juga digunakan apabila ia dianggap setara.

⁴ Ikuti carta dalam kedua-dua cara dan pilih hasil pengelasan yang paling ketat.

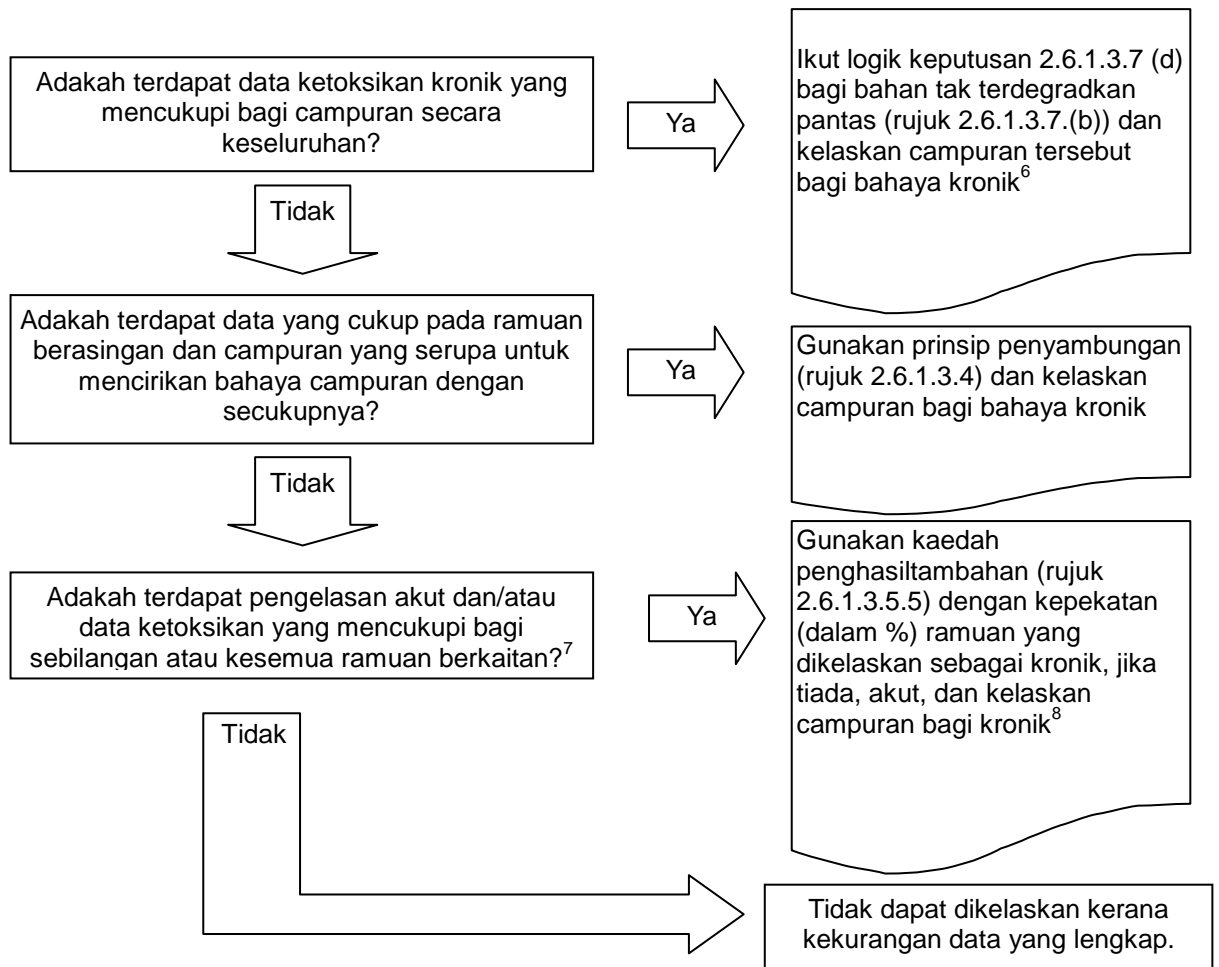
⁵ Sistem ini juga memperkenalkan pengelasan "jaringan keselamatan" (dirujuk sebagai kronik kategori 4) untuk digunakan apabila data yang ada tidak membolehkan bahan dikelaskan di bawah kriteria formal; namun begitu, terdapat asas untuk dipertimbangkan.

- (d) Logik keputusan bagi bahan yang berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik (apabila terdapat data ketoksikan kronik yang mencukupi bagi kesemua tiga aras trofik)³.



³ Data sebaik-baiknya diterbitkan menggunakan kaedah ujian terharmonisasi antarabangsa (contohnya; Ujian Garis Panduan OECD atau yang setara) menurut prinsip amalan makmal yang baik (GLP), tetapi data daripada kaedah ujian lain seperti kaedah kebangsaan boleh juga digunakan apabila ia dianggap setara.

- (e) Logik keputusan bagi campuran yang berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik.



⁶ Ujian keterdegradan dan biopengumpulan bagi campuran tidak digunakan kerana ia selalunya sukar untuk ditafsirkan, dan ujian itu mungkin bermakna bagi bahan tunggal. Dengan ini, campuran tersebut dianggap sebagai tak terdegradkan pantas. Namun, jika maklumat yang diketahui membenarkan kesimpulan bagi semua ramuan bagi campuran yang wajar adalah terdegradkan pantas, bagi tujuan pengelasan, ianya dianggap sebagai terdegradkan pantas.

⁷ Jika tidak terdapat maklumat berguna bagi ketoksikan akuatik akut dan/atau kronik bagi satu atau lebih ramuan berkaitan, ia disimpulkan bahawa campuran tidak boleh diberikan kategori bahaya jelas. Dalam keadaan ini, campuran haruslah dikelaskan berdasarkan ramuan yang diketahui sahaja, dengan pernyataan tambahan: "x% campuran terdiri daripada ramuan yang bahaya kepada persekitaran akuatik tidak diketahui".

⁸ Apabila terdapat data ketoksikan yang mencukupi bagi lebih daripada satu ramuan di dalam campuran, gabungan ketoksikan bagi ramuan tersebut boleh dikira menggunakan rumus kecampuran (a) atau (b) dalam 2.6.1.3.5.2, bergantung kepada sifat data ketoksikan. Ketoksikan yang dihitung boleh digunakan untuk menetapkan bahagian campuran itu kategori bahaya akut atau kronik yang kemudiannya digunakan dalam pemakaian kaedah penghasil tambahan. (Adalah diutamakan untuk menghitung ketoksikan bahagian campuran yang ini dengan menggunakan, bagi setiap ramuan, nilai ketoksikan yang berkait dengan kumpulan taksonomi yang sama (contohnya; ikan, krustasia atau alga) dan kemudian menggunakan ketoksikan yang tertinggi (nilai terendah) yang didapatkan (gunakan yang paling peka antara tiga kumpulan) (rujuk 2.6.1.3.5.3).

2.6.1.3.8 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Akut	Kronik			
	Kategori 1	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Kategori 4
Piktogram bahaya				Tiada piktogram bahaya	Tiada piktogram bahaya
Kata isyarat	Amaran	Amaran	Tiada kata isyarat	Tiada kata isyarat	Tiada kata isyarat
Kod H: Pernyataan bahaya	H400: Sangat toksik kepada hidupan akuatik.	H410: Sangat toksik kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan	H411: Toksik kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan.	H412: Memudaratkan kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan.	H413: Boleh menyebabkan kesan mudarat yang kekal berpanjangan kepada hidupan akuatik.

2.6.2 Berbahaya kepada Lapisan Ozon

2.6.2.1 Takrif

“**Bahan berbahaya kepada lapisan ozon**” bermaksud bahan yang, berdasarkan bukti yang ada berhubung dengan sifatnya dan ketentuan alam sekitar dan tingkah lakunya yang dijangkakan atau diperhatikan yang boleh mendatangkan bahaya kepada struktur dan/atau fungsi lapisan ozon stratosfera.

“**Protokol Montreal**” ialah Protokol Montreal tentang Bahan Yang Menyusutkan Lapisan Ozon sama ada yang dilaras dan/atau dipinda oleh Pihak Berkenaan kepada Protokol.

2.6.2.2 Kriteria pengelasan bagi bahan dan campuran

Bahan atau campuran perlulah dikelaskan sebagai kategori 1 menurut jadual yang berikut:

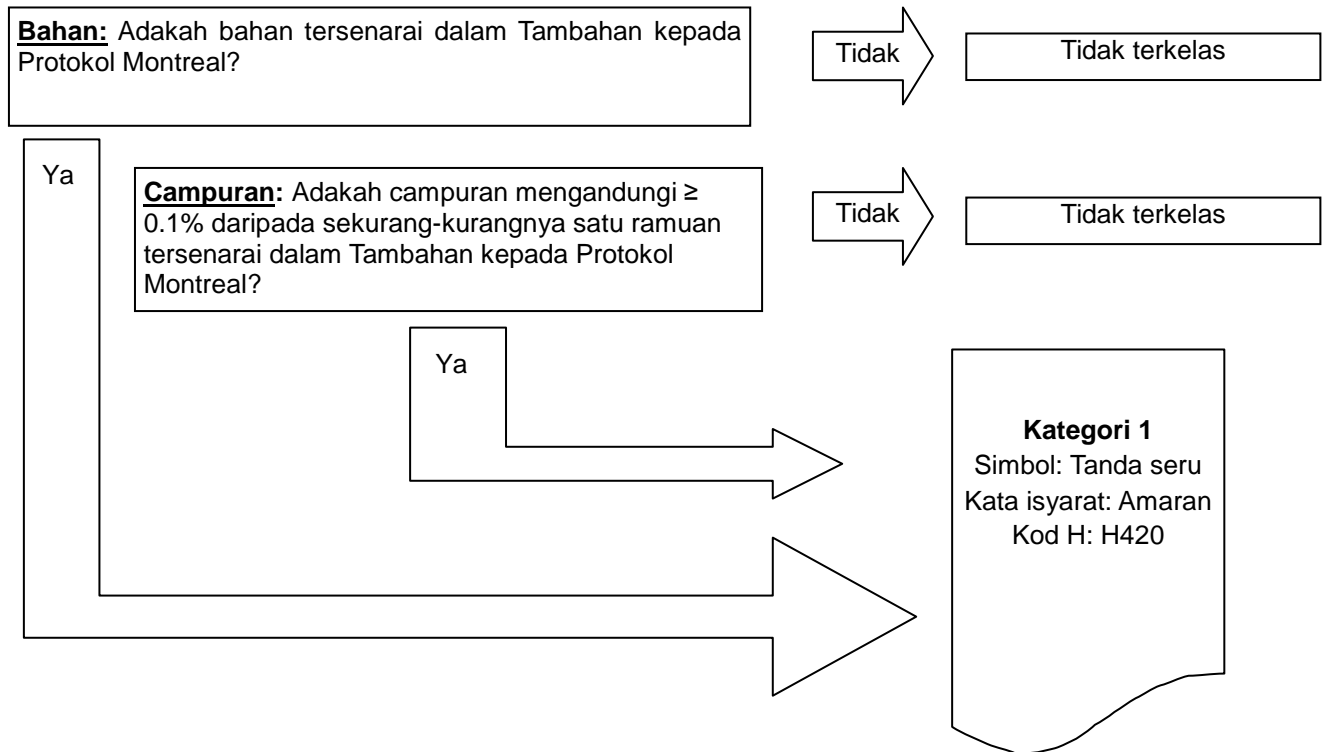
Jadual 2.66: Kriteria bagi bahan dan campuran berbahaya kepada lapisan ozon

Kategori	Kriteria
1	Mana-mana bahan terkawal yang tersenarai dalam Tambahan kepada Protokol Montreal; atau Mana-mana campuran yang mengandungi sekurang-kurangnya satu ramuan tersenarai dalam Tambahan kepada Protokol Montreal, pada kepekatan $\geq 0.1\%$.


NOTA

Cabutan daripada Tambahan A, B, dan C bagi bahan terkawal di bawah Protokol Montreal dilampirkan dalam Lampiran 2.2.

2.6.2.3 Logik keputusan bagi bahan dan campuran yang berbahaya kepada lapisan ozon



2.6.2.4 Unsur komunikasi *hazard*

Unsur	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Amaran
Kod H: Pernyataan bahaya	H420: Memudaratkan kesihatan umum dan alam sekitar dengan memusnahkan ozon di atmosfera atas

2.7 Rekod Pengelasan

2.7.1 Peraturan ini telah menetapkan bahawa pembekal utama perlulah menyimpan rekod pengelasan yang perlu dikemukakan untuk pemeriksaan apabila diarahkan oleh pegawai keselamatan dan kesihatan pekerjaan.

2.7.2 Rekod pengelasan perlulah mengikut format yang berikut:

A.1 Pengenalpastian bahan kimia

(a) Nama bahan kimia	
(b) Nombor CAS	
(c) Sinonim	
(d) Rumus molekul (jika ada)	
(e) Rumus struktur (jika ada)	
(f) Ketulenan¹	
(g) Bendasing atau bahan tambah yang ketara²	
(h) Kegunaan yang diketahui	

¹ *b/b bagi pepejal, cecair, habuk, kabus dan wap, dan i/i bagi gas*

² *Hanya bagi yang mempengaruhi pengelasan bahaya*

A.2 Keputusan Pengelasan

	Pengelasan	Justifikasi ³	Sumber Data ⁴
Fizikal			
Kesihatan			
Alam sekitar			
Catatan	Tarikh pengelasan: Nama pengelas & Jawatan: Diluluskan oleh:		

³ *Pemerhatian atau data ujian bagi keputusan pengelasan*

⁴ *Sumber utama data (rujuk 2.3.5)*


Semakan

	Pengelasan	Justifikasi	Sumber Data
Fizikal			
Kesihatan			
Alam sekitar			
Catatan	Tarikh semakan: Nama pengelas & jawatan: Diluluskan oleh:		

2.7.3 Sekiranya nama bahan dan kepekatan ramuan campuran merupakan CBI, keperluan seperti yang dinyatakan dalam Bahagian 4 dalam Tataamalan Industri ini boleh digunakan.

2.7.4 Sampel rekod pengelasan lengkap bagi bahan dan campuran boleh didapatkan dalam Lampiran 2.3.

2.7.5 Rekod pengelasan perlulah disimpan selagi bahan dibekalkan.



BAHAGIAN 3
KOMUNIKASI *HAZARD*:
PELABELAN DAN HELAIAN DATA
KESELAMATAN (SDS)

BAHAGIAN 3
KOMUNIKASI HAZARD:
PELABELAN DAN HELAIAN DATA KESELAMATAN (SDS)

3.1 Pengenalan

Komunikasi *hazard* bermaksud komunikasi maklumat *hazard* kepada pengguna bahan kimia melalui pelabelan, SDS dan latihan. Bagaimanapun, Tataamalan Industri ini hanya akan memerihalkan keperluan yang berkaitan dengan pelabelan dan SDS sahaja.

Bahagian ini memberikan panduan penyediaan label dan SDS bagi mematuhi Peraturan ini.

3.2 Keperluan pelabelan

Bahagian ini menerangkan prosedur bagi menyediakan label yang terdiri daripada perkara yang berikut:

- (a) Maklumat pada label;
- (b) Bahaya yang pelbagai dan keutamaan maklumat;
- (c) Aturan bagi memaparkan unsur label;
- (d) Aturan pelabelan khas;
- (e) Pelbagai.

3.2.1 Maklumat pada label

Di bawah subperaturan 8(1) dalam Peraturan ini, pembekal perlu melabel setiap bungkusan bahan kimia berbahaya dengan jelas dan tidak boleh dipadam yang mengandungi maklumat yang berikut:

- (a) Pengecam produk;
- (b) Pengenalan pembekal;
- (c) Kata isyarat;
- (d) Pernyataan bahaya;
- (e) Piktogram bahaya; dan
- (f) Pernyataaan berjaga-jaga.

3.2.1.1 Pengecam produk

3.2.1.1.1 Pengecam produk yang digunakan pada label hendaklah sepadan dengan pengecam produk yang digunakan dalam SDS.

- 3.2.1.1.2 Pengecam produk bagi bahan hendaklah mengandungi sekurang-kurangnya maklumat yang berikut:
- a) Jika bahan termasuk dalam senarai bahan kimia terkelas yang dinyatakan dalam Bahagian I Tataamalan Industri, nama dan nombor CAS adalah seperti yang diberikan;
 - b) Jika bahan tidak termasuk dalam Bahagian 1 Tataamalan Industri:
 - i) Nama IUPAC /tatanama; dan
 - ii) Nombor CAS (jika ada);
 - c) Jika nombor CAS tiada, gunakan nama yang diberikan dalam tatanama IUPAC atau nama antarabangsa lain bagi bahan kimia.
- 3.2.1.1.3 Pengecam produk bagi campuran hendaklah menggunakan nama dagangan bagi penamaan campuran tersebut.
(Nota: Bagi campuran, nama dagangan hendaklah sama seperti nama dagangan yang digunakan pada SDS.)
- 3.2.1.2 Pengenalan pembekal**
- 3.2.1.2.1 Nama, alamat dan nombor telefon pembekal bahan kimia berbahaya hendaklah diletakkan pada label.
- 3.2.1.2.2 Nombor telefon boleh termasuk nombor telefon kecemasan tempatan (24 jam) di Malaysia (termasuk kod kawasan) yang nasihat boleh didapatkan.
- 3.2.1.2.3 Jika bahan kimia berbahaya diimport, nombor telefon pengilang luar negara (24 jam) boleh dimasukkan untuk nasihat semasa kecemasan.
- 3.2.1.3 Kata isyarat**
- 3.2.1.3.1 Kata isyarat yang digunakan di dalam Peraturan ini adalah “Bahaya” dan “Amaran”.
- 3.2.1.3.2 “Bahaya” digunakan untuk kategori bahaya yang teruk, manakala “Amaran” digunakan untuk yang kurang teruk. Hanya satu kata isyarat yang boleh diletakkan pada label. Jika kata isyarat “Bahaya” terpakai, kata isyarat “Amaran” tidak perlu ada pada label.
- 3.2.1.3.3 Huruf dan angka hendaklah bercetak dan saiz fon hendaklah tidak kurang daripada 7 poin. Huruf dan angka tersebut hendaklah berwarna hitam.












3.2.1.4 Pernyataan bahaya

- 3.2.1.4.1 Pernyataan bahaya adalah memerihalkan sifat bahaya sesuatu bahan kimia berbahaya, termasuklah tahap bahaya sebagaimana yang ditetapkan dalam Jadual Pertama Peraturan ini.
- 3.2.1.4.2 Kod pernyataan bahaya (Kod H) ditetapkan untuk setiap pernyataan bahaya dan kategori bahaya. Kod H digunakan untuk tujuan rujukan. Kod H bukan sebahagian teks pernyataan bahaya dan tidak boleh digunakan untuk menggantikannya. Kod H disenaraikan dalam Lampiran 3.1.
- 3.2.1.4.3 Jika bahan kimia berbahaya dikelaskan dalam beberapa kelas bahaya, semua pernyataan bahaya yang terhasil daripada pengelasan hendaklah digunakan pada label melainkan terdapat keterangan penduaan atau lebih. Bagaimanapun, pernyataan bahaya gabungan, jika terpakai hendaklah diletakkan dan bukannya pernyataan secara individu. Senarai bagi pernyataan bahaya gabungan diberikan dalam Jadual Ketiga dalam Peraturan ini.
- 3.2.1.4.4 Huruf dan angka hendaklah bercetak dan saiz fon hendaklah tidak kurang daripada 7 poin. Huruf dan angka tersebut hendaklah berwarna hitam.

3.2.1.5 Piktogram bahaya

- 3.2.1.5.1 Piktogram bahaya terdiri daripada simbol dan birai. Piktogram bahaya mesti mempunyai simbol hitam dan latar belakang putih dengan birai merah yang cukup luas untuk dilihat secara jelas.
- 3.2.1.5.2 Semua piktogram bahaya yang digunakan pada label hendaklah dalam bentuk wajik dengan sisi yang dicondongkan pada 45° ke arah mendatar.
- 3.2.1.5.3 Senarai piktogram bahaya diberikan dalam Jadual 3.1.
- 3.2.1.5.4 Saiz piktogram bahaya mestilah dalam saiz satu per lima belas dari luas permukaan label tetapi luas minimum tidak kurang dari 100 mm² (10 mm x 10 mm).
- 3.2.1.5.5 Bagi tujuan penentuan saiz piktogram pada label, luas permukaan label yang diambil kira adalah luas permukaan yang mengandungi maklumat yang diperuntukkan dalam subperaturan 8(1) dan (2).
- 3.2.1.5.6 Bagi bungkusan yang diliputi oleh Peraturan Model, UNRTDG sekiranya piktogram bahaya berhubung dengan bahaya yang sama seperti Peraturan Model, UNRTDG pembekal boleh memilih sama ada menggunakan piktogram bahaya yang dikehendaki oleh Peraturan ini atau piktogram UNRTDG pada bungkusan tersebut.

Jadual 3.1 : Penerangan bagi Simbol dan Piktogram Bahaya

Bahaya Fizikal		Bahaya Kesihatan		Bahaya Alam Sekitar	
Penerangan simbol	Piktogram bahaya	Penerangan simbol	Piktogram bahaya	Penerangan simbol	Piktogram bahaya
Nyalaan		Tengkorak dan tulang bersilang		Alam sekitar	
Nyalaan atas bulatan		Tanda seru		Tanda seru	
Bom meletup		Bahaya kesihatan			
Kakisan		Kakisan			
Silinder gas					

3.2.1.6 Pernyataan berjaga-jaga

3.2.1.6.1 Pernyataan berjaga-jaga menerangkan langkah-langkah yang disarankan untuk mengurangkan atau mengelakkan kesan mudarat akibat daripada pendedahan kepada bahan kimia berbahaya.

3.2.1.6.2 Pernyataan berjaga-jaga terdiri daripada pernyataan berjaga-jaga yang meliputi:

- (a) Pernyataan **pencegahan** merujuk kepada langkah berjaga-jaga yang perlu diambil untuk mencegah kemalangan atau pendedahan;
- (b) Pernyataan **tindakan** merujuk kepada arahan jika berlakunya kemalangan;
- (c) Pernyataan **penyimpanan** merujuk kepada arahan untuk penyimpanan selamat bahan kimia tersebut; dan
- (d) Pernyataan **pelupusan** merujuk kepada arahan pelupusan yang sesuai.

- 3.2.1.6.3 Pernyataan berjaga-jaga ditetapkan berdasarkan pengelasan bahaya bagi bahan kimia berbahaya dan hendaklah dipilih daripada yang disenaraikan dalam Lampiran 3.2.
- 3.2.1.6.4 Bagi memudahkan, gabungan pernyataan berjaga-jaga digalakkan untuk menjimatkan ruang dan meningkatkan kebolehbacaan ungkapan. Gabungan ungkapan sangat berguna untuk bahaya yang pelbagai apabila sifat berjaga-jaga adalah sama. Senarai gabungan pernyataan berjaga-jaga diberikan dalam Lampiran 3.2.
- 3.2.1.6.5 Tidak lebih dari enam pernyataan berjaga-jaga boleh muncul pada label, melainkan ia perlu untuk mencerminkan sifat dan keterukan bahaya. Maklumat yang berulang boleh digugurkan. Jika pengelasan bahaya menghasilkan pernyataan berjaga-jaga yang berulang, maklumat tersebut hendaklah diletakkan sekali sahaja. Sebagai contoh, jika pernyataan berjaga-jaga “pakai pelindung muka” dan “pakai sarung tangan dan pelindung muka” ditetapkan, pernyataan yang kedua perlu diletakkan pada label memandangkan ia langkah pencegahan yang lebih ketat.
- 3.2.1.6.6 Jika bahan kimia dikelaskan dalam beberapa bahaya kesihatan, secara amnya set pernyataan berjaga-jaga yang lebih ketat perlu dipilih. Ini terpakai terutamanya kepada langkah-langkah pencegahan. Bagi ungkapan yang berkenaan dengan kenyataan perkataan “tindakan”, tindakan pantas adalah amat penting. Sebagai contoh, jika bahan kimia karsinogenik dan ketoksikan yang akut, maka langkah pertolongan cemas untuk ketoksikan akut diberi keutamaan berbanding ketoksikan lain yang memberikan kesan untuk tempoh jangka masa panjang. Sebagai tambahan, rawatan perubatan bagi kesan kesihatan tertunda mungkin diperlukan dalam kes pendedahan tidak sengaja, walaupun ia tidak berkaitan dengan gejala keracunan serta-merta.
- 3.2.1.6.7 Huruf dan angka hendaklah bercetak dan saiz fon hendaklah tidak kurang daripada 7 poin. Huruf dan angka tersebut hendaklah berwarna hitam.

3.2.2 Bahaya yang berbilang dan keutamaan maklumat

3.2.2.1 Aturan keutamaan bagi penetapan pictogram bahaya

- 3.2.2.1.1 Jika bahan kimia dikelaskan dalam beberapa kelas bahaya atau pembezaan kelas bahaya, aturan keutamaan hendaklah terpakai.
- 3.2.2.1.2 Bagi bahaya fizikal, jika pictogram bahaya “bom meletup”, “nyalaan” dan “nyalaan atas bulatan” terpakai, penggunaan pictogram bahaya “bom meletup” hendaklah digunakan dan penggunaan pictogram bahaya ‘nyalaan’ dan ‘nyalaan atas bulatan’ adalah pilihan kecuali dalam kes jika penggunaan lebih daripada satu pictogram bahaya diwajibkan. Kes yang kedua-dua pictogram bahaya “bom meletup” dan “nyalaan” wajib digunakan adalah bagi bahan kimia swareaktif jenis B dan peroksida organik jenis B.

3.2.2.1.3 Bagi bahaya kesihatan:




- a) Jika pictogram bahaya "tengkorak dan tulang bersilang" dan "tanda seru" terpakai, pictogram bahaya "tengkorak dan tulang bersilang" hendaklah digunakan dan pictogram bahaya "tanda seru" tidak boleh dipaparkan;



- b) Jika pictogram bahaya "kakisan" dan "tanda seru" yang berkaitan dengan kelas bahaya kerengsaan kulit* atau kerengsaan mata* terpakai, pictogram bahaya "kakisan" hendaklah digunakan dan pictogram bahaya "tanda seru" tidak boleh dipaparkan.



- c) Jika pictogram bahaya "bahaya kesihatan" yang berkaitan dengan kelas bahaya pemekaan pernafasan dan pictogram bahaya "tanda seru" yang berkaitan dengan kelas bahaya pemekaan kulit, kerengsaan kulit* atau kerengsaan mata* terpakai, pictogram bahaya "bahaya kesihatan" hendaklah digunakan dan pictogram bahaya "tanda seru" tidak boleh dipaparkan.

		→		
Pemekaan pernafasan	Pemekaan kulit			
	Kerengsaan kulit*			
	Kerengsaan mata*			
	Pemekaan kulit & kerengsaan kulit*			
	Pemekaan kulit & kerengsaan mata*			
	Pemekaan kulit & kerengsaan kulit* & kerengsaan mata*			

***Nota:**

Kerengsaan kulit merujuk kepada kelas bahaya kakisan atau kerengsaan kulit kategori 2.

Kerengsaan mata merujuk kepada kelas bahaya kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius) kategori 2.

3.2.2.2 Aturan keutamaan bagi penetapan pernyataan bahaya

- 3.2.2.2.1 Jika bahan kimia dikelaskan dalam beberapa kelas bahaya atau pembezaan kelas bahaya, semua pernyataan bahaya yang terhasil daripada pengelasan hendaklah tertera pada label melainkan terdapat bukti penduaan atau lebihan.
- 3.2.2.2.2 Jika terdapat bukti penduaan atau lebihan, aturan keutamaan yang berikut hendaklah terpakai:
- a) Jika pernyataan bahaya H410 “Sangat toksik kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan” digunakan, pernyataan bahaya H400 “Sangat toksik kepada hidupan akuatik” tidak boleh dipaparkan pada label;
 - b) Jika pernyataan bahaya H314 “Menyebabkan lecuran kulit dan kerosakan mata yang teruk” digunakan, pernyataan bahaya H318 “Menyebabkan kerosakan mata yang serius” tidak boleh dipaparkan pada label.

3.2.3 Aturan bagi unsur label

3.2.3.1 Lokasi maklumat pada label

- 3.2.3.1.1 Rincian bagi unsur label bagi setiap kelas bahaya diberikan dalam Lampiran 3.3.
- 3.2.3.1.2 Contoh susun atur bagi menyampaikan maklumat pada label diberikan dalam Lampiran 3.4.

3.2.3.2 Maklumat tambahan

- 3.2.3.2.1 Maklumat tambahan tidak diwajibkan. Bagaimanapun, penggunaannya hendaklah dihadkan kepada keadaan yang berikut:
- (a) Maklumat tambahan tersebut memberikan maklumat perincian lanjut dan tidak bercanggah atau menimbulkan keraguan tentang kesahan maklumat bahaya; atau
 - (b) Maklumat tambahan tersebut memberikan maklumat tentang bahaya yang belum dimasukkan dalam Peraturan.
- 3.2.3.2.2 Penyataan seperti “tidak toksik”, “tidak memudaratkan”, “tidak berbahaya”, “tidak mencemarkan”, “ekologi” atau apa-apa pernyataan lain yang menunjukkan bahan kimia tidak berbahaya atau apa-apa pernyataan yang tidak konsisten dengan pengelasan bahan kimia tersebut tidak boleh dipaparkan pada label atau pembungkus mana-mana bahan kimia.

3.2.3.3 Penggunaan warna di luar pictogram bahaya

Di samping penggunaannya dalam pictogram bahaya, warna juga boleh digunakan pada bahagian lain label untuk memenuhi keperluan pelabelan lain seperti penggunaan jalur racun makhluk perosak, bagi kata isyarat dan pernyataan bahaya atau sebagai latar belakang bagi kata dan pernyataan tersebut.

3.2.4 Aturan Pelabelan Khas

3.2.4.1 Jika saiz bekas atau bungkusan adalah 125 ml atau kurang, label mesti mengandungi sekurang-kurangnya maklumat berikut:

- a) Pengecam produk;
- b) Pernyataan yang berbunyi: “baca Helaiian Data Keselamatan sebelum digunakan”;
- c) Nama, alamat dan nombor telefon pembekal;
- d) Piktogram bahaya; dan
- e) Kata isyarat.

3.2.4.2 Contoh susun atur bagi menyampaikan maklumat pada label adalah seperti di Lampiran 3.4.

3.2.5 Pelekatan dan pengikatan label

3.2.5.1 Label hendaklah dilekatkan dengan rapi pada satu atau lebih permukaan bungkusan supaya label itu dapat dibaca secara mendatar, apabila bungkusan itu diletak pada kedudukan biasa. Bungkusan mungkin adalah sebuah bekas atau mengandungi bekas lain.

3.2.5.2 Jika bungkusan bahan kimia berbahaya adalah sebuah bekas bersaiz 125ml atau kurang, label hendaklah dilekatkan sebagaimana difikirkan munasabah oleh pembekal.

3.2.5.3 Sekiranya tidak praktik untuk melekatkan label sesuatu bahan kimia berbahaya disebabkan sifat bekasnya, bekas itu hendaklah diikat dengan label itu.

3.2.6 Pelbagai

3.2.5.1 Warna latar belakang label hendaklah berwarna putih atau berwarna cerah yang tidak akan mengaburi teks.

3.3 SDS

SDS ialah edaran atau helaian maklumat terkini yang mengandungi maklumat tentang bahan berbahaya yang penting untuk mendapatkan ketetapan dalam penggunaan selamat bagi bahan di tempat kerja. SDS perlulah disasarkan kepada mencapai objektif yang berikut:

- a) Untuk memberikan kefahaman kepada pengguna bahan berbahaya tentang saranan keselamatan dan kewajaran di sebalik saranan tersebut;
- b) Untuk mewujudkan kesedaran dalam kalangan pengguna bahan berbahaya tentang akibat kegagalan mematuhi saranan;
- c) Untuk memastikan pengguna bahan berbahaya mengenali gejala pendedahan berlebihan; dan
- d) Untuk menggalakkan pengguna bahan berbahaya memberikan input dalam penyusunan strategi dan saranan bagi penggunaan selamat bahan berbahaya.

3.4 Keperluan SDS

- 3.4.1. Di bawah subperaturan 13(1) dalam Peraturan ini, pembekal perlulah membekalkan SDS kepada penerima bahan kimia bagi setiap bahan kimia berbahaya yang dibekalkan.
- 3.4.2. Pembekal juga perlulah membekalkan SDS bagi campuran (walaupun ia tidak dikelaskan sebagai berbahaya) yang mengandungi bahan berbahaya pada nilai pemisah kepekatan yang dinyatakan dalam Jadual Kelima dalam Peraturan ini dan diberikan dalam Jadual 3.2.

Jadual 3.2: Nilai pemisah bagi setiap kelas bahaya kesihatan dan bahaya alam sekitar

Kelas Bahaya	Nilai pemisah
Ketoksikan akut	pada 1.0% atau lebih ($\geq 1.0\%$)
Kakisan atau kerengsaan kulit	pada 1.0% atau lebih ($\geq 1.0\%$)
Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius	pada 1.0% atau lebih ($\geq 1.0\%$)
Pemekaan pernafasan	pada 0.1% atau lebih ($\geq 0.1\%$)
Pemekaan kulit	pada 0.1% atau lebih ($\geq 0.1\%$)
Kemutagenan sel germa (kategori 1)	pada 0.1% atau lebih ($\geq 0.1\%$)
Kemutagenan sel germa (kategori 2)	pada 1.0% atau lebih ($\geq 1.0\%$)
Kekarsinogenan	pada 0.1% atau lebih ($\geq 0.1\%$)
Ketoksikan pembiakan	pada 0.1% atau lebih ($\geq 0.1\%$)
Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	pada 1.0% atau lebih ($\geq 1.0\%$)
Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan berulang	pada 1.0% atau lebih ($\geq 1.0\%$)
Bahaya aspirasi	pada 10.0% atau lebih ($\geq 10\%$)
Berbahaya kepada persekitaran akuatik	pada 1.0% atau lebih ($\geq 1.0\%$)

3.4.3 SDS perlulah disediakan dalam bahasa kebangsaan dan bahasa Inggeris.

3.4.4 Maklumat yang disediakan dalam SDS perlulah disusun dalam format yang dinyatakan di bawah subperaturan 13 (2) dalam Peraturan ini.

3.5 Format SDS

SDS perlulah disediakan dengan menggunakan tajuk yang berikut menurut tertib yang diberikan di bawah:

- (a) Bahagian 1: Pengenalan bahan kimia dan pembekal;
- (b) Bahagian 2: Pengenalan bahaya;
- (c) Bahagian 3: Komposisi dan maklumat mengenai ramuan bahan kimia berbahaya;
- (d) Bahagian 4: Langkah-langkah pertolongan cemas;
- (e) Bahagian 5: Langkah-langkah pemadaman kebakaran;
- (f) Bahagian 6: Langkah-langkah pelepasan tidak sengaja;
- (g) Bahagian 7: Pengendalian dan penyimpanan;
- (h) Bahagian 8: Kawalan pendedahan dan perlindungan diri;
- (i) Bahagian 9: Sifat fizikal dan kimia;
- (j) Bahagian 10: Kestabilan dan kereaktifan;
- (k) Bahagian 11: Maklumat toksikologi;
- (l) Bahagian 12: Maklumat ekologi;
- (m) Bahagian 13: Maklumat pelupusan;
- (n) Bahagian 14: Maklumat pengangkutan;
- (o) Bahagian 15: Maklumat pengawalseliaan; dan
- (p) Bahagian 16: Maklumat lain.

3.6 Keperluan Minimum

Maklumat minimum bagi SDS adalah seperti yang diberikan di dalam jadual di bawah.

Jadual 3.3: Maklumat minimum pada SDS

Seksyen	Tajuk seksyen	Maklumat minimum
1.	Pengenalan bahan kimia dan pembekal	(a) Pengecam produk; (b) Kaedah pengenalan lain; (c) Kegunaan yang disarankan bagi bahan kimia dan kekangan kegunaan; (d) Rincian pembekal (termasuk nama, alamat, nombor telefon dan sebagainya.); (e) Nombor telefon kecemasan.
2.	Pengenalan bahaya	(a) Pengelasan bagi bahan/campuran dan apa-apa maklumat negara atau serantau; (b) Unsur label (piktogram bahaya atau simbol, kata isyarat, pernyataan bahaya dan pernyataan berjaga-jaga). Simbol bahaya boleh diberikan sebagai salinan grafik bagi simbol dalam warna hitam dan putih atau nama simbol tersebut seperti 'nyalaan', 'tengkorak dan tulang bersilang'; (c) Bahaya lain yang tidak termasuk dalam pengelasan (misalnya, bahaya letupan habuk) atau tidak diliputi dalam Peraturan ini.
3.	Komposisi dan maklumat mengenai ramuan bahan kimia berbahaya	Bahan (a) Identiti bahan kimia; (b) Nama biasa, sinonim, dan sebagainya; (c) Nombor CAS dan pengecam unik lain; (d) Bendasing dan bahan tambah penstabil yang telah dikelaskan dan menyumbang kepada pengelasan bahan. Campuran Identiti bahan kimia dan kepekatan atau julat kepekatan bagi semua ramuan yang berbahaya dan hadir melebihi aras nilai pemisah bagi kepekatan.
4.	Langkah-langkah pertolongan cemas	(a) Perihalan langkah yang perlu diambil, disubbahagikan menurut laluan pendedahan yang berbeza; iaitu, penyedutan, sentuhan kulit dan mata, serta pengingesan; (b) Gejala/kesan akut dan tertanggung yang paling penting; (c) Petunjuk bagi keperluan perhatian perubatan segera dan rawatan khas, jika ada.
5.	Langkah-langkah pemadaman kebakaran	(a) Bahan memadamkan api yang sesuai (dan tidak sesuai); (b) Bahaya khusus daripada bahan kimia (misalnya ciri produk pembakaran berbahaya); (c) Kelengkapan pelindung khas dan langkah berjaga-jaga bagi petugas pemadam

Seksyen	Tajuk seksyen	Maklumat minimum
		kebakaran.
6.	Langkah-langkah pelepasan tidak sengaja	(a) Tatacara perlindungan diri, kelengkapan pelindung, dan kecemasan. (b) Langkah melindungi alam sekitar. (c) Kaedah dan bahan untuk pembendungan dan pembersihan.
7.	Pengendalian dan penyimpanan	(a) Langkah berjaga-jaga untuk pengendalian selamat. (b) Keadaan penyimpanan selamat, termasuk apa-apa ketakserasian.
8.	Kawalan pendedahan dan perlindungan diri	(a) Parameter kawalan, misalnya had pendedahan dibenarkan atau nilai had biologi. (b) Kawalan kejuruteraan yang sesuai. (c) Langkah perlindungan individu, seperti kelengkapan perlindungan diri.
9.	Sifat fizikal dan kimia	(a) Rupa (keadaan fizikal, warnadan sebagainya). (b) Bau. (c) Ambang bau. (d) pH. (e) Takat lebur/takat beku. (f) Takat didih awal dan julat didih. (g) Takat kilat. (h) Kadar penyejatan. (i) Kemudahbakaran (pepejal, gas). (j) Had kemudahbakaran atau boleh letup atas/bawah. (k) Tekanan wap. (l) Ketumpatan wap. (m) Ketumpatan bandingan. (n) Keterlarutan. (o) Pekali petakan: n-oktanol/air. (p) Suhu pengautocucuhan. (q) Suhu penguraian. (r) Kelikatan.
10.	Kestabilan dan kereaktifan	(a) Kereaktifan. (b) Kestabilan kimia. (c) Kemungkinan tindak balas berbahaya. (d) Keadaan yang perlu dielakkan (misalnya, nyahcas statik, kejutan atau getaran). (e) Bahan tak serasi. (f) Produk penguraian berbahaya.
11.	Maklumat toksikologi	Perihal yang padat tetapi lengkap dan boleh difahami bagi pelbagai kesan toksikologi (kesihatan) dan data tersedia yang digunakan untuk mengenal pasti kesan tersebut, termasuk: (a) Maklumat tentang laluan pendedahan yang mungkin (penyedutan, pengingesan, sentuhan kulit dan mata); (b) Gejala berkaitan dengan ciri fizikal, kimia, dan toksikologi. (c) Kesan tertangguh dan serta-merta dan juga

Seksyen	Tajuk seksyen	Maklumat minimum
		kesan kronik daripada pendedahan jangka pendek dan jangka panjang. (d) Ukuran berangka bagi ketoksikan (seperti anggaran ketoksikan akut).
12.	Maklumat ekologi	(a) Keekotoksikan (akuatik dan daratan, sekiranya boleh didapati) (b) Keselajaran dan keterdegradan. (c) Potensi bioterkumpul. (d) Keboleherakan di dalam tanah. (e) Kesan mudarat yang lain.
13.	Maklumat pelupusan	Perihal baki sisa dan maklumat tentang pengendalian yang selamat dan kaedah pelupusan, termasuk pelupusan apa-apa pembungkusan tercemar.
14.	Maklumat pengangkutan	(a) Nombor UN. (b) Nama penghantaran sah PBB. (c) Kelas bahaya pengangkutan. (d) Kumpulan pembungkusan, jika berkenaan. (e) Bahaya alam sekitar (contoh: Bahan cemar marin (Ya/Tidak)). (f) Pengangkutan secara pukal (menurut Tambahan II bagi MARPOL 73/78 dan Kod IBC) (g) Langkah berjaga-jaga khas yang pengguna perlu ketahui atau patuhi berhubung dengan pengangkutan atau penghantaran sama ada di dalam atau di luar premis mereka.
15.	Maklumat pengawalseliaan	Peraturan keselamatan, kesihatan, dan alam sekitar yang khusus untuk produk yang berkenaan.
16.	Maklumat lain	(a) Tarikh penyediaan SDS; (b) Tarikh semakan SDS; (c) Rujukan utama dan sumber data yang digunakan untuk menyusun SDS; (d) Kekunci/petunjuk kepada singkatan dan akronim yang digunakan dalam SDS; (e) Apa-apa maklumat yang dirasakan perlu oleh pembekal.

3.7 Panduan dalam Penyediaan SDS

Keterangan yang berikut memerihai keperluan maklumat bagi setiap bahagian dalam SDS dan memberikan panduan berdasarkan maklumat minimum yang ditetapkan dalam Jadual 3.3.

3.7.1 Bahagian 1: Pengenalan bahan kimia dan pembekal

Kenal pasti bahan berbahaya dan nyatakan nama pembekal, kegunaan yang disarankan dan maklumat hubungan terperinci pembekal, termasuk hubungan kecemasan.

3.7.1.1 Pengecam produk

3.7.1.1.1 Pengecam produk ialah nama bahan berbahaya. Jika SDS umum digunakan untuk meliputi beberapa varian kecil bahan atau campuran kimia, semua nama dan varian tersebut perlulah disenaraikan dalam SDS.

3.7.1.1.2 Pengecam produk bagi bahan perlulah terdiri daripada sekurang-kurangnya yang berikut:

- a) Jika bahan termasuk dalam Bahagian 1, Tataamalan Industri ini, nama dan nombor CAS adalah seperti yang dinyatakan di dalamnya;
- b) Jika bahan tidak termasuk dalam Bahagian 1 Tataamalan Industri ini:
 - i) nama/tatanama IUPAC; dan
 - ii) nombor CAS.
- c) Jika nombor CAS tidak diperolehi, nama yang dinyatakan dalam tatanama IUPAC atau nama kimia antarabangsa lain.

3.7.1.1.3 Pengecam produk bagi campuran perlulah nama dagang campuran yang ditetapkan.

NOTA

Bagi campuran, nama dagang perlulah sepadan dengan nama dagang yang digunakan pada label.

3.7.1.2 Kaedah pengenalan lain

Bahan berbahaya mestilah dikenal pasti menurut nama kimianya dan menurut nama pilihan lain, nombor, kod produk syarikat, atau pengecam unik lain. Nama lain atau sinonim, yang dengannya bahan dilabelkan atau biasanya dikenali, perlulah dinyatakan dalam bahagian ini.

3.7.1.3 Kegunaan yang disarankan bagi bahan dan sekatan penggunaan

Kegunaan yang disarankan dan dirancang bagi bahan berbahaya, termasuk perihalan ringkas tentang fungsinya perlulah dinyatakan. Sebagai contoh, pelambat nyala, bahan antioksidan, dan sebagainya. Sekatan penggunaan

perluah dinyatakan setakat yang mungkin, termasuk saranan bukan mandatori bagi kegunaan bahan oleh pembekal.

3.7.1.4 Butiran pembekal (termasuk nama, alamat, nombor telefon dan sebagainya)

- a) Nama, alamat penuh, dan nombor telefon pembekal utama bahan berbahaya perluah dinyatakan dalam SDS, sama seperti yang dinyatakan pada label;
- b) Nombor telefon boleh merangkumi nombor telefon kecemasan (24 jam) di Malaysia (termasuk kod kawasan) untuk mendapatkan nasihat; dan
- c) Jika bahan berbahaya diimport, nombor telefon pengilang di luar negara perluah turut dinyatakan untuk mendapatkan nasihat semasa kecemasan.

3.7.2 Bahagian 2: Pengenalan bahaya

Maklumat dalam bahagian ini perluah memerihal bahaya bagi bahan kimia berbahaya dan unsur label yang sesuai, yang berkaitan dengan bahaya tersebut. Maklumat tentang bahaya yang timbul semasa penggunaan juga perluah disediakan dalam bahagian ini. Maklumat tersebut perluah merangkumi pernyataan bahaya yang menjelaskan dengan ringkas semua bahaya bahan kimia berbahaya.

3.7.2.1 Pengelasan bahan kimia berbahaya

- a) Pengelasan bahan kimia berbahaya perluah dirangkumi, seperti yang ditetapkan oleh Bahagian 1 dan 2 dalam Tataamalan Industri ini.

Sebagai contoh:

*Cecair mudah terbakar kategori 1
Ketoksikan akut (oral) kategori 3*

- b) Sekiranya SDS disediakan bagi bahan yang tidak dikelaskan sebagai berbahaya, pernyataan adalah disarankan.

Sebagai contoh:

Tidak dikelaskan sebagai bahan berbahaya










3.7.2.2 Unsur label

- a) Unsur label yang berikut perluah disediakan menurut pengelasan bahan berbahaya:
 - Piktogram bahaya atau simbol
 - Kata isyarat;
 - Pernyataan bahaya; dan
 - Pernyataan langkah berjaga-jaga.
- b) Walaupun tidak wajib disediakan dalam SDS, piktogram bahaya (atau simbol bahaya) boleh disediakan sebagai salinan grafik dalam warna

hitam dan putih bagi SDS yang bertujuan untuk diedarkan dalam bentuk salinan cetak atau melalui sistem pangkalan data.

- c) Piktogram bahaya perlulah mematuhi spesifikasi saiz yang berikut untuk mengelakkan pereganggan atau piktogram bahaya yang terlalu besar dalam SDS: Sekurang-kurangnya 1 cm x 1 cm dan tidak melebihi 2 cm x 2 cm.
- d) Label kelas barangan berbahaya juga boleh digunakan. Bagaimanapun, tidak boleh ada unsur grafik yang berulang. Ini bermaksud, sekiranya ada piktogram bahaya, label kelas barangan berbahaya yang setara tidak boleh digunakan, dan begitu jugalah hal sebaliknya.
- e) Simbol bahaya boleh disediakan dalam bentuk salinan grafik simbol dengan warna hitam dan putih atau nama simbol, misalnya nyalaan, tengkorak dan tulang bersilang (Rujuk Jadual 3.4).

Jadual 3.4: Simbol dan nama simbol

Simbol	Nama Simbol
	Bom meletup
	Nyalaan
	Mengoksida
	Kakisan
	Tengkorak dan tulang bersilang
	Bahaya kesihatan
	Tanda seru
	Alam sekitar
	Silinder gas

3.7.2.3 Bahaya lain yang tidak terangkum dalam pengelasan

SDS perlulah mengandungi maklumat tentang bahaya lain yang tidak terangkum dalam pengelasan, menurut Bahagian 1 dan 2, tetapi boleh menyumbang kepada bahaya keseluruhan bahan; sebagai contoh, pembentukan bahan cemar udara semasa pengelasan atau pemprosesan, bahaya letupan habuk, sesak nafas, pembekuan/sejuk beku, atau kesan alam sekitar seperti bahaya kepada organisma dalam tanah.

3.7.3 Bahagian 3: Komposisi dan maklumat mengenai ramuan bahan kimia berbahaya

Kenal pasti ramuan bahan kimia berbahaya dalam bahagian ini. Ini merangkumi mengenal pasti bendasing dan bahan penstabil yang menyumbang kepada pengelasan bahan kimia berbahaya.

3.7.3.1 Pembekal boleh untuk tidak memasukkan maklumat bagi nama bahan kimia berbahaya atau komposisi dan ramuan bahan kimia berbahaya jika maklumat tersebut merupakan maklumat sulit perniagaan.

Jika maklumat tidak dimasukkan, maklumat tersebut hendaklah digantikan dengan nama generik bahan kimia berbahaya atau julat kepekatan yang dibenarkan bagi bahan kimia berbahaya itu. Rujuk Bahagian 4 untuk penerangan lanjut.

3.7.4 Bahagian 4: Langkah-langkah pertolongan cemas

3.7.4.1 SDS mestilah mengandungi arahan pertolongan cemas menurut laluan pendedahan yang berkaitan. Guna subtajuk untuk menyatakan tatacara bagi setiap laluan. (Sebagai contoh, penyedutan, kulit, mata, dan pengingesan). Perihalkan gejala semerta dan tertanggung yang dijangkakan.

3.7.4.2 Sekiranya berkenaan, maklumat yang berikut perlulah disertakan jika:

- a) Rawatan perubatan segera diperlukan;
- b) Antidot yang diketahui perlulah disediakan untuk diberikan oleh orang terlatih dalam penggunaannya sebagai sebahagian daripada tatacara pertolongan cemas yang disarankan;
- c) Kesan tertanggung boleh dijangkakan selepas pendedahan;
- d) Individu yang terdedah disaran dialihkan dari kawasan tercemar ke tempat berudara segar;
- e) Pakaian dan kasut disaran ditanggalkan daripada individu yang terdedah;
- f) Kelengkapan perlindungan diri (ppe) bagi petugas pertolongan cemas adalah disarankan; dan
- g) Terdapat risiko kemungkinan petugas pertolongan cemas pertama terdedah kepada risiko daripada individu yang tertelan bahan kimia berbahaya. Contohnya organofosfat.

- 3.7.4.3 Apa-apa maklumat tentang kemudahan pertolongan cemas, seperti pancuran mata, yang perlu di tempat kerja, yang bahan kimia berbahaya tertentu digunakan, juga perlu disediakan.
- 3.7.4.4 Jika bahan kimia berbahaya adalah tambahan kepada racun terjadual, maklumat pertolongan cemas perlulah tekal dengan maklumat yang diperlukan oleh Pusat Racun Negara.
- 3.7.4.5 Maklumat berkaitan tentang gejala/kesan paling penting, akut, keadaan perubatan tertangguh dan bertambah teruk akibat pendedahan perlulah disediakan untuk membolehkan pertolongan cemas dilaksanakan.
- 3.7.4.6 Jika berkenaan, maklumat tentang ujian klinikal dan pemantauan perubatan bagi kesan tertangguh, butiran khusus tentang antidot (sekiranya diketahui) dan tanda bahawa ubat tertentu adalah berbahaya (kontra indikasi), adalah disarankan bagi rangkuman di bawah tajuk ini.

3.7.5 Bahagian 5: Langkah-langkah pemadaman kebakaran

Bahagian ini perlulah merangkumkan maklumat tentang keperluan untuk memadamkan kebakaran yang disebabkan oleh bahan kimia berbahaya, atau kebakaran yang timbul di sekitarnya.

3.7.5.1 Medium memadam api yang sesuai

Maklumat tentang jenis pemadam api atau agen memadam api sesuai yang perlu disediakan. Di samping itu, nyatakan jika mana-mana pemadam tidak sesuai bagi keadaan tertentu yang melibatkan bahan kimia berbahaya.

3.7.5.2 Bahaya fizikokimia yang timbul daripada bahan kimia

Maklumat tentang bahaya khusus yang mungkin diakibatkan oleh bahan kimia (seperti sifat boleh letup atau produk pembakaran berbahaya yang terhasil apabila bahan kimia berbahaya terbakar) yang berkaitan dengan sifat fizikalnya, perlulah disediakan. Sebagai contoh:

- a) “Boleh menghasilkan wasap toksik dan karbon monoksida jika terbakar”; atau
- b) “Menghasilkan oksida sulfur dan nitrogen apabila terbakar”; atau
- c) “Mungkin terdapat pembebasan gas mudah bakar apabila basah”.

3.7.5.3 Kelengkapan perlindungan diri khas dan langkah berjaga-jaga bagi petugas memadam kebakaran

3.7.5.3.1 Maklumat tentang apa-apa langkah berjaga-jaga yang perlu diambil semasa memadamkan kebakaran perlulah disediakan. Sebagai contoh, “Pastikan bekas disejukkan dengan semburan air”.

3.7.5.3.2 Maklumat tentang kelengkapan pelindung diri yang sesuai untuk petugas memadam kebakaran perlulah disediakan. Sebagai contoh, kasut but, baju

pelindung menyeluruh, sarung tangan, perlindungan mata dan muka serta alat bantuan pernafasan. Pihak berkuasa perkhidmatan kecemasan yang berkenaan perlulah dihubungi untuk mendapatkan maklumat khusus sekiranya timbul ketakpastian tentang langkah berjaga-jaga memadam kebakaran atau kelengkapan pelindung yang sesuai.

- 3.7.5.3.3 Sekiranya ada, kod Hazchem perlulah disediakan dalam bahagian ini untuk maklumat bagi perkhidmatan kecemasan. Kod Hazchem bagi barangan berbahaya pukat memberikan maklumat tentang medium memadam kebakaran yang perlu digunakan, seperti sama ada air patut digunakan seperti agen memadam kebakaran kerana ini merupakan gerak balas pertama yang dilaksanakan oleh petugas memadam kebakaran. Ini termasuk maklumat tentang pakaian dan kelengkapan bagi perlindungan diri, risiko tindak balas kuat atau letupan, tindakan tumpahan dan sama ada pengosongan perlu dipertimbangkan sekiranya berlaku apa-apa kejadian dengan bahan.

3.7.6 Bahagian 6: Langkah-langkah pelepasan tidak sengaja

Maklumat tindakan yang sesuai apabila berlaku tumpahan, kebocoran, atau pelepasan untuk mencegah atau minimumkan kesan memudaratkan ke atas orang, harta, dan persekitaran di sekitar tempat kerja perlulah disediakan. Bezakan tindakan bagi tumpahan besar dengan kecil yang isi padu tumpahan meninggalkan impak ketara ke atas bahaya atau gerak balas.

3.7.6.1 Perlindungan diri, kelengkapan pelindung dan tatacara kecemasan

Maklumat berkaitan dengan tumpahan atau pelepasan bahan kimia berbahaya perlulah disediakan berhubung dengan:

- a) Penggunaan kelengkapan pelindung (termasuk kelengkapan perlindungan diri) untuk mencegah pencemaran kulit, mata, dan pakaian;
- b) Penyingkiran sumber pencucuhan dan penyediaan pengalihudaraan yang cukup;
- c) Tatacara kecemasan seperti keperluan untuk meninggalkan kawasan berbahaya atau merujuk pakar.

3.7.6.2 Perlindungan alam sekitar

Adalah disarankan agar disediakan maklumat tentang apa-apa langkah berjaga-jaga berhubung dengan tumpahan dan pelepasan yang tidak disengajakan bagi bahan kimia berbahaya yang mungkin meninggalkan impak ke atas alam sekitar, seperti menjauhkannya dari longkang, air permukaan dan air tanah. Pencemaran alam sekitar boleh mengakibatkan pendedahan bahan kimia secara tidak langsung kepada manusia di dalam dan di luar tempat kerja.

3.7.6.3 Kaedah dan bahan bagi pembendungan dan pembersihan

Maklumat yang sesuai tentang bagaimana hendak membendung dan membersihkan tumpahan perlulah disediakan. Teknik pembendungan yang sesuai perlulah merangkumi;

- a) Pembinaan ban⁹ penutupan longkang; dan

⁹ **Ban** adalah kemudahan untuk menangkap cecair yang, sekiranya berlaku apa-apa kebocoran atau tumpahan daripada tangki atau kerja perpaipan, kemudahan ini akan menampung dengan baik isi padu cecair yang

b) Tatacara penukupan¹⁰.

Tatacara pembersihan yang sesuai perlulah merangkumi;

- a) Teknik peneutralan;
- b) Teknik penyahcemaran;
- c) Bahan penyerap;
- d) Teknik pembersihan;
- e) Teknik pemvakuman; dan
- f) Kelengkapan yang diperlukan bagi pembendungan /pembersihan (termasuk penggunaan alat dan kelengkapan tak mengeluarkan bunga api, sekiranya berkenaan).

Tatacara pembersihan yang disarankan perlulah turut mengambil kira maklumat pelupusan terperinci di bawah Bahagian 13 dalam SDS (rujuk Bahagian 13 untuk keterangan lanjut).

3.7.7 Bahagian 7: Pengendalian dan penyimpanan

Bahagian ini perlulah menyediakan panduan tentang amalan pengendalian dan penyimpanan yang selamat dan meminimumkan risiko. Langkah-langkah pencegahan bahan kimia berbahaya mestilah sesuai dengan tujuan penggunaan bahan kimia dan sifat-sifat uniknya.

3.7.7.1 Langkah berjaga-jaga bagi pengendalian selamat

Maklumat yang disediakan perlulah:

- a) Membolehkan pengendalian selamat bagi bahan kimia berbahaya (sebagai contoh, mengelakkan tumpahan);
- b) Mencegah pengendalian tak sesuai bagi bahan kimia berbahaya tak serasi; dan
- c) Meminimumkan pelepasan bahan kimia berbahaya di luar tempat kerja.

Amaran umum tentang amalan apa yang perlu dielak atau disekat turut perlu dirangkum dalam bahagian ini. Adalah disarankan agar bahagian ini turut menyediakan maklumat tentang higien umum. Sebagai contoh:

- a) "Makan, minum, dan merokok di kawasan kerja adalah dilarang";
- b) "Basuh tangan selepas menggunakan bahan kimia"; dan
- c) "Tanggalkan pakaian tercemar dan kelengkapan pelindung sebelum memasuki kawasan makan".

3.7.7.2 Keadaan bagi penyimpanan selamat, termasuk apa-apa ketakserasian

Bahagian ini perlulah menyediakan maklumat yang tekal dengan sifat fizikal dan kimia dalam *Bahagian 9 – Sifat fizikal dan kimia* dan *Bahagian 10 – Kestabilan dan kereaktifan*. Maklumat perlulah disediakan tentang keperluan penyimpanan khusus yang merangkumi:

ditampungnya. Sebagai contoh, benteng. Kawasan yang dibenteng perlulah menyalir ke tangki tangkap yang perlulah mempunyai kemudahan pemisahan air/minyak.

¹⁰ Misalnya, menyediakan penutup atau perlindungan (sebagai contoh, untuk mencegah kerosakan atau tumpahan).

- a) Bagaimana hendak mengelakkan:
 - i) Atmosfera boleh letup;
 - ii) Keadaan kakisan;
 - iii) Bahaya kemudahbakaran;
 - iv) Bahan atau campuran tak serasi;
 - v) Keadaan menyejat; dan
 - vi) Sumber pencucuhan yang mungkin (termasuk kelengkapan elektrik).

- b) Bagaimana hendak mengawal kesan:
 - i) Keadaan cuaca;
 - ii) Tekanan ambien;
 - iii) Suhu;
 - iv) Cahaya matahari;
 - v) Kelembapan; dan
 - vi) Gegaran.

- c) Bagaimana hendak mengekalkan keutuhan bahan kimia berbahaya dengan menggunakan:
 - i) Penstabil; dan
 - ii) Bahan antioksidasi.

- d) Maklumat lain termasuk:
 - i) Keperluan pengalihudaraan bagi kemudahan penyimpanan;
 - ii) Reka bentuk khusus bagi bilik/bekas penyimpanan;
 - iii) Had kuantiti di bawah keadaan penyimpanan;
 - iv) Ketakserasian pembungkusan; dan
 - v) Amaran jika air tidak boleh digunakan sebagai agen memadam api. Sebagai contoh, "Pastikan air memadam api tidak boleh sampai pada bahan sensitif air. Jika perlu, sediakan kabinet pelindung dengan label yang sesuai."

3.7.8 Bahagian 8: Kawalan pendedahan dan perlindungan diri

Untuk tujuan bahagian ini, *kawalan pendedahan* bermaksud segala langkah perlindungan khusus dan pencegahan yang perlu diambil semasa penggunaan untuk meminimumkan pendedahan diri kepada bahan kimia berbahaya. Maklumat tentang langkah yang perlu diambil untuk meminimumkan pendedahan kepada bahan kimia berbahaya perlulah disediakan dan, dalam apa jua keadaan, untuk memastikan pendedahan jauh di bawah Had Pendedahan Dibenarkan (PEL).

3.7.8.1 Parameter kawalan

3.7.8.1.1 *Pemantuan pendedahan*

- a) Maklumat tentang langkah apa yang patut diambil untuk meminimumkan pendedahan kepada bahan kimia berbahaya perlulah disediakan dan, dalam apa jua keadaan, pendedahan perlulah dipastikan jauh di bawah PEL. PEL adalah kepekatan bawaan udara bagi bahan kimia individu yang, menurut pengetahuan semasa, tidak menjejaskan kesihatan atau menyebabkan ketakselesaan kepada hampir semua pekerja.

- b) PEL diungkap sebagai Kepekatan Purata Berpemberat Masa (TWA) bagi bahan sepanjang syif kerja selama lapan jam, Had Pendedahan Jangka Pendek (STEL) atau had siling.
- c) Jika bahan cemar udara dihasilkan semasa menggunakan bahan kimia berbahaya seperti yang dicadangkan, PEL bagi bahan cemar ini perlulah disenaraikan.
- d) Sekiranya tiada PEL Malaysia seperti yang ditetapkan di bawah Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Penggunaan dan Standard Pendedahan Bahan Kimia Berbahaya kepada Kesihatan) 2000, standard pendedahan yang diiktiraf di peringkat antarabangsa atau standard pendedahan daripada negara lain perlulah digunakan, jika ada. Contoh standard atau had antarabangsa termasuk standard *Health and Safety Executive* (HSE) di United Kingdom, *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) atau *Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen* (German MAK).
- e) Tanpa mengambil kira standard pendedahan (jika ada), bahagian ini perlulah merincikan kawalan yang perlu dilaksanakan di tempat kerja untuk memastikan pendedahan diri diminimumkan setakat yang dapat dipraktikkan.
- f) Sekiranya bahan kimia dikelaskan sebagai karsinogen, saranan tentang penggantian atau pengasingan bahan kimia dari tempat kerja perlulah dimasukkan dalam bahagian ini.

3.7.8.1.2 *Pemantauan biologi*

Sekiranya ada, senaraikan nilai had biologi, termasuk penandaan, bagi bahan dan untuk setiap ramuan campuran. Sumber nilai had biologi perlulah dinyatakan dalam SDS. Semasa menyenaraikan nilai had biologi, guna identiti kimia seperti yang dinyatakan dalam Bahagian 3.

3.7.8.2 **Kawalan kejuruteraan yang sesuai**

Bahagian SDS ini perlulah merangkumi pemerihalan langkah kawalan pendedahan yang sesuai berkaitan dengan mod kegunaan yang dirancang bagi bahan kimia berbahaya. Maklumat yang cukup perlulah disediakan untuk membolehkan penaksiran risiko yang betul dilaksanakan. Nyatakan bila kawalan kejuruteraan khas diperlukan, dan nyatakan jenisnya. Sebagai contoh:

- i) “Kekalkan kepekatan udara di bawah had pendedahan dibenarkan, dengan menggunakan kawalan kejuruteraan, jika perlu”;
- ii) “Guna hanya di tempat yang teralih udara baik”;
- iii) “Guna pengalihudaraan ekzos setempat apabila...”;
- iv) “Guna hanya di dalam sistem tertutup”;
- v) “Guna hanya di dalam bilik sembur cat atau lingkungan”;
- vi) “Guna pengendalian mekanikal untuk mengurangkan sentuhan manusia dengan bahan”; atau
- vii) “Guna kawalan pengendalian habuk mudah letup”.

Maklumat dalam bahagian ini perlulah melengkap maklumat yang disediakan dalam Bahagian 7 – Pengendalian dan Penyimpanan.

3.7.8.3 Langkah perlindungan individu, seperti PPE

3.7.8.3.1 Tekal dengan amalan higien pekerjaan yang baik, PPE perlulah digunakan hanya apabila langkah kawalan lain tidak dapat dipraktikkan, termasuk kawalan kejuruteraan, pengalihudaraan, dan pengasingan. Bahagian ini boleh merangkumi maklumat tentang PPE dengan syarat bahagian ini jelas menyarankan kawalan lain untuk meminimumkan pendedahan kepada bahan kimia berbahaya.

3.7.8.3.2 Sekiranya PPE disarankan untuk meminimumkan potensi kemungkinan penyakit atau kecederaan yang disebabkan oleh pendedahan kepada bahan kimia berbahaya, maklumat dalam bahagian ini perlulah merangkumi:

- a) Perlindungan mata/muka – nyatakan jenis perlindungan mata (cermin mata keselamatan, gogal dan/atau pelindung muka) yang diperlukan, dan apa-apa sifat khusus (darjah perlindungan impak, tahan percikan, dan sebagainya) yang diperlukan berdasarkan bahaya bahan kimia berbahaya dan kemungkinan berlakunya sentuhan;
- b) Perlindungan kulit – nyatakan kelengkapan pelindung yang perlu dipakai (sebagai contoh, jenis sarung tangan, kasut but, baju) dan apa-apa keperluan khusus bagi setiap satu kelengkapan (sebagai contoh, kapas, PVC, nitril, dan sebagainya) berdasarkan bahaya yang berkaitan dengan bahan kimia berbahaya dan kemungkinan berlakunya sentuhan. (Keperluan khas perlulah disediakan bagi sarung tangan atau pakaian pelindung lain untuk mencegah pendedahan. Sekiranya berkaitan, ini perlulah dinyatakan dengan jelas. Sebagai contoh, guna “sarung tangan PVC” atau “sarung tangan nitril”, ketebalan dan masa pembulusan bahan sarung tangan perlulah dinyatakan sekiranya perkara ini kritikal untuk mencegah pendedahan.
- c) Perlindungan pernafasan – nyatakan jenis perlindungan pernafasan yang sesuai berdasarkan bahaya dan kemungkinan pendedahan. Sebagai contoh, pelindung pernafasan penulenan udara (dan penapis pernafasan khusus yang diperlukan) atau pelindung pernafasan aliran udara atau alat bantuan pernafasan. Maklumat yang tidak jelas seperti “guna topeng muka” tidak boleh digunakan manakala “guna pelindung pernafasan penapis separuh muka yang sesuai untuk wap organik” boleh digunakan; dan
- d) Bahaya haba – semasa menyatakan kelengkapan pelindung yang perlu dipakai bagi bahan yang menimbulkan bahaya haba, pertimbangan khas perlulah diberikan kepada pembuatan PPE untuk mengelak daripada menambah beban haba kepada pemakai.

3.7.8.3.3 Pertimbangan perlulah turut diberikan kepada pengurangan yang mungkin ke atas keberkesanan PPE dan/atau kesan berbahaya yang mungkin bagi bahan kimia berbahaya ke atas sesetengah bahan yang daripadanya item PPE diperbuat. Sebagai contoh, penggunaan pakaian sintetik bagi perlindungan daripada bahan kimia berbahaya yang mengakis.

Rujuk Bahagian 5 – *Langkah-langkah pemadaman kebakaran* dalam SDS bagi maklumat khusus tentang PPE kebakaran atau bahan kimia.

3.7.9 Bahagian 9: Sifat fizikal dan kimia

Perihalkan data empirikal bagi bahan kimia berbahaya dalam bahagian ini.

3.7.9.1 Data yang dirangkumi dalam bahagian ini terpakai kepada bahan kimia berbahaya sebagaimana yang dibekalkan. Jika bahan kimia berbahaya adalah suatu campuran, data fizikokimia dalam campuran perlulah diperihalkan.

3.7.9.2 Sifat yang berikut perlulah dimasukkan dan unit ukuran yang sesuai dan/atau keadaan rujukan mesti dinyatakan. Jika berkaitan dengan penakrifan nilai berangka, kaedah penentuan juga boleh disediakan (sebagai contoh, bagi penentuan takat kilat nyatakan sama ada cawan terbuka atau cawan tertutup):

- a) Rupa (keadaan fizikal, warna, dan sebagainya);
- b) Bau;
- c) Ambang bau, jika berkenaan;
- d) pH;
- e) Takat lebur/takat beku;
- f) Takat didih awal dan julat didih;
- g) Takat kilat;
- h) Kadar penyejatan, jika berkenaan;
- i) Kemudahbakaran (pepejal, gas);
- j) Had kemudahbakaran atas/bawah atau had letupan;
- k) Tekanan wap;
- l) Ketumpatan wap;
- m) Ketumpatan bandingan;
- n) Keterlarutan;
- o) Pekali sekatan: n-oktanol/air;
- p) Suhu pengautocucuhan;
- q) Suhu penguraian; dan
- r) Kelikatan.

3.7.9.3 Sekiranya tiada maklumat tentang ciri atau data khusus tidak diperolehi, satu pernyataan tentang kesannya perlulah dirangkumkan.

3.7.10 Bahagian 10: Kestabilan dan kereaktifan

Bahagian ini perlulah mengandungi maklumat tentang:

- a) Kereaktifan;
- b) Kestabilan bahan;
- c) Kemungkinan berlakunya tindak balas berbahaya;
- d) Keadaan yang perlu dielak;
- e) Bahan tak serasi; dan
- f) Produk penguraian berbahaya.

3.7.10.1 Kereaktifan

3.7.10.1.1 Bahagian ini perlulah memerihai bahaya kereaktifan bahan kimia berbahaya, termasuk keadaan yang tindak balas berbahaya boleh berlaku.

3.7.10.1.2 Sebagai contoh:

- a) Sama ada bahan kimia berbahaya akan bertindak balas atau mempolimer;
- b) Pelepasan tekanan atau haba berlebihan;
- c) Perambatan nyalaan atau kadar pembakaran bahan pepejal;
- d) Sifat bahan mudah terbakar dan tak mudah terbakar yang boleh memulakan atau secara unik menyumbang kepada keamatan kebakaran;
- e) Kemungkinan berlakunya letupan habuk;
- f) Tindak balas yang melepaskan gas atau wap mudah terbakar atau toksik;
- g) Ciri pembakaran pantas atau marak; dan
- h) Tak mudah terbakar yang boleh menyumbang kepada bahaya luar biasa kepada pembakaran, seperti pengoksidaan kuat dan agen penurunan atau wasap peroksida.

3.7.10.1.3 Data ujian khusus bagi bahan kimia berbahaya secara keseluruhan perlulah disediakan, sekiranya ada. Maklumat tersebut perlulah berdasarkan data umum bagi kelas atau famili bahan kimia jika data tersebut menyatakan secukupnya bahaya yang dijangka bagi bahan kimia berbahaya tersebut.

3.7.10.1.4 Jika tiada data bagi campuran, data ramuan perlulah disediakan. Dalam penentuan ketakserasian; bahan, bekas, dan bahan cemar yang bahan kimia berbahaya berkemungkinan terdedah kepadanya semasa pengangkutan, penyimpanan, dan penggunaan perlulah dipertimbangkan.

3.7.10.2 Kestabilan bahan

Jika bahan kimia berbahaya stabil atau tidak stabil di bawah keadaan dan suhu ambien normal dan di bawah keadaan dan suhu penyimpanan dan pengendalian yang dijangkakan, maklumat ini perlulah disediakan di bawah tajuk ini dalam SDS. Perihalkan apa-apa penstabil yang atau mungkin digunakan untuk menyimpan produk. Nyatakan kepentingan keselamatan bagi apa-apa perubahan dalam rupa fizikal produk yang akan terhasil jika penstabil, penenang, dan sebagainya ditolak ansur.

3.7.10.3 Kemungkinan tindak balas berbahaya

Jika berkaitan, nyatakan jika bahan atau campuran akan bertindak balas atau mempolimer, membebaskan tekanan atau haba berlebihan, atau mewujudkan keadaan berbahaya lain.

3.7.10.4 Keadaan yang perlu dielak

Senaraikan keadaan seperti suhu, tekanan, kejutan, nyahcas statik, gegaran, atau stres fizikal lain yang mungkin menimbulkan keadaan berbahaya seperti keadaan yang disenaraikan dalam perenggan 3.7.10.1.2.

3.7.10.5 Bahan tak serasi

Di bawah bahagian ini, kelas bahan kimia atau bahan khusus yang dengannya bahan kimia berbahaya boleh bertindak balas untuk menghasilkan keadaan berbahaya, seperti letupan, pelepasan bahan toksik atau mudah bakar, atau

pembebasan haba berlebihan, perlulah disenaraikan. Sebagai contoh, asid tak serasi dengan alkali kerana tindak balasnya menghasilkan haba berlebihan.

3.7.10.6 Produk penguraian berbahaya

Di bawah bahagian ini, produk penguraian berbahaya yang diketahui dan sewajarnya dijangka terhasil daripada penggunaan, penyimpanan, dan pemanasan atau tindak balas dengan bahan lain, termasuk penghasilan gas mudah terbakar, toksik, dan melemaskan perlulah disenaraikan. Maklumat tentang apa yang patut dilakukan jika keadaan tidak selamat dicapai perlulah disediakan. Produk pembakaran berbahaya perlulah dirangkum dalam Bahagian 5, dalam SDS.

3.7.11 Bahagian 11: Maklumat toksikologi

Bahagian ini perlulah digunakan terutamanya oleh profesional perubatan, profesional kesihatan dan keselamatan pekerjaan dan ahli toksikologi dan perlulah merangkumkan maklumat yang berkaitan dengan kategori bahaya kesihatan yang ditetapkan bagi bahan kimia tersebut. Bagaimanapun, penelitian perlulah diberikan untuk menyatakan maklumat dalam cara ringkas yang dapat difahami oleh mereka yang bukan pakar. Justeru, penulis SDS disaran mendapatkan nasihat pakar toksikologi semasa menyediakan bahagian ini. Perihal yang ringkas tetapi padat dan boleh difahami bagi pelbagai kesan toksikologi (kesihatan) yang tekal dengan pengelasan bahaya, dan data yang ada digunakan untuk mengenal pasti kesan tersebut, perlulah disediakan.

3.7.11.1 Bahaya berkaitan, yang untuknya data mesti disediakan, adalah:

- a) Ketoksikan akut;
- b) Kakisan atau kerengsaan kulit;
- c) Kerosakan atau kerengsaan mata yang serius;
- d) Pemekaan pernafasan;
- e) Pemekaan kulit;
- f) Kemutagenan sel germa;
- g) Kekarsinogenan;
- h) Ketoksikan pembiakan;
- i) Ketoksikan organ sasaran khusus (STOT) – pendedahan tunggal;
- j) Ketoksikan organ sasaran khusus (STOT) – pendedahan berulang; dan
- k) Bahaya aspirasi.

3.7.11.2 Bahaya lain yang tidak terkelas boleh dimasukkan untuk melengkapkan SDS (sebagai contoh, bahaya letupan habuk)

3.7.11.3 Jika data bagi mana-mana bahaya ini tiada, ia tetap perlu disenaraikan dalam SDS dengan pernyataan bahawa data tersebut tidak diperoleh.

3.7.11.4 Data yang dirangkum dalam bahagian ini perlulah terpakai kepada bahan berbahaya sebagaimana yang digunakan di tempat kerja. Data toksikologi perlulah berkaitan dengan campuran. Sekiranya maklumat tentang campuran tiada, maka maklumat tentang sifat toksikologi ramuan berbahaya melebihi had kepekatan dalam campuran perlulah diberikan. Jika prinsip penyambungan digunakan, jenis prinsip penyambungan perlulah dinyatakan dalam bahagian ini.

- 3.7.11.5 Kesan kesihatan yang dirangkum dalam SDS perlulah tekal dengan yang diperihalkan dalam kajian yang digunakan bagi pengelasan bahan kimia berbahaya.
- 3.7.11.6 Pernyataan umum seperti “Toksik” tanpa data sokongan atau “Selamat jika digunakan dengan betul” tidak boleh digunakan kerana ia boleh mengelirukan dan tidak memberikan perihalan kesan kesihatan. Ungkapan seperti “tidak berkaitan”, atau membiarkan ruang kosong dalam bahagian kesan kesihatan boleh membawa kepada kekeliruan dan salah faham. Justeru hal sebegini tidak boleh diamalkan. Bagi kesan kesihatan yang maklumatnya tidak diperoleh, hal ini perlulah dinyatakan dengan jelas. Kesan kesihatan perlulah diterangkan dengan tepat dan perbezaan yang berkaitan dinyatakan. Sebagai contoh, dermatitis sentuhan alahan dan dermatitis sentuhan perengsa perlulah dibezakan antara satu sama lain.
- 3.7.11.7 Sekiranya terdapat sejumlah besar data ujian tentang bahan kimia berbahaya, keputusan tersebut perlu diringkaskan. Sebagai contoh, dengan mengelompokkan data toksikologi menurut laluan pendedahan.
- 3.7.11.8 Maklumat tentang data negatif berkaitan juga perlulah disediakan. Maklumat untuk menyokong keputusan ujian negatif perlulah disediakan (sebagai contoh, “kajian kekarsinogenan dalam tikus menunjukkan tiada peningkatan ketara dalam kejadian kanser”).
- 3.7.11.9 Data toksikologi bagi bahaya yang diperihalkan dalam perenggan 3.7.11.1 perlulah mengandungi perihalan pelbagai kesan (kesihatan) toksikologi yang ringkas tetapi lengkap dan dapat difahami, serta data yang digunakan untuk mengenal pasti kesan tersebut, termasuk:

a) Maklumat tentang laluan pendedahan yang mungkin

Bahagian ini perlulah menyediakan maklumat tentang laluan pendedahan dan kesan bahan berbahaya melalui setiap pendedahan, iaitu, melalui pengingesan (penelanan), penyedutan, atau pendedahan kulit/mata. Pernyataan perlulah diberikan jika kesan kesihatan tidak diketahui. Pernyataan seperti “Pengingesan tidak dijangkakan berlaku” atau “Pengingesan perlulah dielakkan” tidak boleh digunakan.

Maklumat tentang semua laluan pendedahan perlulah diberikan kerana penulis tidak mungkin dapat menjangka bagaimana sesuatu bahan kimia itu akan digunakan di tempat kerja, atau laluan pendedahan yang paling mungkin.

b) Gejala permulaan awal yang berkaitan dengan pendedahan

Bahagian ini perlulah memerihalkan gejala awal yang berkaitan dengan pendedahan kepada bahan kimia berbahaya, ramuannya atau produk sampingannya yang diketahui. Sediakan maklumat tentang gejala yang berkaitan dengan ciri fizikal, kimia, dan toksikologi bagi bahan kimia berbahaya selepas pendedahan yang berkaitan dengan kegunaan yang dirancang. Perihalkan gejala pertama pada pendedahan paling rendah

sehinggalah akibat pendedahan teruk. Sebagai contoh, “Sakit kepala dan kepeningan boleh berlaku, yang membawa kepada pengsan atau tidak sedar; dos besar boleh mengakibatkan koma dan kematian”.

c) Kesan kesihatan tertangguh akibat pendedahan

Maklumat tentang sama ada kesan tertangguh atau semerta boleh dijangka selepas pendedahan jangka pendek atau panjang yang tekal dengan pengelasan bahan perlulah disediakan. Maklumat tentang kesan kesihatan akut atau kronik berhubung dengan pendedahan manusia kepada bahan kimia berbahaya juga perlulah disediakan. Sekiranya data manusia tiada, data haiwan perlulah diringkaskan dan spesiesnya dinyatakan dengan jelas. Data toksikologi dalam SDS perlu dinyatakan sama ada ia didasarkan pada data manusia atau data haiwan. Pengelasan atau kajian daripada agensi kerajaan atau antarabangsa perlulah digunakan. Sebagai contoh, “dikelaskan sebagai karsinogen manusia yang mungkin oleh Agensi Penyelidikan Kanser Antarabangsa (IARC)”. Sekiranya data kesan kronik tiada, SDS perlulah mengambil pendekatan berjaga-jaga terhadap kesan kesihatan akibat pendedahan.

d) Ukuran berangka bagi ketoksikan

Sekiranya ada, sediakan maklumat tentang dos, kepekatan, atau keadaan pendedahan yang boleh menyebabkan kesan kesihatan yang memudaratkan. Sekiranya sesuai, dos perlulah dikaitkan dengan gejala dan kesan, termasuk tempoh pendedahan yang berkemungkinan menyebabkan mudarat. Sebagai contoh, 10 ppm kerengsaan pernafasan, 250 – 300 ppm kesukaran bernafas, 500 ppm tidak sedar yang membawa kepada kematian selepas 30 minit. Sekiranya aras pendedahan tidak diketahui, SDS perlulah mengambil pendekatan langkah berjaga-jaga terhadap aras pendedahan.

e) Kesan interaktif

Maklumat tentang saling tindak perlulah dirangkum jika diketahui. Sebagai contoh:

- (i) jika gejala bertambah buruk dengan meminum alkohol, mengambil ubat-ubatan, atau merokok;
- (ii) jika keadaan perubatan sedia ada seperti asma, tekanan darah tinggi, atau kecenderungan kepada tindak balas alahan boleh meningkatkan risiko individu.

f) Sekiranya tiada data bahan kimia khusus

Maklumat tentang bahaya bahan kimia berbahaya tidak sentiasa boleh didapatkan. Sekiranya tiada data tentang bahan kimia berbahaya, data tentang kumpulan fungsian kimia, jika sesuai, perlulah digunakan. Sekiranya data umum digunakan atau sekiranya data tidak diperolehi, perkara ini perlulah dinyatakan dengan jelas dalam SDS.

g) Campuran bahan kimia

- i) Jika campuran belum pernah diuji bagi kesan kesihatan secara keseluruhan, maklumat tentang setiap ramuan yang disenaraikan dalam Bahagian 3 dalam SDS perlulah disediakan.
- ii) Ramuan boleh bersaling tindak antara satu sama lain di dalam badan dan menghasilkan kadar penyerapan, metabolisme, dan rembesan yang berbeza. Hasilnya, tindakan toksik boleh berubah suai dan keseluruhan ketoksikan campuran boleh jadi berbeza daripada ramuannya.
- iii) Perlu dipertimbangkan sama ada kepekatan setiap ramuan mencukupi untuk menyumbang kepada keseluruhan kesan kesihatan bagi campuran. Maklumat tentang kesan toksik perlulah dinyatakan bagi setiap ramuan, melainkan:
 - jika maklumat perlu dipendukan, yang penyenaian ini tidak perlu dibuat lebih daripada sekali. Sebagai contoh, jika dua ramuan yang kedua-duanya menyebabkan muntah dan cirit-birit, ia tidak perlu disenaraikan dua kali. Secara keseluruhan, campuran diperihalkan sebagai menyebabkan muntah dan cirit-birit;
 - sekiranya kesan ini berkemungkinan tidak berlaku pada kepekatan semasa. Sebagai contoh, apabila bahan merengsa sederhana dicairkan di dalam larutan tidak merengsa, akan ada satu keadaan yang keseluruhan campuran tidak menyebabkan kerengsaan.
- iv) Untuk meramalkan saling tindak antara ramuan adalah suatu yang amat sukar, dan sekiranya maklumat tentang saling tindak tidak diperolehi, jangan buat andaian; sebaliknya, senaraikan kesan kesihatan setiap ramuan secara berasingan.

3.7.12 Bahagian 12: Maklumat ekologi

Bahagian ini perlulah mengandungi maklumat tentang:

- (a) Keekotoksikan (akuatik dan darat, sekiranya diperolehi);
- (b) Ketegaran dan keterdegradan;
- (c) Keupayaan biopengumpulan;
- (d) Mobiliti di dalam tanah; dan
- (e) Kesan memudaratkan yang lain.

3.7.12.1 Jika bahan kimia berbahaya telah dikelaskan sebagai berbahaya kepada alam sekitar, maka maklumat ini perlulah dimasukkan dalam SDS. Maklumat ini boleh membantu dalam pengendalian tumpahan, dan penilaian amalan rawatan sisa dan perlulah dengan jelas menyatakan spesies, media, unit, tempoh ujian dan keadaan ujian. Sekiranya maklumat tidak diperolehi, hal ini perlulah dinyatakan.

3.7.12.3 Seseengah sifat ekotoksikologi adalah khusus bahan, misalnya, biopengumpulan, ketegaran, dan keterdegradan. Dengan ini, maklumat bagi setiap bahan dan campuran perlulah diberi sekiranya ada dan sesuai.

a) Keekotoksikan

Maklumat tentang keekotoksikan boleh disediakan dengan menggunakan data daripada ujian yang dilaksanakan ke atas organisma akuatik. Ini perlulah merangkumi data berkaitan yang ada tentang ketoksikan akuatik akut dan kronik bagi ikan, krustasia, alga, dan tumbuhan akuatik lain. Sekiranya bahan kimia berbahaya mempunyai kesan rencatan ke atas aktiviti mikroorganisma, impak yang mungkin ke atas loji rawatan kumbahan perlulah dinyatakan.

b) Ketegaran dan keterdegradan

Ketegaran dan keterdegradan adalah keupayaan bagi bahan kimia berbahaya (atau ramuan berbahaya bagi campuran) untuk mendegrad dalam alam sekitar, sama ada melalui biodegradan atau proses lain, seperti pengoksidaan atau hidrolisis. Keputusan ujian yang berkaitan untuk menaksir ketegaran dan keterdegradan perlulah dinyatakan sekiranya diperoleh. Jika separuh hayat degradan dinyatakan, ia perlulah dinyatakan sama ada separuh hayat ini merujuk pemineralan atau degradan utama. Keupayaan bahan kimia berbahaya (atau ramuan berbahaya campuran) untuk mendegrad di dalam loji rawatan kumbahan juga boleh turut dinyatakan.

c) Keupayaan biopengumpulan

Biopengumpulan adalah keupayaan bahan kimia berbahaya (atau ramuan berbahaya bagi campuran) untuk mengumpul dalam biota dan mungkin menembusi rantai makanan. Keputusan ujian yang berkaitan untuk menilai keupayaan biopengumpulan perlulah diberikan. Ini merangkumi rujukan kepada pekali sekatan oktanol-air (K_{ow}) dan faktor biopekatan (BCF), jika ada.

d) Kebolehgerakan di dalam tanah

Kebolehgerakan di dalam tanah adalah keupayaan bahan kimia berbahaya (atau ramuan berbahaya bagi campuran), jika dilepaskan ke dalam alam sekitar, untuk bergerak di bawah daya semula jadi ke atas air tanah atau ke satu jarak dari tempat pelepasan. Keupayaan kebolehgerakan di dalam tanah boleh diberikan, sekiranya diperoleh. Maklumat tentang kebolehgerakan boleh ditentukan daripada data kebolehgerakan berkaitan seperti kajian penyerapan atau kajian pengurusan. Sebagai contoh, nilai pekali sekatan karbon organik (K_{oc}) boleh diramal daripada pekali sekatan oktanol/air (K_{ow}). Pengurusan dan kebolehgerakan boleh diramal daripada model.

NOTA

Sekiranya data sebenar tentang bahan kimia berbahaya diperoleh, data ini perlulah lebih diutamakan berbanding dengan data daripada model dan ramalan.

e) Kesan memudaratkan yang lain

Maklumat tentang apa-apa kesan memudaratkan lain kepada alam sekitar boleh dirangkum sekiranya diperoleh, seperti ketentuan alam sekitar (pendedahan), kemungkinan penyusutan ozon, kemungkinan penghasilan ozon fotokimia, kemungkinan gangguan endokrin dan/atau kemungkinan pemanasan global.

3.7.13 Bahagian 13: Maklumat pelupusan

Bahagian ini perlulah menyediakan perihalan tentang sisa buangan dan maklumat tentang pengendalian selamatnya dan kaedah pelupusan, termasuk pelupusan mana-mana bungkusan tercemar.

Kaedah pelupusan

- 3.7.13.1 Bahagian ini perlulah menyediakan maklumat tentang pelupusan yang betul, pengitaran semula atau penebusgunaan bahan kimia berbahaya dan, sekiranya berkaitan, bekasnya untuk membantu menentukan pilihan pengurusan sisa yang selamat dan lebih baik bagi alam sekitar, sejajar dengan Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 dan peraturan berkaitan di bawah Akta tersebut. Untuk keselamatan orang yang mengendalikan pelupusan, aktiviti pengitaran semula atau penebusgunaan, rujuk maklumat dalam *Bahagian 8*.
- 3.7.13.2 Kaedah pelupusan perlulah:
- Menyatakan bekas dan kaedah pelupusan.
 - Membincangkan sifat fizikal/kimia yang mungkin menjejaskan pilihan pelupusan.
 - Tidak menggalakkan pelupusan kumbahan; dan
 - Sekiranya sesuai, kenal pasti mana-mana langkah berjaga-jaga bagi insinerasi atau tanah timbus.
- 3.7.13.3 Kaedah pelupusan ini terpakai bukan sahaja untuk produk kimia (sisa buangan) tetapi juga untuk mana-mana bekas atau bungkusan tercemar.
- 3.7.13.4 Pertimbangan perlulah diberikan kepada keberkaitan maklumat pelupusan yang disediakan dalam SDS supaya ia terpakai kepada bahan sebagaimana yang dikilangkan. Pemprosesan, penggunaan, atau pencemaran boleh menjadikan maklumat tersebut tidak sesuai, tidak tepat, atau tidak lengkap.

NOTA

Maklumat tentang pelupusan bahan kimia boleh diperolehi daripada Jabatan Alam Sekitar.

3.7.14 Bahagian 14: Maklumat pengangkutan

Bahagian ini perlulah merangkumi maklumat ini:

- Nombor PBB;
- Nama penghantaran sah PBB;
- Kelas bahaya pengangkutan;
- Kumpulan pembungkusan, jika terpakai;
- Bahaya alam sekitar (misalnya, bahan cemar marin (Ya/Tidak));
- Pengangkutan secara pukal (menurut Tambahan II, Konvensyen Antarabangsa bagi Pencegahan Pencemaran daripada Kapal, 1973, sebagaimana yang diubah suai oleh Protokol 1978 berkaitannya (MARPOL 73/78) dan Kod Antarabangsa bagi Pembinaan dan Kelengkapan Kapal yang Mengangkut Bahan Kimia Berbahaya Secara Pukal (Kod IBC));

- g) Langkah berjaga-jaga khas yang pengguna perlu ketahui, atau perlu patuhi, berhubung dengan sama ada di dalam atau di luar premis mereka.

3.7.14.1

Bahagian ini perlulah menyediakan maklumat pengelasan asas bagi pengangkutan atau penghantaran bahan kimia berbahaya melalui jalan raya, rel, laut, atau udara sebagaimana yang diperlukan oleh peraturan pengangkutan yang berkenaan. Maklumat yang tidak diperoleh atau tidak berkaitan perlulah dinyatakan.

a) Nombor PBB

Bahagian ini perlulah menyediakan nombor PBB (misalnya, nombor pengenalan empat angka bagi bahan atau artikel) yang disenaraikan dalam UNRTDG.

b) Nama penghantaran sah atau nama teknikal

Sediakan Nama Penghantaran Sah atau Nama Teknikal daripada UNRTDG. Bagi bahan kimia berbahaya, Nama Penghantaran Sah atau Nama Teknikal perlulah disediakan dalam subbahagian ini jika ia tidak tertera sebagai pengecam produk atau pengecam serantau.

c) Kelas bahaya pengangkutan

Bahagian ini perlulah menyatakan kelas/divisyen pengangkutan (dan risiko subsidiari) yang ditetapkan kepada bahan kimia berbahaya menurut bahaya paling utama yang ditimbulkannya menurut UNRTDG.

d) Kumpulan pembungkusan, jika berkenaan

Nombor Kumpulan Pembungkusan daripada UNRTDG, jika berkenaan perlulah dinyatakan. Nombor Kumpulan Pembungkusan ditetapkan kepada bahan tertentu menurut tahap bahayanya. Kumpulan Pembungkusan I adalah bahaya paling tinggi dan Kumpulan Pembungkusan III adalah paling rendah.

e) Bahaya alam sekitar bagi tujuan pengangkutan

Bahagian ini perlulah menyatakan sama ada bahan kimia berbahaya adalah bahan cemar marin yang diketahui menurut kod Barangan Berbahaya Maritim Antarabangsa (Kod IMDG), dan jika benar, sama ada ia adalah "bahan cemar marin" atau "bahan cemar marin teruk". Juga, adakah SDS disaran menyatakan sama ada bahan atau campuran dikelaskan sebagai mempunyai bahaya ketoksikan akuatik akut sebagaimana yang diperlukan oleh UNRTDG.

f) Langkah berjaga-jaga khas bagi pengguna

Maklumat tentang apa-apa langkah berjaga-jaga khas, yang perlu diketahui oleh pengguna, atau perlu dipatuhi berhubung dengan pengangkutan perlulah dinyatakan. Apa-apa keperluan khas lain (sebagai contoh, bahaya seperti kepekaan kejutan, keperluan penyimpanan khusus semasa transit/penggudangan atau keperluan pengawalseliaan luar negara bagi pengangkutan jika bahan kimia berbahaya untuk eksport) perlulah dinyatakan di sini, sekiranya berkaitan dengan pengangkutan bahan kimia tersebut.

g) Maklumat tambahan

Maklumat tambahan, sebagai contoh, maklumat yang diperlukan oleh agensi pengawalseliaan luar negara atau peraturan berkaitan bagi pengangkutan barangan melalui mod lain perlulah dirangkum di sini.

h) Kod Hazchem atau Kod Tindakan Kecemasan

Kod Hazchem berkaitan (atau Tindakan Kecemasan) perlulah dinyatakan seperti yang dinyatakan dalam UNRTDG.

3.7.15 Bahagian 15: Maklumat Pengawalseliaan

Bahagian ini perlulah memerihail apa-apa maklumat pengawalseliaan lain tentang bahan kimia berbahaya yang tidak dinyatakan di mana-mana dalam SDS. Sebagai contoh, sama ada bahan kimia berbahaya tertakluk kepada persetujuan antarabangsa yang berikut:

- a) Protokol Montreal (Bahan yang Menyusutkan Lapisan Ozon)¹¹; atau
- b) Konvensyen Stockholm (Bahan Cemar Organik Tegar)¹²; atau
- c) Konvensyen Rotterdam (Kebenaran Termaklum Awal)¹³; atau
- d) Konvensyen Basel (Sisa Berbahaya)¹⁴.

3.7.15.1 Peraturan keselamatan, kesihatan dan alam sekitar khusus bagi bahan kimia berbahaya yang dibincangkan

Maklumat perundangan lain juga perlulah dirangkum di sini. Sebagai contoh, sama ada bahan diliputi oleh peraturan yang berikut:

- a) AKKP 1994 dan peraturan-peraturan berkaitan;
- b) Akta Kilang dan Jentera 1967 dan peraturan-peraturan berkaitan;
- c) Akta Petroleum (Langkah-langkah Keselamatan) 1984;
- d) Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 dan peraturan-peraturan berkaitan;
- e) Akta Racun Makhluk Perosak 1974 dan peraturan-peraturan berkaitan;
- f) Peraturan-Peraturan Kenderaan Motor (Pembinaan dan Penggunaan) (Kenderaan Mengangkut Produk Petroleum) 1965 – L.N. 405/65 di bawah Akta Pengangkutan Jalan 1987;
- g) Peraturan-Peraturan Kenderaan Motor (Pembinaan, Kelengkapan dan Kegunaan) (Penggunaan Sistem Bahan Bakar Gas Petroleum di dalam Kenderaan Motor) 1982 – P.U.(A) 392/82 di bawah Akta Pengangkutan Jalan 1987.

¹¹ Protokol Montreal bermaksud Protokol Montreal tentang Bahan Yang Menyusutkan Lapisan Ozon, sebagaimana yang dilaras dan/atau dipinda.

¹² Konvensyen Stockholm bermaksud Konvensyen Stockholm tentang bahan cemar organik tegar.

¹³ Konvensyen Rotterdam bermaksud Konvensyen Rotterdam tentang tatacara kebenaran termaklum awal bagi bahan kimia berbahaya tertentu dan racun makhluk perosak dalam perdagangan antarabangsa.

¹⁴ Konvensyen Basel Bermaksud Konvensyen Basel tentang Kawalam Pergerakan Rentas Sempadan bagi Sisa Berbahaya dan Pelupusannya.

3.7.16 Bahagian 16: Maklumat lain

Bahagian ini perlulah merangkumi maklumat yang berikut:

- a) Tarikh penyediaan dan semakan SDS;
- b) Apabila semakan dibuat pada SDS, melainkan ia telah dinyatakan di bahagian lain, nyatakan dengan jelas di mana perubahan tersebut dilaksanakan dalam versi SDS terdahulu. Pembekal perlulah menyimpan catatan penjelasan bagi perubahan tersebut dan bersedia untuk mengemukakannya apabila diminta; dan
- c) Rujukan risalah utama dan sumber bagi data yang digunakan untuk menyusun SDS.
- d) Kekunci/petunjuk bagi singkatan dan akronim yang digunakan dalam SDS.



BAHAGIAN 4
MAKLUMAT SULIT PERNIAGAAN (CBI)

BAHAGIAN 4
MAKLUMAT SULIT PERNIAGAAN (CBI)

4.1 Prinsip am

CBI perlulah konsisten dengan prinsip am yang berikut:

- (a) Bagi maklumat yang diperlukan pada inventori bahan kimia atau SDS, tuntutan CBI perlulah dihadkan kepada nama bahan kimia dan kepekataannya di dalam campuran. Semua maklumat lain perlulah dinyatakan pada label dan/atau SDS, seperti yang diperlukan;
- (b) Sekiranya CBI tidak dinyatakan, inventori bahan kimia atau SDS perlulah menyatakannya; dan
- (c) CBI perlulah didedahkan kepada Ketua Pengarah Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, sekiranya diminta. Kerahsiaan maklumat yang diterima dilindungi di bawah Seksyen 67 AKKP 1994.

4.2 Keperluan CBI

4.2.1 Nama generik boleh digunakan untuk memerihai ramuan berbahaya jika identiti ramuan tersebut adalah sulit dari segi komersial.

4.2.2 Sekiranya kepekatan sebenar ramuan adalah CBI, kepekatan ramuan tersebut perlulah dinyatakan dengan menggunakan julat yang berikut atau julat yang lebih kecil.

Julat kepekatan yang dibenarkan bagi ramuan yang dituntut sebagai CBI

<1%
1 to <3%
3 to <5%
5 to <10%
10 to <30%
30 to 60%
>60%

Contoh:

Bagi ramuan yang hadir pada kadar 35%, julat kepekatan yang dibenarkan adalah 30-60%; bagaimana pun julat yang lebih kecil iaitu 30-40% boleh digunakan.

- 4.2.3 Sekiranya pengelasan bahan kimia berbahaya didasarkan pada ramuan, dan bukan pada produk secara keseluruhan, pengelasan tersebut mestilah berdasarkan kepekatan paling tinggi yang dinyatakan dalam SDS. Ini bermakna, bagi ramuan yang hadir di dalam campuran pada kadar 35% b/b yang dinyatakan dalam SDS sebagai 30 – 60%, campuran tersebut mestilah dikelaskan seolah-olah ia mengandungi 60% daripada ramuan tersebut. Bagaimanapun, ini tidak terpakai sekiranya pengelasan bahaya ditentukan daripada ujian ke atas campuran.

4.3 Panduan bagi Memilih Nama Generik

Panduan ini memerihai prosedur untuk menamai bahan kimia berbahaya dan pembahagian bahan kepada famili. Famili ditakrif dalam cara yang berikut:

- a) Bahan tak organik atau organik yang sifatnya dikenal pasti kerana mempunyai unsur kimia lazim sebagai ciri utamanya. Nama famili diperoleh daripada nama unsur kimia. Famili ini dikenal pasti, seperti dalam 4.3.2.1 di bawah, menurut nombor atom unsur kimia (001 hingga 103); dan
- b) Bahan organik yang sifatnya dikenal pasti kerana mempunyai kumpulan fungsian lazim sebagai ciri utamanya.
 - (i) Nama famili diperoleh daripada nama kumpulan fungsian, dan
 - (ii) Famili ini dikenal pasti menurut konvensyen nama yang terdapat dalam 4.3.2.2 (601 hingga 650).
- c) Subfamili yang menghimpunkan bahan dengan ciri khusus lazim telah ditambah dalam kes tertentu.

4.3.1 Menetapkan Nama Generik

4.3.1.1 Prinsip Am

Semasa memilih nama generik, pendekatan yang berikut perlulah diguna pakai:

- a) Kenal pasti kumpulan fungsian dan unsur kimia yang hadir di dalam molekul; dan
- b) Tentukan kumpulan fungsian dan unsur kimia paling penting yang menyumbang kepada sifatnya.

Nota: Kumpulan fungsian dan unsur yang dikenal pasti dan diambil kira adalah nama famili dan subfamili yang dinyatakan dalam 4.3.2 dalam bentuk senarai (tidak terhad).

4.3.1.2 Aplikasi praktikal

Selepas melaksanakan pencarian untuk memastikan sama ada bahan tersebut tergolong dalam satu atau lebih famili atau subfamili dalam senarai tersebut, nama generik boleh ditetapkan dengan cara yang berikut:

- a) Jika nama famili atau subfamili memadai untuk mencirikan unsur kimia atau kumpulan fungsian penting, nama ini akan dipilih sebagai nama generik.

Contoh:

Nama	Famili subfamili	Nama Generik
1,4-dihidoksibenzena	604: Fenol dan terbitan	Terbitan fenol
Butanol	603: Alkohol dan terbitan Alkohol alifatik	Alkohol alifatik
2-isopropoksietanol	603: Alkohol dan terbitan Glikoeter	Glikoleter
Metakrilat	607: Asid organik dan terbitan Akrilat	Akrilat

- b) Jika nama famili atau subfamili tidak memadai untuk mencirikan unsur kimia kumpulan fungsian penting, nama generik mestilah satu gabungan nama famili atau subfamili berbeza yang sepadan.

Contoh:

Nama	Famili subfamili	Nama Generik
Plumbum heksafluorosilikat	009: Sebatian fluorin Fluorida tak organik 082: Sebatian plumbum Sebatian plumbum	Plumbum fluorida tak organik
Klorobenzena	602: Hidrokarbon terhalogen Sebatian aromatik terhalogen 017: Sebatian klorin	Sebatian aromatik berklorin
2,3,6-asid triklorofenilasetik	607: Asid organik Asid aromatik terhalogen 017: Sebatian klorin	Asid aromatik berklorin
1-kloro-1-nitropropana	610: Terbitan berkloronitrat 601: Hidrokarbon Hidrokarbon alifatik	Hidrokarbon alifatik berkloronitrat
Tetrapropil ditiopirofosfat	015: Sebatian fosforus Ester fosforik 016: Sebatian sulfur	Ester tiosoforik

- c) Bagi unsur tertentu, terutamanya logam, nama famili atau subfamili boleh dinyatakan dengan perkataan 'organik' atau 'tak organik'.

Contoh:

Nama	Famili subfamili	Nama Generik
Dimerkuri diklorida	080: Sebatiannya merkuri	Sebatiannya merkuri tak organik
Barium asetat	056: Sebatiannya barium	Sebatiannya barium tak organik
Etil nitrit	007: Sebatiannya nitrogen Nitrit	Nitrit organik
Natrium hidrosulfit	016: Sebatiannya sulfur	Sebatiannya sulfur tak organik

4.3.2 Pembahagian Bahan kepada Famili dan Subfamili

4.3.2.1 Unsur kimia

No. Famili	Famili Subfamili
001	Sebatiannya hidrogen Hidrida
002	Sebatiannya helium
003	Sebatiannya litium
004	Sebatiannya berilium
005	Sebatiannya boron Borana Borat
006	Sebatiannya karbon Karbamat Sebatiannya karbon tak organik Garam hidrogen sianida Urea dan terbitan
007	Sebatiannya nitrogen Sebatiannya ammonium kuartener Sebatiannya asid nitrogen Nitrat Nitrit
008	Sebatiannya oksigen
009	Sebatiannya fluorin Fluorida tak organik
010	Sebatiannya neon
011	Sebatiannya natrium
012	Sebatiannya magnesium Terbitan magnesium organologam
013	Sebatiannya aluminium Terbitan aluminium organologam
014	Sebatiannya silikon Silikon Silikat

No. Famili	Famili Subfamili
015	Sebatian fosforus Sebatian asid fosforus Sebatian fosfonium Ester fosforik Fosfat Fosfit Fosforamida dan terbitan
016	Sebatian sulfur Sebatian asid sulfur Merkaptan Sulfat Sulfit
017	Sebatian klorin Klorat Perklorat
018	Sebatian argon
019	Sebatian kalium
020019	Sebatian kalsium
021	Sebatian skandium
022	Sebatian titanium
023	Sebatian vanadium
024	Sebatian kromium Sebatian kromium VI
025	Sebatian manganum
026	Sebatian besi
027	Sebatian kobalt
028	Sebatian nikel
029	Sebatian kuprum
030	Sebatian zink Terbitan zink organologam
031	Sebatian galium
032	Sebatian germanium
033	Sebatian arsenik
034	Sebatian selenium
035	Sebatian bromin
036	Sebatian kripton
037	Sebatian rubidium
038	Sebatian strontium
039	Sebatian yttrium
040	Sebatian zirkonium
041	Sebatian niobium
042	Sebatian molibdenum
043	Sebatian teknetium
044	Sebatian rutenium
045	Sebatian rodium
046	Sebatian paladium

No. Famili	Famili Subfamili
047	Sebatian perak
048	Sebatian kadmium
049	Sebatian indium
050	Sebatian timah Terbitan timah organologam
051	Sebatian antimoni
052	Sebatian telurium
053	Sebatian iodin
054	Sebatian xenon
055	Sebatian kaesium
056	Sebatian barium
057	Lantanum
058	Sebatian serium
059	Sebatian praseodimium
060	Sebatian neodimium
061	Sebatian prometium
062	Sebatian samarium
063	Sebatian europium
064	Sebatian gandolinium
065	Sebatian terbium
066	Sebatian disprosium
067	Sebatian holmium
068	Sebatian erbium
069	Sebatian tulium
070	Sebatian ytterbium
071	Sebatian lutetium
072	Sebatian hafnium
073	Sebatian tantalum
074	Sebatian tungsten
075	Sebatian renium
076	Sebatian osmium
077	Sebatian iridium
078	Sebatian platinum
079	Sebatian emas
080	Sebatian merkuri Terbitan merkuri organologam
081	Sebatian talium
082	Sebatian plumbum Terbitan plumbum organologam
083	Sebatian bismut
084	Sebatian polonium
085	Sebatian astat
086	Sebatian radon
087	Sebatian fransium

No. Famili	Famili Subfamili
088	Sebatian radium
089	Sebatian aktinium
090	Sebatian torium
091	Sebatian protaktinium
092	Sebatian uranium
093	Sebatian neptunium
094	Sebatian plutonium
095	Sebatian amerisium
096	Sebatian kurium
097	Sebatian berkelium
098	Sebatian kalifornium
099	Sebatian einsteinium
100	Sebatian fermium
101	Sebatian mendelevium
102	Sebatian nobelium
103	Sebatian lawrensium

4.3.2.2 Bahan Organik

No. Famili	Famili Subfamili
601	Hidrokarbon Hidrokarbon alifatik Hidrokarbon aromatik Hidrokarbon alisiklik Hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH)
602	Hidrokarbon terhalogen* Hidrokarbon alifatik terhalogen* Hidrokarbon aromatik terhalogen* Hidrokarbon alisiklik terhalogen* *Nyatakan menurut famili yang sepadan dengan halogen.
603	Alkohol dan terbitan Alkohol alifatik Alkohol aromatik Alkohol alisiklik Alkanolamina Terbitan epoksi Eter Glikoleter Glikol dan poliol
604	Fenol dan terbitan Terbitan fenol terhalogen* *Nyatakan menurut famili yang sepadan dengan halogen.
605	Aldehid dan terbitan Aldehid alifatik Aldehid aromatik Aldehid alisiklik Asetal alifatik Asetal aromatik Asetal alisiklik
606	Keton dan terbitan Keton alifatik Keton aromatik* Keton alisiklik *Termasuk kuinon
607	Asid organik dan terbitan Asid alifatik Asid alifatik terhalogen* Asid aromatik Asid aromatik terhalogen* Asid alisiklik Asid alisiklik terhalogen* Anhidrida asid alifatik Anhidrida asid alifatik terhalogen* Anhidrida asid aromatik Anhidrida asid aromatik terhalogen* Anhidrida asid alisiklik

No. Famili	Famili Subfamili
	Anhidrida asid alisiklik terhalogen* Garam asid alifatik Garam asid alifatik terhalogen* Garam asid aromatik Garam asid aromatik terhalogen* Garam asid alisiklik Garam asid alisiklik terhalogen* Ester asid alifatik Ester asid alisiklik terhalogen* Ester asid aromatik Ester asid aromatik terhalogen* Ester asid alisiklik Ester asid alisiklik terhalogen* Ester eter glikol Akrilat Metakrilat Lakton Asil halogenida * Nyatakan menurut famili yang sepadan dengan halogen.
608	Nitril dan terbitan
609	Terbitan bernitrat
610	Terbitan berkloronitrat
611	Azoksi dan terbitan azoik
612	Terbitan beramina Amina alifatik dan terbitan Amina alisiklik dan terbitan Amina aromatik dan terbitan Anilina dan terbitan Benzidina dan terbitan
613	Asas heterosiklik dan terbitan Benzimidazola dan terbitan Imidazola dan terbitan Piretrinoid Kuinolina dan terbitan Triazina dan terbitan Triazola dan terbitan
614	Glukosida and alkaloid Alkaloid dan terbitan Glukosida dan terbitan
615	Sianat dan isosianat Sianat Isosianat
616	Amida dan terbitan Asetamida dan terbitan Anilida
617	Peroksida organik



LAMPIRAN

LAMPIRAN 2.1

Jadual Terjemahan dari Ungkapan Risiko Kepada Kod H

Pengelasan di bawah Directive 67/548/EEC	Pengelasan di bawah Peraturan ini	
	Pengelasan bahaya	Kod H: Penyataan bahaya
Xn; R20	Ketoksikan akut kategori 4	H332: Memudaratkan jika tersedut
Xn; R21	Ketoksikan akut kategori 4	H312: Memudaratkan jika terkena kulit
Xn; R22	Ketoksikan akut kategori 4	H302: Memudaratkan jika tertelan
T; R23 (gas)	Ketoksikan akut kategori 3	H331: Toksik jika tersedut
T; R23 (wap)	Ketoksikan akut kategori 2	H330: Maut jika tersedut
T; R23 (habuk/kabus)	Ketoksikan akut kategori 3	H331: Toksik jika tersedut
T; R24	Ketoksikan akut kategori 3	H311: Toksik jika terkena kulit
T; R25	Ketoksikan akut kategori 3	H301: Toksik jika tertelan
T+; R26 (gas)	Ketoksikan akut kategori 2	H330: Maut jika tersedut
T+; R26 (wap)	Ketoksikan akut kategori 1	H330: Maut jika tersedut
T+; R26 (habuk/kabus)	Ketoksikan akut kategori 2	H330: Maut jika tersedut
T+; R27	Ketoksikan akut kategori 1	H310: Maut jika terkena kulit
T+; R28	Ketoksikan akut kategori 2	H300: Maut jika tertelan
R33	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan berulang kategori 2	H373: Boleh menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas, jika diketahui</i>) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
C; R34	Kakisan atau kerengsaan kulit 1B	H314: Menyebabkan lecuran kulit dan kerosakan mata yang teruk
C; R35	Kakisan atau kerengsaan kulit kategori 1A	H314: Menyebabkan lecuran kulit dan kerosakan mata yang teruk
Xi; R36	Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius kategori 2	H319: Menyebabkan kerengsaan mata yang serius
Xi; R37	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan tunggal kategori 3	H335: Boleh menyebabkan kerengsaan pernafasan (<i>kerengsaan saluran pernafasan</i>)
Xi; R38	Kakisan atau kerengsaan kulit kategori 2	H315: Menyebabkan kerengsaan kulit
T; R39/23	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan tunggal kategori 1	H370: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas, jika diketahui</i>)(<i>nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
T; R39/24	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan tunggal kategori 1	H370: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas, jika diketahui</i>)(<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
T; R39/25	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan	H370: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas, jika</i>

Pengelasan di bawah Directive 67/548/EEC	Pengelasan di bawah Peraturan ini	
	Pengelasan bahaya	Kod H: Penyataan bahaya
	tunggal kategori 1	<i>diketahui</i> (nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu)
T+; R39/26	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan tunggal kategori 1	H370: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas, jika diketahui</i>)(nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu)
T+; R39/27	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan tunggal kategori 1	H370: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas, jika diketahui</i>)(nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu)
T+; R39/28	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan tunggal kategori 1	H370: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas, jika diketahui</i>)(nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu)
Xi; R41	Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius kategori 1	H318: Menyebabkan kerosakan mata yang serius
R42	Pemekaan pernafasan kategori 1	H334: Boleh menyebabkan gejala alahan atau asma atau kesukaran bernafas jika tersedut
R43	Pemekaan kulit kategori 1	H317: Boleh menyebabkan tindak balas alahan kulit
Xn; R48/20	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan berulang kategori 2	H373: Boleh menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ terjejas, jika diketahui</i>) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
Xn; R48/21	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan berulang kategori 2	H373: Boleh menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ terjejas, jika diketahui</i>) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
Xn; R48/22	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan berulang kategori 2	H373: Boleh menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ terjejas, jika diketahui</i>) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
T; R48/23	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan berulang kategori 1	H372: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ terjejas, jika diketahui</i>) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
T; R48/24	Ketoksikan organ sasaran	H372: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan</i>

Pengelasan di bawah Directive 67/548/EEC	Pengelasan di bawah Peraturan ini	
	Pengelasan bahaya	Kod H: Penyataan bahaya
	khusus — pendedahan berulang kategori 1	<i>semua organ terjejas, jika diketahui</i> melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
T; R48/25	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan berulang kategori 1	H372: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ terjejas, jika diketahui</i>) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
R64	Kesan ke atas atau melalui penyusuan	H362: Boleh memudaratkan kanak-kanak yang menyusu badan
Xn; R65	Bahaya aspirasi kategori 1	H304: Boleh membawa maut jika tertelan dan memasuki saluran pernafasan
R67	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan tunggal kategori 3	H336: Boleh menyebabkan mengantuk atau kepeningan
Xn; R68/20	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan tunggal) kategori 2	H371: Boleh menyebabkan kerosakan organ (<i>atau nyatakan semua organ terjejas, jika diketahui</i>)(<i>nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
Xn; R68/21	Ketoksikan organ sasaran khusus (ppededahan tunggal kategori 2	H371: Boleh menyebabkan kerosakan organ (<i>atau nyatakan semua organ terjejas, jika diketahui</i>)(<i>nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
Xn; R68/22	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan tunggal kategori 2	H371: Boleh menyebabkan kerosakan organ (<i>atau nyatakan semua organ terjejas, jika diketahui</i>)(<i>nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
Kars. kat. 1; R45	Kekarsinogenan kategori 1A	H350: Boleh menyebabkan kanser (<i>nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
Kars. kat. 2; R45	Kekarsinogenan kategori 1B	H350: Boleh menyebabkan kanser (<i>nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
Kars. kat. 1; R49	Kekarsinogenan kategori 1A	H350i: Boleh menyebabkan kanser melalui penyedutan
Kars. kat. 2; R49	Kekarsinogenan kategori 1B	H350i: Boleh menyebabkan kanser melalui penyedutan
Kars. kat. 3; R40	Kekarsinogenan kategori 2	H351: Disyaki menyebabkan kanser (<i>nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
Muta. kat. 2; R46	Kemutagenan sel germa	H340: Boleh menyebabkan kecacatan genetik

TATAAMALAN INDUSTRI
Mengenai Pengelasan Bahan Kimia dan Komunikasi *Hazard*

Pengelasan di bawah Directive 67/548/EEC	Pengelasan di bawah Peraturan ini	
	Pengelasan bahaya	Kod H: Penyataan bahaya
	kategori 1B	<i>(nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu)</i>
Muta. kat. 3; R68	Kemutagenan sel germa kategori 2	H341: Disyaki menyebabkan kecacatan genetik <i>(nyatakan laluan pendedahan jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu)</i>
Pemb. kat. 1; R60	Ketoksikan pembiakan kategori 1A	H360F: Boleh merosakkan kesuburan
Pemb. kat. 2; R60	Ketoksikan pembiakan kategori 1B	H360F: Boleh merosakkan kesuburan
Pemb. kat. 1; R61	Ketoksikan pembiakan kategori 1A	H360D: Boleh merosakkan janin
Pemb. kat. 2; R61	Ketoksikan pembiakan kategori 1B	H360D: Boleh merosakkan janin
Pemb. kat. 3; R62	Ketoksikan pembiakan kategori 2	H361f: Disyaki merosakkan kesuburan
Pemb. kat. 3; R63	Ketoksikan pembiakan kategori 2	H361d: Disyaki merosakkan janin
Pemb. kat. 1; R60-61	Ketoksikan pembiakan kategori 1A	H360FD: Boleh merosakkan kesuburan. Boleh merosakkan janin.
Pemb. kat. 1; R60 Pemb. kat. 2; R61	Ketoksikan pembiakan kategori 1A	H360FD: Boleh merosakkan kesuburan. Boleh merosakkan janin.
Pemb. kat. 2; R60 Pemb. kat. 1; R61	Ketoksikan pembiakan kategori 1A	H360FD: Boleh merosakkan kesuburan. Boleh merosakkan janin.
Pemb. kat. 2; R60-61	Ketoksikan pembiakan kategori 1B	H360FD: Boleh merosakkan kesuburan. Boleh merosakkan janin.
Pemb. kat. 3; R62-63	Ketoksikan pembiakan kategori 2	H361fd: Disyaki merosakkan kesuburan. Disyaki merosakkan janin
Pemb. kat. 1; R60 Pemb. kat. 3; R63	Ketoksikan pembiakan kategori 1A	H360Fd: Boleh merosakkan kesuburan. Disyaki merosakkan janin
Pemb. kat. 2; R60 Pemb. kat. 3; R63	Ketoksikan pembiakan kategori 1B	H360Fd: Boleh merosakkan kesuburan. Disyaki merosakkan janin
Pemb. kat. 1; R61 Pemb. kat. 3; R62	Ketoksikan pembiakan kategori 1A	H360Df: Boleh merosakkan janin. Disyaki merosakkan kesuburan
Pemb. kat. 2; R61 Pemb. kat. 3; R62	Ketoksikan pembiakan kategori 1B	H360Df: Boleh merosakkan janin. Disyaki merosakkan kesuburan
N; R50	Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya akut kategori 1	H400: Sangat toksik kepada hidupan akuatik
N; R50-53	Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya akut kategori 1 Berbahaya kepada persekitaran akuatik –	H400: Sangat toksik kepada hidupan akuatik H410: Sangat toksik kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan

Pengelasan di bawah Directive 67/548/EEC	Pengelasan di bawah Peraturan ini	
	Pengelasan bahaya	Kod H: Penyataan bahaya
	bahaya kronik kategori 1	
N; R51-53	Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik kategori 2	H411: Toksik kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan
R52-53	Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik kategori 3	H412: Memudaratkan kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan
R53	Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik kategori 4	H413: Boleh menyebabkan kesan mudarat kekal berpanjangan kepada hidupan akuatik
N; R59	Berbahaya kepada lapisan ozon	H420: Memudaratkan kesihatan umum dan alam sekitar dengan memusnahkan ozon di atmosfera atas

NOTA

T+	: Sangat toksik
T	: Toksik
Xn	: Memudaratkan
C	: Mengakis
Xi	: Merengsa
R42 dan/atau R43	: Memeka
Karc. kat.	: Karsinogenik
Muta. kat.	: Mutagenik
Pemb. kat.	: Toksik kepada pembiakan
D	: Merosakkan janin (diketahui)
F	: Merosakkan kesuburan (diketahui)
d	: Merosakkan janin (disyaki)
f	: Merosakkan kesuburan (disyaki)
i	: Pendedahan melalui penyedutan

LAMPIRAN 2.2

Protokol Montreal

Tambahan A: Bahan dikawal Kumpulan Bahan Berkeupayaan Menyusutkan Ozon *	
<i>Kumpulan I</i> CFCl ₃ (CFC-11) 1.0 CF ₂ Cl ₂ (CFC-12) 1.0 C ₂ F ₃ Cl ₃ (CFC-113) 0.8 C ₂ F ₄ Cl ₂ (CFC-114) 1.0 C ₂ F ₅ Cl (CFC-115) 0.6	<i>Kumpulan II</i> CF ₂ BrCl (halon-1211) 3.0 CF ₃ Br (halon-1301) 10.0 C ₂ F ₄ Br ₂ (halon-2402) 6.0
* Potensi penyusutan ozon adalah dianggarkan berdasarkan pengetahuan sedia ada dan akan disemak dan dipinda secara berkala.	

Tambahan B: Bahan dikawal Kumpulan Bahan Berkeupayaan Menyusutkan Ozon		
<i>Kumpulan I</i> CF ₃ Cl (CFC-13) 1.0 C ₂ FCl ₅ (CFC-111) 1.0 C ₂ F ₂ Cl ₄ (CFC-112) 1.0 C ₃ FCl ₇ (CFC-211) 1.0 C ₃ F ₂ Cl ₆ (CFC-212) 1.0 C ₃ F ₃ Cl ₅ (CFC-213) 1.0 C ₃ F ₄ Cl ₄ (CFC-214) 1.0 C ₃ F ₅ Cl ₃ (CFC-215) 1.0 C ₃ F ₆ Cl ₂ (CFC-216) 1.0 C ₃ F ₇ Cl (CFC-217) 1.0	<i>Kumpulan II</i> CCl ₄ karbon tetraklorida 1.1	<i>Kumpulan III</i> C ₂ H ₃ Cl ₃ * 1,1,1- trikloroetana * (metil kloroform) 0.1
* Formula ini tidak merujuk kepada 1,1,2- trikloroetana.		

Tambahan C: Bahan dikawal Kumpulan Bahan Bilangan bagi Isomer Berkeupayaan Menyusutkan Ozon (ODP)		
<i>Kumpulan I</i> CHFC ₂ (HCFC-21)** 1 0.04 CHF ₂ Cl (HCFC-22)** 1 0.055 CH ₂ FCI (HCFC-31) 1 0.02 C ₂ HFCl ₄ (HCFC-121) 2 0.01–0.04 C ₂ HF ₂ Cl ₃ (HCFC-122) 3 0.02–0.08 C ₂ HF ₃ Cl ₂ (HCFC-123) 3 0.02–0.06 CHCl ₂ CF ₃ (HCFC-123)** – 0.02 C ₂ HF ₄ Cl (HCFC-124) 2 0.02–0.04 CHFCICF ₃ (HCFC-124)** – 0.022 C ₂ H ₂ FCI ₃ (HCFC-131) 3 0.007–0.05 C ₂ H ₂ F ₂ Cl ₂ (HCFC-132) 4 0.008–0.05 C ₂ H ₂ F ₃ Cl (HCFC-133) 3 0.02–0.06 C ₂ H ₃ FCI ₂ (HCFC-141) 3 0.005–0.07 CH ₃ CFCl ₂ (HCFC-141b)** – 0.11 C ₂ H ₃ F ₂ Cl (HCFC-142) 3 0.008–0.07 CH ₃ CF ₂ Cl (HCFC-142b)** – 0.065 C ₂ H ₄ FCI (HCFC-151) 2 0.003–0.005 C ₃ HFCl ₆ (HCFC-221) 5 0.015–0.07	<i>Kumpulan II</i> CHFCBr ₂ 1 1.00 CHF ₂ Br (HBFC-22B1) 1 0.74 CH ₂ FBr 1 0.73 C ₂ HFBr ₄ 2 0.3–0.8 C ₂ HF ₂ Br ₃ 3 0.5–1.8 C ₂ HF ₃ Br ₂ 3 0.4–1.6 C ₂ HF ₄ Br 2 0.7–1.2 C ₂ H ₂ FBr ₃ 3 0.1–1.1 C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂ 4 0.2–1.5 C ₂ H ₂ F ₃ Br 3 0.7–1.6 C ₂ H ₃ FBr ₂ 3 0.1–1.7 C ₂ H ₃ F ₂ Br 3 0.2–1.1 C ₂ H ₄ FBr 2 0.07–0.1 C ₃ HFCBr ₆ 5 0.3–1.5 C ₃ HF ₂ Br ₅ 9 0.2–1.9 C ₃ HF ₃ Br ₄ 12 0.3–1.8 C ₃ HF ₄ Br ₃ 12 0.5–2.2	<i>Kumpulan III</i> CH ₂ BrCl bromoklorometana 1 0.12

**Tambahan C: Bahan dikawal
Kumpulan Bahan**

Bilangan bagi Isomer Berkeupayaan Menyusutkan Ozon (ODP)

C ₃ HF ₂ Cl ₅ (HCFC-222) 9 0.01–0.09	C ₃ HF ₅ Br ₂ 9 0.9–2.0
C ₃ HF ₃ Cl ₄ (HCFC-223) 12 0.01–0.08	C ₃ HF ₆ Br 5 0.7–3.3
C ₃ HF ₄ Cl ₃ (HCFC-224) 12 0.01–0.09	C ₃ H ₂ FBr ₅ 9 0.1–1.9
C ₃ HF ₅ Cl ₂ (HCFC-225) 9 0.02–0.07	C ₃ H ₂ F ₂ Br ₄ 16 0.2–2.1
CF ₃ CF ₂ CHCl ₂ (HCFC-225ca)** – 0.025	C ₃ H ₂ F ₃ Br ₃ 18 0.2–5.6
CF ₂ ClCF ₂ CHClF (HCFC-225cb)** – 0.033	C ₃ H ₂ F ₄ Br ₂ 16 0.3–7.5
C ₃ HF ₆ Cl (HCFC-226) 5 0.02–0.10	C ₃ H ₂ F ₅ Br 8 0.9–14.0
C ₃ H ₂ FCl ₅ (HCFC-231) 9 0.05–0.09	C ₃ H ₃ FBr ₄ 12 0.08–1.9
C ₃ H ₂ F ₂ Cl ₄ (HCFC-232) 16 0.008–0.10	C ₃ H ₃ F ₂ Br ₃ 18 0.1–3.1
C ₃ H ₂ F ₃ Cl ₃ (HCFC-233) 18 0.007–0.23	C ₃ H ₃ F ₃ Br ₂ 18 0.1–2.5
C ₃ H ₂ F ₄ Cl ₂ (HCFC-234) 16 0.01–0.28	C ₃ H ₃ F ₄ Br 12 0.3–4.4
C ₃ H ₂ F ₅ Cl (HCFC-235) 9 0.03–0.52	C ₃ H ₄ FBr ₃ 12 0.03–0.3
C ₃ H ₃ FCl ₄ (HCFC-241) 12 0.004–0.09	C ₃ H ₄ F ₂ Br ₂ 16 0.1–1.0
C ₃ H ₃ F ₂ Cl ₃ (HCFC-242) 18 0.005–0.13	C ₃ H ₄ F ₃ Br 12 0.07–0.8
C ₃ H ₃ F ₃ Cl ₂ (HCFC-243) 18 0.007–0.12	C ₃ H ₅ FBr ₂ 9 0.04–0.4
C ₃ H ₃ F ₄ Cl (HCFC-244) 12 0.009–0.14	C ₃ H ₅ F ₂ Br 9 0.07–0.8
C ₃ H ₄ FCl ₃ (HCFC-251) 12 0.001–0.01	C ₃ H ₆ FBr 5 0.02–0.7
C ₃ H ₄ F ₂ Cl ₂ (HCFC-252) 16 0.005–0.04	
C ₃ H ₄ F ₃ Cl (HCFC-253) 12 0.003–0.03	
C ₃ H ₅ FCl ₂ (HCFC-261) 9 0.002–0.02	
C ₃ H ₅ F ₂ Cl (HCFC-262) 9 0.002–0.02	
C ₃ H ₆ FCl (HCFC-271) 5 0.001–0.03	

* Sekiranya julat bagi ODP ditunjukkan, nilai tertinggi dalam julat tersebut hendaklah digunakan bagi tujuan Protokol. ODP yang disenaraikan sebagai nilai tunggal ditentukan daripada pengiraan berdasarkan pengukuran makmal. ODP yang disenaraikan sebagai julat adalah berdasarkan anggaran dan kurang tepat. Julat ini berkaitan dengan kumpulan isomerik. Nilai atas adalah anggaran untuk ODP bagi isomer dengan ODP tertinggi, nilai bawah adalah anggaran untuk ODP bagi isomer dengan ODP terendah.

** Kenal pasti bahan-bahan yang paling berdaya saing dari segi komersial dengan nilai ODP yang disenaraikan baginya untuk digunakan bagi maksud Protokol.

NOTA:

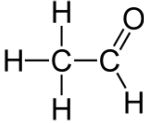
ODP-Berpotensi Menyusutkan Ozon

LAMPIRAN 2.3

Rekod Pengelasan

Contoh 1: Bahan dalam senarai terkelas

A.1 Pengenalan bahan kimia

(a) Nama bahan kimia	Asetaldehid
(b) Nombor CAS	75-07-0
(c) Sinonim	Etil aldehid Etanal Asetik aldehid
(d) Rumus molekul (jika ada)	C_2H_4O
(e) Rumus struktur (jika ada)	
(f) Ketulenan ¹	100%
(g) Bendasing atau bahan tambah yang ketara ²	Tidak berkenaan
(h) Kegunaan yang diketahui	

¹ b/b bagi pepejal, cecair, habuk, kabus dan wap, dan i/i bagi gas

² Hanya bagi yang mempengaruhi pengelasan bahaya

A.2 Keputusan Pengelasan

	Pengelasan	Justifikasi³	Sumber Data⁴
Fizikal	Cecair mudah terbakar kategori 1	Senarai terkelas	Tataamalan Industri Mengenai Pengelasan Bahan Kimia dan Komunikasi <i>Hazard</i>
Kesihatan	Karsinogen kategori 2		
	Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius kategori 2		
	Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal kategori 3		
Alam Sekitar	Tidak terkelas		
Catatan	Tarikh pengelasan: 28/12/2010 Nama pengelas & Jawatan: Fadhil Diluluskan oleh: Ir. Anuar Bin Mohd Mokhtar		

³ *Pemerhatian atau data ujian bagi keputusan pengelasan*

⁴ *Sumber utama data (rujuk 2.3.5)*

Contoh 2 : Campuran

Rekod Pengelasan

A.1 Pengenalan bahan kimia

(a) Nama bahan kimia	Active Chem
(b) Nombor CAS	Tidak berkenaan
(c) Sinonim	Larutan metiltoksi
(d) Rumus molekul (jika ada)	Tidak berkenaan
(e) Rumus struktur (jika ada)	Tidak berkenaan
(f) Ketulenan ¹	80%
(g) Bendasing atau bahan tambah yang ketara ²	Tiada
(h) Kegunaan yang diketahui	Sintesis organik

¹ b/b bagi pepejal, cecair, habuk, kabus dan wap, dan i/i bagi gas

² Hanya bagi yang mempengaruhi pengelasan bahaya

A.2 Keputusan Pengelasan

	Pengelasan	Justifikasi ³	Sumber Data ⁴
Fizikal	Cecair mudah terbakar kategori 2	Takat kilat: 2 ⁰ C Takat didih: 77 ⁰ C	Data ujian
Kesihatan	Ketoksikan akut kategori 2 (penyedutan)	LC ₅₀ (tikus, 4 jam) = 200 ppm	IUCLID (2008)
	Ketoksikan akut kategori 3 (oral)	LD ₅₀ (tikus) = 100 mg/kg	
	Ketoksikan akut kategori 3 (kulit)	LD ₅₀ (arnab) = 225 - 300 mg/kg	
	Kakisan atau kerengsaan kulit kategori 1	Boleh menyebabkan kemerahan, melepuh atau kelecuman dengan kerosakan kekal.	ACGIH (2001)
	Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius kategori 1	Berdasarkan data ujian produk.	ACGIH (2001)
	Pemekaan kulit kategori 1	Keputusan positif dalam ujian tampalan.	EHC - INCHEM
	Kemutagenan sel germa kategori 2	Data positif dalam ujian kemutagenan <i>in vivo</i> sel somatik	CERI-NITE Assessment No. 61 (2004)
	Kekarsinogenan kategori 1B	Bukti bagi kekarsinogenan dalam eksperimen haiwan.	IARC
	Ketoksikan pembiakan kategori 2	Disyaki merosakan kesuburan dan janin.	Patty 5 th Ed. Handbook (2001)
	Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan berulang kategori 2	Menyebabkan kerosakan pernafasan (sistem saraf) kepada pendedahan berulang yang berpanjangan.	ACGIH 7 th Ed. (2001)
Alam Sekitar	Tidak terkelas		
Catatan	Tarikh pengelasan: 28/12/2010 Nama pengelas & Jawatan: Fadhil Diluluskan oleh: Ir. Anuar Bin Mohd Mokhtar		

³ Pemerhatian atau data ujian bagi keputusan pengelasan

⁴ Sumber utama data (rujuk 2.3.5)

LAMPIRAN 3.1
Senarai bagi Pernyataan Bahaya

Bahaya Fizikal

Kod H	Pernyataan Bahaya
H200	Bahan letup tidak stabil
H201	Bahan letup; bahaya letupan besar
H202	Bahan letup; bahaya luncuran teruk
H203	Bahan letup; bahaya kebakaran, ledakan atau luncuran
H204	Bahaya kebakaran atau luncuran
H205	Boleh menghasilkan letupan besar dalam kebakaran
H220	Gas paling mudah terbakar
H221	Gas mudah terbakar
H222	Aerosol paling mudah terbakar
H223	Aerosol mudah terbakar
H224	Cecair dan wap paling mudah terbakar
H225	Cecair dan wap amat mudah terbakar
H226	Cecair dan wap mudah terbakar
H228	Pepejal mudah terbakar
H240	Pemanasan boleh menyebabkan letupan
H241	Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran atau letupan
H242	Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran
H250	Terbakar secara spontan jika terdedah kepada udara
H251	Swapanasan; boleh terbakar
H252	Swapanasan dalam kuantiti besar; boleh terbakar
H260	Jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar yang boleh mencucuh dengan spontan
H261	Jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar
H270	Boleh menyebabkan atau memarakkan kebakaran; pengoksida
H271	Boleh menyebabkan kebakaran atau letupan; pengoksida kuat
H272	Boleh memarakkan kebakaran; pengoksida
H280	Mengandungi gas di bawah tekanan; boleh meletup jika dipanaskan
H281	Mengandungi gas sejuk; boleh menyebabkan lecuran atau kecederaan kriogenik
H290	Boleh mengakis logam

Bahaya Kesihatan

Kod H	Pernyataan Bahaya
H300	Maut jika tertelan
H301	Toksik jika tertelan
H302	Memudaratkan jika tertelan
H304	Boleh membawa maut jika tertelan dan memasuki saluran pernafasan
H310	Maut jika terkena kulit
H311	Toksik jika terkena kulit
H312	Memudaratkan jika terkena kulit
H314	Menyebabkan lecuran kulit dan kerosakan mata yang teruk
H315	Menyebabkan kerengsaan kulit
H317	Boleh menyebabkan tindak balas alahan kulit
H318	Menyebabkan kerosakan mata yang serius
H319	Menyebabkan kerengsaan mata yang serius
H330	Maut jika tersedut
H331	Toksik jika tersedut
H332	Memudaratkan jika tersedut
H334	Boleh menyebabkan gejala alahan atau asma atau kesukaran bernafas jika tersedut
H335	Boleh menyebabkan kerengsaan pernafasan
H336	Boleh menyebabkan mengantuk atau kepeningan
H340	Boleh menyebabkan kecacatan genetik (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
H341	Disyaki menyebabkan kecacatan genetik (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
H350	Boleh menyebabkan kanser (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
H350i	Boleh menyebabkan kanser melalui penyedutan
H351	Disyaki menyebabkan kanser (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
H360	Boleh merosakkan kesuburan atau janin (<i>nyatakan kesan khusus, jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
H360D	Boleh merosakkan janin
H360F	Boleh merosakkan kesuburan
H360FD	Boleh merosakkan kesuburan. Boleh merosakkan janin
H360Fd	Boleh merosakkan kesuburan. Disyaki merosakkan janin
H360Df	Boleh merosakkan janin. Disyaki merosakkan kesuburan
H361	Disyaki merosakkan kesuburan atau janin (<i>nyatakan kesan khusus, jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
H361f	Disyaki merosakkan kesuburan
H361d	Disyaki merosakkan janin
H361fd	Disyaki merosakkan kesuburan. Disyaki merosakkan janin

Kod H	Pernyataan Bahaya
H362	Boleh memudaratkan kanak-kanak yang menyusu badan
H370	Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
H371	Boleh menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
H372	Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas jika diketahui</i>) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
H373	Boleh menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas jika diketahui</i>) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
H300 + H310	Maut jika tertelan atau terkena kulit
H300 + H330	Maut jika tertelan atau tersedut
H310 + H330	Maut jika terkena kulit atau tersedut
H300 + H310 + H330	Maut jika tertelan, terkena kulit atau tersedut
H301 + H311	Toksik jika tertelan atau terkena kulit
H301 + H331	Toksik jika tertelan atau tersedut
H311 + H331	Toksik jika terkena kulit atau tersedut
H301 + H311 + H331	Toksik jika tertelan, terkena kulit atau tersedut

Kod H	Pernyataan Bahaya
H302 + H312	Memudaratkan jika tertelan atau terkena kulit
H302 + H332	Memudaratkan jika tertelan atau tersedut
H312 + H332	Memudaratkan jika terkena kulit atau tersedut
H302 + H312 + H332	Memudaratkan jika tertelan, terkena kulit atau tersedut
H315 + H320	Menyebabkan kerengsaan kulit dan mata

Bahaya Alam Sekitar

Kod H	Pernyataan Bahaya
H400	Sangat toksik kepada hidupan akuatik
H410	Sangat toksik kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan
H411	Toksik kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan
H412	Memudaratkan kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan
H413	Boleh menyebabkan kesan mudarat yang kekal berpanjangan kepada hidupan akuatik
H420	Memudaratkan kesihatan umum dan alam sekitar dengan memusnahkan ozon di atmosfera atas

LAMPIRAN 3.2

Senarai bagi Pernyataan Berjaga-jaga

Pernyataan berjaga-jaga - Pencegahan

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga pencegahan	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
P201	Dapatkan arahan khas sebelum menggunakan produk.	Bahan letup	Bahan letup tidak stabil	
		Kemutagenan sel germa	1A, 1B, 2	
		Kekarsinogenan	1A, 1B, 2	
		Ketoksikan pembiakan	1A, 1B, 2	
		Ketoksikan pembiakan	Kesan ke atas atau melalui penyusuan	
P202	Jangan kendalikan bahan sehingga semua langkah berjaga-jaga keselamatan telah dibaca dan difahami.	Bahan letup	Bahan letup tidak stabil	
		Kemutagenan sel germa	1A, 1B, 2	
		Kekarsinogenan	1A, 1B, 2	
		Ketoksikan pembiakan	1A, 1B, 2	
P210	Jauhkan daripada haba/percikan api/nyalaan terbuka/permukaan panas – Dilarang merokok.	Bahan letup	Divisyen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	Pengilang/pembekal perlu menyatakan punca pencucuhan yang berkenaan.
		Gas mudah terbakar	1, 2	
		Aerosol mudah terbakar	1, 2	
		Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	
		Pepejal mudah terbakar	1, 2	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga pencegahan	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
		Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Cecair piroforik	1	
		Pepejal piroforik	1	
		Peroksida organik	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Cecair mengoksida	1, 2, 3	- Nyatakan agar dijauhkan daripada haba
		Pepejal mengoksida	1, 2, 3	
P211	Jangan sembur pada nyalaan terbuka atau punca pencucuhan yang lain.	Aerosol mudah terbakar	1, 2	
P220	Jauhkan/simpan jauh daripada pakaian/.../bahan boleh bakar.	Gas mengoksida	1	... Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan bahan tidak serasi.
		Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Cecair mengoksida	1	... Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan bahan tidak serasi – nyatakan agar dijauhkan dari pakaian dan juga bahan tidak serasi yang lain.
			2, 3	... Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan bahan tidak serasi.
	Pepejal mengoksida	1	... Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan bahan tidak serasi – nyatakan agar dijauhkan dari	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga pencegahan	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
				<i>pakaian dan juga bahan tidak serasi yang lain.</i>
			2, 3	... Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan bahan tidak serasi.
		Peroksida organik	Jenis A, B, C, D, E, F	
P221	Ambil apa-apa langkah berjaga-jaga bagi mengelakkan bercampur dengan bahan boleh bakar/...	Cecair mengoksida	1, 2, 3	... Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan bahan tidak serasi.
		Pepejal mengoksida	1, 2, 3	
P222	Elakkan daripada terkena udara.	Cecair piroforik	1	
		Pepejal piroforik	1	
P223	Jauhkan daripada apa-apa kemungkinan terkena air kerana tindak balas kuat dan kebakaran kilat mungkin berlaku.	Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	1, 2	
P230	Biarkan basah dengan ...	Bahan letup	Divisyen 1.1, 1.2, 1.3, 1.5	... Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan bahan yang sesuai. - <i>jika pengeringan meningkatkan bahaya letupan, kecuali seperti yang diperlukan untuk proses pengeluaran atau pengendalian (contohnya nitroselulosa)</i>
P231	Kendalikan bahan di bawah gas lengai.	Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	1, 2, 3	
P232	Lindungi daripada lembapan.	Bahan kimia yang, jika	1, 2, 3	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga pencegahan	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
		terkena air, membebaskan gas mudah terbakar		
P233	Pastikan bekas ditutup dengan ketat.	Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	<i>- jika produk meruap, boleh membentuk atmosfera berbahaya.</i>
		Ketoksikan akut (penyedutan)	1, 2, 3	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>kerengsaan saluran pernafasan</i>)	3	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>narkosis</i>)	3	
P234	Pastikan bahan disimpan hanya di dalam bekas asal.	Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Peroksida organik	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Mengakis logam	1	
P235	Simpan di tempat dingin.	Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	
		Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Bahan kimia swapanasan	1, 2	
		Peroksida organik	Jenis A, B, C, D, E, F	
P240	Bumikan/ikat bekas dan kelengkapan terimaan.	Bahan letup	Divisyen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	<i>- jika bahan letup tersebut sensitif dari segi elektrostatik.</i>
		Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	<i>- jika bahan sensitif dari segi elektrostatik adalah untuk</i>

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga pencegahan	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
				<i>dimuatkan semula.</i> - jika produk meruap, boleh membentuk atmosfera berbahaya.
		Pepejal mudah terbakar	1, 2	- jika bahan sensitif dari segi elektrostatik adalah untuk dimuatkan semula.
P241	Gunakan kelengkapan elektrik/pengalihudaraan/pencahayaan/.../ yang tahan letupan.	Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	... Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan kelengkapan lain.
		Pepejal mudah terbakar	1, 2	... Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan kelengkapan lain. - jika awan habuk boleh terbentuk.
P242	Gunakan hanya alat yang tidak mengeluarkan percikan api.	Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	
P243	Ambil langkah berjaga-jaga terhadap nyahcas statik.	Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	
P244	Pastikan injap pengurangan bebas daripada gris dan minyak.	Gas mengoksida	1	
P250	Jangan kenakan pada pencanaian/kejutan/.../geseran.	Bahan letup	Divisyen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	... Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan pengendalian kasar yang berkenaan.
P251	Bekas bertekanan: Jangan tebuk atau bakar, walaupun selepas digunakan.	Aerosol mudah terbakar	1, 2	
P260	Jangan sedut habuk/wasap/gas/	Ketoksikan akut	1, 2	Pengilang/pembekal hendaklah

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga pencegahan	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
	kabus/wap/semburan.	(penyedutan)		menyatakan keadaan yang berkenaan.
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	1, 2	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan berulang	1, 2	
		Kakisan kulit	1A, 1B, 1C	- <i>nyatakan supaya tidak menyedut habuk atau kabus</i> - <i>jika zarah habuk atau kabus tersedutkan boleh terhasil semasa digunakan.</i>
		Ketoksikan pembiakan	Kesan ke atas atau melalui penyusuan	
P261	Elakkan daripada tersedut habuk/wasap/gas/kabus/wap/semburan.	Ketoksikan akut (penyedutan)	3, 4	Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan keadaan yang berkenaan.
		Pemakaian pernafasan	1	
		Pemakaian kulit	1	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>kerengsaan saluran pernafasan</i>)	3	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>narkosis</i>)	3	
P262	Jangan biarkan terkena mata, kulit atau pakaian.	Ketoksikan akut (kulit)	1, 2	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga pencegahan	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
P263	Elakkan daripada terkena bahan semasa hamil/menyusukan anak.	Ketoksikan pembiakan	Kesan ke atas atau melalui penyusuan	
P264	Basuh ... sebersih-bersihnya selepas mengendalikan bahan.	Ketoksikan akut (oral)	1, 2, 3, 4	... Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan bahagian badan yang perlu dibasuh selepas mengendalikan bahan.
		Ketoksikan akut (kulit)	1, 2	
		Kakisan kulit	1A, 1B, 1C	
		Kerengsaan kulit	2	
		Kerengsaan mata	2	
		Ketoksikan pembiakan	Kesan ke atas atau melalui penyusuan	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	1, 2	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan berulang	1	
P270	Jangan makan, minum atau merokok semasa menggunakan produk ini.	Ketoksikan akut (oral)	1, 2, 3, 4	
		Ketoksikan akut (kulit)	1, 2	
		Ketoksikan pembiakan	Kesan ke atas atau melalui penyusuan	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	1, 2	
		Ketoksikan organ sasaran	1	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga pencegahan	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
		khusus – pendedahan berulang		
P271	Gunakan hanya di luar bangunan atau di dalam kawasan yang dialihudarakkan dengan baik.	Ketoksikan akut (penyedutan)	1, 2, 3, 4	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>kerengsaan saluran pernafasan</i>)	3	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>narkosis</i>)	3	
P272	Pakaian kerja yang tercemar tidak boleh dibawa keluar dari tempat kerja.	Pemekaan kulit	1	
P273	Elakkan pelepasan bahan ke persekitaran.	Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya akut	1	<i>- jika ini bukan untuk tujuan kegunaannya.</i>
		Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik	1, 2, 3, 4	
		Berbahaya kepada lapisan ozon	1	
P280	Pakai sarung tangan pelindung/pakaian pelindung/perlindungan mata/perlindungan muka.	Bahan letup	Divisyen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan jenis kelengkapan. <i>- Nyatakan perlindungan muka.</i>
		Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	Pengilang/pembekal hendaklah

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga pencegahan	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
		Pepejal mudah terbakar	1, 2	menyatakan jenis kelengkapan. - <i>Nyatakan sarung tangan pelindung dan perlindungan mata/muka.</i>
		Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Cecair piroforik	1	
		Pepejal piroforik	1	
		Bahan kimia swapanasan	1, 2	
		Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	1, 2, 3	
		Cecair mengoksida	1, 2, 3	
		Pepejal mengoksida	1, 2, 3	
		Peroksida organik	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Ketoksikan akut (kulit)	1, 2, 3, 4	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan jenis kelengkapan. - <i>Nyatakan sarung tangan/pakaian pelindung dan perlindungan mata/muka.</i>
		Kakisan atau kerengsaan kulit	2	Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan jenis kelengkapan.

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga pencegahan	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
		Pemekaan kulit	1	- <i>Nyatakan sarung tangan pelindung.</i>
		Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius	1, 2	Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan jenis kelengkapan. - <i>Nyatakan perlindungan mata/muka.</i>
P281	Gunakan kelengkapan pelindung diri seperti yang diperlukan.	Bahan letup	Bahan letup tidak stabil	
		Kemutagenan sel germa	1A, 1B, 2	
		Kekarsinogenan	1A, 1B, 2	
		Ketoksikan pembiakan	1A, 1B, 2	
P282	Pakai sarung tangan penebat sejuk/pelindung muka/perlindungan mata.	Gas di bawah tekanan	Gas tercair sejuk	
P283	Pakai pakaian tahan/perencat api/nyalaan.	Cecair mengoksida	1	
		Pepejal mengoksida	1	
P284	Pakai perlindungan pernafasan.	Ketoksikan akut (penyedutan)	1, 2	Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan jenis kelengkapan.
P285	Jika pengalihudaraan tidak mencukupi, pakai perlindungan pernafasan.	Pemekaan pernafasan	1	Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan jenis kelengkapan.

Gabungan pernyataan berjaga-jaga - Pencegahan

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga pencegahan	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
P231 + P232	Kendalikan bahan di bawah gas lengai. Lindungi daripada lembapan.	Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	1, 2, 3	
P235 + P410	Simpan di tempat dingin. Lindungi daripada sinaran cahaya matahari.	Bahan kimia swapanasan	1, 2	

Pernyataan berjaga-jaga - Tindakan

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
P301	JIKA TERTELAN:	Ketoksikan akut (oral)	1, 2, 3, 4	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
		Bahaya aspirasi	1	
P302	JIKA TERKENA KULIT:	Cecair piroforik	1	
		Ketoksikan akut (kulit)	1, 2, 3, 4	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	2	
		Pemekaan kulit	1	
P303	JIKA TERKENA KULIT (atau rambut)	Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
P304	JIKA TERSEDUT:	Ketoksikan akut (penyedutan)	1, 2, 3, 4	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
		Pemekaan pernafasan	1	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>kerengsaan saluran pernafasan</i>)	3	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>narkosis</i>)	3	
P305	JIKA TERKENA MATA:	Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
		Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius	1, 2	
P306	JIKA TERKENA	Cecair mengoksida	1	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
	PAKAIAN:	Pepejal mengoksida	1	
P307	JIKA terdedah kepada bahan:	Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	1	
P308	JIKA terdedah kepada bahan atau terkena bahan:	Kemutagenan sel germa	1A, 1B, 2	
		Kekarsinogenan	1A, 1B, 2	
		Ketoksikan pembiakan	1A, 1B, 2	
		Ketoksikan pembiakan	Kesan ke atas atau melalui penyusuan	
P309	JIKA terdedah kepada bahan atau jika anda rasa tidak sihat:	Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	2	
P310	Segera hubungi PUSAT RACUN atau doktor/pakar perubatan.	Ketoksikan akut (oral)	1, 2, 3	
		Ketoksikan akut (kulit)	1, 2	
		Ketoksikan akut (penyedutan)	1, 2	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
		Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius	1	
		Bahaya aspirasi	1	
P311	Hubungi PUSAT RACUN atau doktor/pakar perubatan.	Ketoksikan akut (penyedutan)	3	
		Pemekaan pernafasan	1	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	1, 2	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
P312	Hubungi PUSAT RACUN atau doktor/pakar perubatan jika anda rasa tidak sihat.	Ketoksikan akut (oral)	4	
		Ketoksikan akut (kulit)	3, 4	
		Ketoksikan akut (penyedutan)	4	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>kerengsaan saluran pernafasan</i>)	3	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>narkosis</i>)	3	
P313	Dapatkan nasihat/rawatan perubatan.	Kakisan atau kerengsaan kulit	2	
		Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius	2	
		Pemekaan kulit	1	
		Kemutagenan sel germa	1A, 1B, 2	
		Kekarsinogenan	1A, 1B, 2	
		Ketoksikan pembiakan	1A, 1B, 2	
		Ketoksikan pembiakan	Kesan ke atas atau melalui penyusuan	
P314	Dapatkan nasihat/rawatan perubatan jika anda rasa tidak sihat.	Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan berulang	1, 2	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
P315	Segera dapatkan nasihat/rawatan perubatan.	Gas di bawah tekanan	Gas tercair sejuk	
P320	Rawatan khas diperlukan dengan segera (lihat ... label ini).	Ketoksikan akut (penyedutan)	1, 2	.. Rujuk arahan tambahan langkah pertolongan cemas. - <i>jika antidot perlu diberi segera.</i>
P321	Rawatan khas (lihat ... label ini).	Ketoksikan akut (oral)	1, 2, 3	.. Rujuk arahan tambahan langkah pertolongan cemas. - <i>jika antidot perlu diberi segera.</i>
		Ketoksikan akut (penyedutan)	3	.. Rujuk arahan tambahan langkah pertolongan cemas. - <i>jika langkah segera yang khusus perlu diambil.</i>
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	1	.. Rujuk arahan tambahan langkah pertolongan cemas. - <i>jika langkah segera perlu diambil.</i>
		Pemekaan kulit	1	.. Rujuk arahan tambahan langkah

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C, 2	pertolongan cemas. <i>-pengilang/ pembekal boleh menyatakan agen pembersih jika sesuai.</i>
P322	Langkah khas (lihat ... label ini).	Ketoksikan akut (kulit)	1, 2, 3, 4	.. Rujuk arahan tambahan langkah pertolongan cemas. <i>- jika langkah segera seperti agen pembersih khusus disarankan.</i>
P330	Berkumur.	Ketoksikan akut (oral)	1, 2, 3, 4	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
P331	JANGAN paksa muntah.	Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
		Bahaya aspirasi	1	
P332	Jika berlaku kerengsaan kulit:	Kakisan atau kerengsaan kulit	2	
P333	Jika berlaku kerengsaan kulit atau ruam:	Pemekaan kulit	1	
P334	Rendam di dalam air sejuk/balut dengan kain pembalut basah.	Cecair piroforik	1	
		Pepejal piroforik	1	
		Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas	1, 2	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
		mudah terbakar		
P335	Sapu zarah bebas daripada kulit.	Pepejal piroforik	1	
		Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	1, 2	
P336	Cairkan bahagian berfros dengan air suam. Jangan gosok bahagian yang terkena bahan.	Gas di bawah tekanan	Gas tercair sejuk	
P337	Jika kerengsaan mata berterusan:	Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius	2	
P338	Tanggalkan kanta lekap, jika ada dan dapat dilakukan dengan mudah. Teruskan membilas.	Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
		Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius	1, 2	
P340	Pindahkan mangsa ke kawasan berudara segar dan biarkan mangsa dalam keadaan rehat supaya mangsa dapat bernafas dengan selesa.	Ketoksikan akut (penyedutan)	1, 2, 3, 4	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>kerengsaan saluran pernafasan</i>)	3	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>narkosis</i>)	3	
P341	Jika mangsa sukar bernafas, pindahkan mangsa ke kawasan berudara segar dan	Pemekaan pernafasan	1	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
	biarkan mangsa dalam keadaan rehat supaya mangsa dapat bernafas dengan selesa.			
P342	Jika mengalami gejala pernafasan:	Pemekaan pernafasan	1	
P350	Basuh perlahan-lahan dengan sabun dan air yang banyak.	Ketoksikan akut (kulit)	1, 2	
P351	Bilas berhati-hati dengan air selama beberapa minit.	Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
		Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius	1, 2	
P352	Basuh dengan sabun dan air yang banyak.	Ketoksikan akut (kulit)	3, 4	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	2	
		Pemekaan kulit	1	
P353	Basuh kulit dengan air/pancuran air.	Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
P360	Segera basuh pakaian dan kulit yang tercemar dengan air yang banyak sebelum menanggalkan pakaian.	Cecair mengoksida	1	
		Pepejal mengoksida	1	
P361	Segera tanggalkan/buka semua pakaian yang	Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	
		Ketoksikan akut (kulit)	1, 2, 3	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
	tercemar.	Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
P362	Tanggalkan pakaian tercemar dan basuh sebelum menggunakannya semula.	Kakisan atau kerengsaan kulit	2	
P363	Basuh pakaian yang tercemar sebelum menggunakannya semula.	Ketoksikan akut (kulit)	1, 2, 3,4	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
		Pemekaan kulit	1	
P370	Jika berlaku kebakaran:	Bahan letup	Divisyen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	
		Gas pengoksidaan	1	
		Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	
		Pepejal mudah terbakar	1, 2	
		Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Cecair piroforik	1	
		Pepejal piroforik	1	
		Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	1, 2, 3	
Cecair mengoksida	1, 2, 3			

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
		Pepejal mengoksida	1, 2, 3	
P371	Jika berlaku kebakaran besar dan kuantiti yang besar:	Cecair mengoksida	1	
		Pepejal mengoksida	1	
P372	Risiko meletup jika berlaku kebakaran.	Bahan letup	Bahan letup tidak stabil dan Divisyen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	- kecuali jika bahan letup adalah 1.4S SENJATA DAN KOMPONENNYA
P373	JANGAN padamkan api apabila api menyambar bahan letup.	Bahan letup	Bahan letup tidak stabil dan Divisyen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	
P374	Padamkan api dengan langkah berjaga-jaga biasa dari jarak yang selamat.	Bahan letup	Divisyen 1.4	- jika bahan letup adalah 1.4S SENJATA DAN KOMPONENNYA
P375	Padamkan api dari jauh kerana risiko letupan.	Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B	
		Cecair mengoksida	1	
		Pepejal mengoksida	1	
P376	Hentikan kebocoran jika selamat berbuat demikian.	Gas mengoksida	1	
P377	Kebakaran gas bocor: Jangan padamkan api,	Gas mudah terbakar	1, 2	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
	kecuali kebocoran boleh dihentikan dengan selamat.			
P378	Gunakan ... untuk memadamkan kebakaran.	Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	... Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan bahan pemadam api yang sesuai - <i> jika air meningkatkan risiko.</i>
		Pepejal mudah terbakar	1, 2	
		Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Cecair piroforik	1	
		Pepejal piroforik	1	
		Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	1, 2, 3	
		Cecair mengoksida	1, 2, 3	
		Pepejal mengoksida	1, 2, 3	
P380	Kosongkan kawasan.	Bahan letup	Bahan letup tidak stabil	
		Bahan letup	Divisyen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	
		Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B	
		Cecair mengoksida	1	
		Pepejal mengoksida	1	
P381	Hapuskan semua punca pencucuhan jika	Gas mudah terbakar	1, 2	

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
	selamat berbuat demikian.			
P390	Serap tumpahan bagi mengelakkan kerosakan bahan.	Mengakisi logam	1	
P391	Pungut tumpahan. kumpul	Berbahaya kepada persekitaran akuatik – ketoksikan akut	1	
		Berbahaya kepada persekitaran akuatik – ketoksikan kronik	1, 2	

Gabungan pernyataan berjaga-jaga – tindakan

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
P301 + P310	JIKA TERTELAN: Segera hubungi PUSAT RACUN atau doktor/pakar perubatan.	Ketoksikan akut (oral)	1, 2, 3	
		Bahaya aspirasi	1, 2	
P301 + P312	JIKA TERTELAN: Hubungi PUSAT RACUN atau doktor/pakar perubatan jika anda rasa tidak sihat.	Ketoksikan akut (oral)	4	
P301 + P330 +	JIKA TERTELAN: Berkumur. JANGAN paksa muntah.	Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	

P331				
P302 + P334	JIKA TERKENA KULIT: Rendam di dalam air sejuk/balut dengan kain pembalut basah.	Cecair piroforik	1	
P302 + P350	JIKA TERKENA KULIT: Basuh perlahan-lahan dengan sabun dan air yang banyak.	Ketoksikan akut (kulit)	1, 2	
P302 + P352	JIKA TERKENA KULIT: Basuh dengan sabun dan air yang banyak.	Ketoksikan akut (kulit)	3, 4	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	2	
		Pemekaan kulit	1	
P303 + P361 + P353	JIKA TERKENA KULIT (atau rambut): Segera tanggalkan/buka semua pakaian yang tercemar. Basuh kulit dengan air/pancuran air.	Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
P304 + P340	JIKA TERSEDUT: Pindahkan mangsa ke kawasan berudara segar dan biarkan mangsa dalam keadaan rehat supaya mangsa dapat bernafas dengan selesa.	Ketoksikan akut (penyedutan)	1, 2, 3, 4	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>kerengsaan saluran pernafasan</i>)	3	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>narkosis</i>)	3	
P304	JIKA TERSEDUT: Jika mangsa sukar bernafas, pindahkan mangsa ke kawasan	Pemekaan pernafasan	1	

+ P341	berudara segar dan biarkan mangsa dalam keadaan rehat supaya mangsa dapat bernafas dengan selesa.			
P305 + P351 + P338	JIKA TERKENA MATA: Bilas berhati-hati dengan air selama beberapa minit. Tanggalkan kanta lekap, jika ada dan dapat dilakukan dengan mudah. Teruskan membilas.	Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	
		Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius	1, 2	
P306 + P360	JIKA TERKENA PAKAIAN: Segera basuh pakaian dan kulit yang tercemar dengan air yang banyak sebelum menanggalkan pakaian.	Cecair mengoksida	1	
		Pepejal mengoksida	1	
P307 + P311	JIKA terdedah: Hubungi PUSAT RACUN atau doktor/pakar perubatan.	Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	1	
P308 + P313	JIKA terdedah atau terkena bahan: Dapatkan nasihat/ rawatan perubatan.	Kemutagenan sel germa	1A, 1B, 2	
		Kekarsinogenan	1A, 1B, 2	
		Ketoksikan pembiakan	1A, 1B, 2	
		Ketoksikan pembiakan	Kesan ke atas atau melalui penyusuan	
P309 + P311	JIKA terdedah atau jika anda rasa tidak sihat: Hubungi PUSAT RACUN atau doktor/pakar perubatan.	Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	2	
P332 +	Jika berlaku kerengsaan kulit: Dapatkan nasihat/rawatan perubatan.	Kakisan atau kerengsaan kulit	2	

P313				
P333 + P313	Jika berlaku kerengsaan kulit atau ruam: Dapatkan nasihat/rawatan perubatan.	Pemekaan kulit	1	
P335 + P334	Sapu zarah bebas daripada kulit. Rendam di dalam air sejuk/balut dengan kain pembalut basah.	Pepejal piroforik	1	
		Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	1, 2	
P337 + P313	Jika kerengsaan mata berterusan: Dapatkan nasihat/rawatan perubatan.	Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius	2	
P342 + P311	Jika mengalami gejala pernafasan: Hubungi PUSAT RACUN atau doktor/pakar perubatan.	Pemekaan pernafasan	1	
P370 + P376	Jika berlaku kebakaran: Hentikan kebocoran jika selamat berbuat demikian.	Gas mengoksida	1	
P370 + P378	Jika berlaku kebakaran: Gunakan ... untuk memadamkan kebakaran.	Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	...Pengilang/pembekal hendaklah menyatakan bahan pemadam api yang sesuai. <i>- jika air meningkatkan risiko.</i>
		Pepejal mudah terbakar	1, 2	
		Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Cecair piroforik	1	
		Pepejal piroforik	1	
		Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah	1, 2, 3	

		terbakar		
		Cecair mengoksida	1, 2, 3	
		Gas mengoksida	1, 2, 3	
P370 + P380	Jika berlaku kebakaran: Kosongkan kawasan.	Bahan letup	Divisyen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	
P370 + P380 + P375	Jika berlaku kebakaran: Kosongkan kawasan. Padamkan api dari jauh kerana risiko letupan.	Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B	
P371 + P380 + P375	Jika berlaku kebakaran besar dan kuantiti yang besar: Kosongkan kawasan. Padamkan api dari jauh kerana risiko letupan.	Cecair mengoksida	1	
		Pepejal mengoksida	1	

Pernyataan berjaga-jaga - Penyimpanan

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
P401	Simpan ...	Bahan letup	Bahan letup tidak stabil dan Divisyen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4,	... menurut peraturan tempatan/wilayah/kebangsaan/antarabangsa (hendaklah dinyatakan)

			1,5	
P402	Simpan di tempat kering.	Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	1, 2, 3	
P403	Simpan di tempat yang dialihudarkan dengan baik.	Cecair mudah terbakar	1, 2	- jika produk meruap sehingga menimbulkan bahaya kepada atmosfera.
		Gas mengoksida	1	
		Gas di bawah tekanan	Gas termampat	
			Gas tercair	
			Gas tercair sejuk	
			Gas terlarut	
		Cecair mudah terbakar	1, 2, 3, 4	
		Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Ketoksikan akut (penyedutan)	1, 2, 3	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; kerengsaan saluran pernafasan	3	
Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; narkosis	3			
P404	Simpan di dalam bekas bertutup.	Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	1, 2, 3	
P405	Simpan di tempat berkunci.	Ketoksikan akut (oral)	1, 2, 3	
		Ketoksikan akut (kulit)	1, 2, 3	
		Ketoksikan akut (penyedutan)	1, 2, 3	
		Kakisan atau kerengsaan kulit	1A, 1B, 1C	

		Kemutagenan sel germa	1A, 1B, 2	
		Kekarsinogenan	1A, 1B, 2	
		Ketoksikan pembiakan	1A, 1B, 2	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	1, 2	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>kerengsaan saluran pernafasan</i>)	3	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>narkosis</i>)	3	
		Bahaya aspirasi	1	
P406	Simpan di dalam bekas tahan kakisan/ ... dengan pelapik dalam yang tahan kakisan.	Mengakisi logam	1	... Pengeluar/pembekal hendaklah menyatakan bahan serasi yang lain.
P407	Pastikan terdapat ruang udara di antara susunan/palet.	Bahan kimia swapanasan	1, 2	
P410	Lindungi daripada sinaran cahaya matahari.	Aerosol mudah terbakar	1, 2	
		Gas di bawah tekanan	Gas termampat	
			Gas tercair	
			Gas terlarut	
		Bahan kimia swapanasan	1, 2	
Peroksida organik	Jenis A, B, C, D, E, F			
P411	Simpan pada suhu tidak melebihi ...°C/...°F.	Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B, C, D, E, F	... Pengeluar/pembekal hendaklah menyatakan

		Peroksida organik	Jenis A, B, C, D, E, F	suhu.
P412	Jangan biarkan bahan terdedah kepada suhu melebihi 50°C/122°F.	Aerosol mudah terbakar	1, 2	
P413	Simpan jisim pukal melebihi ... kg/...lb pada suhu tidak melebihi ...°C/...°F.	Bahan kimia swapanasan	1, 2	... Pengeluar/pembekal hendaklah menyatakan jisim dan suhu.
P420	Simpan jauh dari bahan lain.	Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Bahan kimia swapanasan	1, 2	
		Peroksida organik	Jenis A, B, C, D, E, F	
P422	Simpan kandungan di bawah ...	Cecair piroforik	1	... Pengeluar/pembekal hendaklah menyatakan cecair atau gas lengai yang sesuai.
		Pepejal piroforik	1	

Gabungan pernyataan berjaga-jaga – penyimpanan

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga penyimpanan	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
P402 +	Simpan di tempat kering. Simpan di dalam bekas bertutup.	Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	1, 2, 3	

P404				
P403 + P233	Simpan di tempat yang dialihudarkan dengan baik. Pastikan bekas ditutup dengan ketat.	Ketoksikan akut (penyedutan) Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (kerengsaan saluran pernafasan) Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (narkosis)	1, 2, 3 3 3	- jika produk meruap sehingga menimbulkan bahaya kepada atmosfera.
P403 + P235	Simpan di tempat yang dialihudarkan dengan baik. Simpan di tempat sejuk.	Cecair mudah terbakar Bahan kimia swareaktif	1, 2, 3 Jenis A, B, C, D, E, F	
P410 + P403	Lindungi daripada sinaran cahaya matahari. Simpan di tempat yang dialihudarkan dengan baik.	Gas di bawah tekanan	Gas termampat Gas tercair Gas terlarut	
P410 + P412	Lindungi daripada sinaran cahaya matahari. Jangan biarkan bahan terdedah kepada suhu melebihi 50°C/ 122°F.	Aerosol mudah terbakar	1, 2	
P411 + P235	Simpan pada suhu tidak melebihi ...°C/...°F. Simpan di tempat sejuk.	Peroksida organik	Jenis A, B, C, D, E, F	...Pengeluar/pembekal hendaklah menyatakan suhu.

Pernyataan berjaga-jaga - Pelupusan

Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
P501	Lupuskan kandungan/bekas ke ...	Bahan letup	Bahan letup tidak stabil dan Divisyen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	... menurut peraturan tempatan/wilayah/kebangsaan/antarabangsa (hendaklah dinyatakan)
		Cecair mudah terbakar	1, 2, 3	
		Bahan kimia swareaktif	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	1, 2, 3	
		Cecair mengoksida	1, 2, 3	
		Pepejal mengoksida	1, 2, 3	
		Peroksida organik	Jenis A, B, C, D, E, F	
		Ketoksikan akut (oral)	1, 2, 3, 4	
		Ketoksikan akut (kulit)	1, 2, 3, 4	
		Ketoksikan akut (penyedutan)	1, 2	
		Kakisan kulit	1A, 1B, 1C	
		Pemekaan pernafasan	1	
		Pemekaan kulit	1	
		Kemutagenan sel germa	1A, 1B, 2	
		Kekarsinogenan	1A, 1B, 2	
Ketoksikan pembiakan	1A, 1B, 2			






Kod	Pernyataan langkah berjaga-jaga umum	Kelas bahaya	Kategori bahaya	Keadaan penggunaan
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal	1, 2	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>kerengsaan saluran pernafasan</i>)	3	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal; (<i>narkosis</i>)	3	
		Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan berulang.	1, 2	
		Bahaya aspirasi	1	
		Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya akut	1	
		Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik	1, 2, 3, 4	
P502	Rujuk kepada pengilang/pembekal bagi maklumat tentang pemulihan/ pengitaran semula.	Berbahaya kepada lapisan ozon	1	

LAMPIRAN 3.3

Unsur Label bagi Setiap Kelas Bahaya

Bahaya fizikal



1. Kelas bahaya: Bahan letup

Kategori	Tidak stabil Bahan letup	Divisyen 1.1	Divisyen 1.2	Divisyen 1.3	Divisyen 1.4	Divisyen 1.5	Divisyen 1.6
Piktogram bahaya						Tiada piktogram bahaya	Tiada piktogram bahaya
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Amaran	Bahaya	Tiada kata isyarat
Pernyataan bahaya	H200: Bahan letup tidak stabil	H201: Bahan letup; bahaya letupan besar	H202: Bahan letup; bahaya luncuran teruk	H203: Bahan letup; bahaya kebakaran, ledakan atau luncuran	H204: Bahaya kebakaran atau luncuran	H205: Boleh menghasilkan letupan besar dalam kebakaran	Tiada pernyataan bahaya
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P201 P202 P281	P210 P230 P240 P250 P280	P210 P230 P240 P250 P280	P210 P230 P240 P250 P280	P210 P240 P250 P280	P210 P230 P240 P250 P280	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P372 P373 P380	P370+P380 P372 P373	P370+P380 P372 P373	P370+P380 P372 P373	P370+P380 P372 P373	P370+P380 P372 P373	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P401	P401	P401	P401	P401	P401	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	P501	P501	P501	P501	P501	Tiada pernyataan berjaga-jaga




2. Kelas bahaya: Gas mudah terbakar

Kategori	Kategori 1	Kategori 2
Piktogram bahaya		Tiada piktogram bahaya
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H220: Gas paling mudah terbakar	H221: Gas mudah terbakar
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P210	P210
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P377 P381	P377 P381
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P403	P403
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga



3. Kelas bahaya: Aerosol mudah terbakar

Kategori	Kategori 1	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H222: Aerosol paling mudah terbakar	H223: Aerosol mudah terbakar
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P210 P211 P251	P210 P211 P251
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P410 + P412	P410 + P412
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga


4. Kelas bahaya: Cecair mudah terbakar

Kategori	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Piktogram bahaya			
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H224: Cecair dan wap paling mudah terbakar	H225: Cecair dan wap amat mudah terbakar	H226: Cecair dan wap mudah terbakar
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P210 P233 P240 P241 P242 P243 P280	P210 P233 P240 P241 P242 P243 P280	P210 P233 P240 P241 P242 P243 P280
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P303 + P361 + P353 P370 + P378	P303 + P361 + P353 P370 + P378	P303 + P361 + P353 P370 + P378
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P403 + P235	P403 + P235	P403 + P235
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	P501	P501

5. Kelas bahaya: Pepejal mudah terbakar

Kategori	Kategori 1	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H228: Pepejal mudah terbakar	H228: Pepejal mudah terbakar
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P210 P240 P241 P280	P210 P240 P241 P280
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P370 + P378	P370 + P378
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga




6. Kelas bahaya: Gas mengoksida

Kategori	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Bahaya
Pernyataan bahaya	H270: Boleh menyebabkan atau memarakkan kebakaran; pengoksida
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P220 P244
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P370 + P376
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P403
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	Tiada pernyataan berjaga-jaga



7. Kelas bahaya: Cecair mengoksida

Kategori	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Piktogram bahaya			
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H271: Boleh menyebabkan kebakaran atau letupan; pengoksida kuat	H272: Boleh memarakkan kebakaran; pengoksida	H272: Boleh memarakkan kebakaran; pengoksida
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P210 P220 P221 P280 P283	P210 P220 P221 P280	P210 P220 P221 P280
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P306 + P360 P371 + P380 + P375 P370 + P378	P370 + P378	P370 + P378
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	P501	P501





8. Kelas bahaya: Pepejal mengoksida

Kategori	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Piktogram bahaya			
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H271: Boleh menyebabkan kebakaran atau letupan; pengoksida kuat	H272: Boleh memarakkan kebakaran; pengoksida	H272: Boleh memarakkan kebakaran; pengoksida
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P210 P220 P221 P280 P283	P210 P220 P221 P280	P210 P220 P221 P280
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P306 + P360 P371 + P380 + P375 P370 + P378	P370 + P378	P370 + P378
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	P501	P501


9. Kelas bahaya: Gas di bawah tekanan

Kategori	Gas termampat	Gas tercair	Gas tercair sejuk	Gas terlarut
Piktogram bahaya				
Kata isyarat	Amaran	Amaran	Amaran	Amaran
Pernyataan bahaya	H280: Mengandungi gas di bawah tekanan; boleh meletup jika dipanaskan	H280: Mengandungi gas di bawah tekanan; boleh meletup jika dipanaskan	H281: Mengandungi gas sejuk; boleh menyebabkan lecuran atau kecederaan kriogenik	H280: Mengandungi gas di bawah tekanan; boleh meletup jika dipanaskan
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga	P282	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga	P336 P315	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P410 + P403	P410 + P403	P403	P410 + P403
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga


10. Kelas bahaya: Bahan kimia swareaktif

Kategori	Type A	Type B	Type C & D	Type E & F	Type G	
Piktogram bahaya					Tiada unsur label diperuntukkan untuk kategori bahaya ini	
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Amaran		
Pernyataan bahaya	H240: Pemanasan boleh menyebabkan letupan	H241: Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran atau letupan	H242: Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran	H242: Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran		
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P210 P220 P234 P280	P210 P220 P234 P280	P210 P220 P234 P280	P210 P220 P234 P280		
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P370 + P378 P370 + P380 + P375	P370 + P378 P370 + P380 + 375	P370 + P378	P370 P378		Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P403 + P235 P411 P420	P403 + P235 P411 P420	P403 + P235 P411 P420	P403 + P235 P411 P420		Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	P501	P501	P501	Tiada pernyataan berjaga-jaga	



11. Kelas bahaya: Cecair piroforik

Kategori	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Bahaya
Pernyataan bahaya	H250: Terbakar secara spontan jika terdedah kepada udara
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P210 P222 P280
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P302 + P334 P370 + P378
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P422
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	Tiada pernyataan berjaga-jaga




12. Kelas bahaya: Pepejal piroforik

Kategori	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Bahaya
Pernyataan bahaya	H250: Terbakar secara spontan jika terdedah kepada udara
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P210 P222 P280
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P335 + P334 P370 + P378
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P422
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	Tiada pernyataan berjaga-jaga





13. Kelas bahaya: Bahan kimia swapanasan

Kategori	Kategori 1	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H251: Swapanasan; boleh terbakar	H252: Swapanasan dalam kuantiti besar; boleh terbakar
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P235 + P410 P280	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P407 P413 P420	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga


14. Kelas bahaya: Bahan kimia yang, jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar

Kategori	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Piktogram bahaya			
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H260: Jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar yang boleh mencucuh dengan spontan	H261: Jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar	H261: Jika terkena air, membebaskan gas mudah terbakar
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P233 P231 + P232 P280	P223 P231 + P232 P280	P231 + P232
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P335 + P334 P370 + P378	335 + P334 P370 + P378	P370 + P378
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P402 + P404	P402 + P404	P402 + P404
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	P501	P501

15. Kelas bahaya: Peroksida organik





Kategori	Jenis A	Jenis B	Jenis C & D	Jenis E & F	Jenis G
Piktogram bahaya					Tiada unsur label diperuntukkan untuk kategori bahaya ini
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Amaran	
Pernyataan bahaya	H240: Pemanasan boleh menyebabkan letupan	H241: Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran atau letupan	H242: Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran	H242: Pemanasan boleh menyebabkan kebakaran	
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P210 P220 P234 P280	P210 P220 P234 P280	P210 P220 P234 P280	P210 P220 P234 P280	
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P411 + P235 P410 P420	P411 + P235 P410 P420	P411 + P235 P410 P420	P411 + P235 P410 P420	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	P501	P501	P501	Tiada pernyataan berjaga-jaga

16. Kelas bahaya: Mengakis logam

Kategori	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Amaran
Pernyataan bahaya	H290: Boleh mengakis logam
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P234
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P390
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P406
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	Tiada pernyataan berjaga-jaga



Bahaya Kesihatan

17. Kelas bahaya: Ketoksikan akut (oral/kulit/penyedutan)



Kategori	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Kategori 4
Piktogram bahaya				
Kata isyarat	Bahaya	Bahaya	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya: (oral)	H300: Maut jika tertelan	H300: Maut jika tertelan	H301: Toksik jika tertelan	H302: Memudaratkan jika tertelan
Pernyataan bahaya: (kulit)	H310: Maut jika terkena kulit	H310: Maut jika terkena kulit	H311: Toksik jika terkena kulit	H312: Memudaratkan jika terkena kulit
Pernyataan bahaya: (penyedutan)	H330: Maut jika tersedut	H330: Maut jika tersedut	H331: Toksik jika tersedut	H332: Memudaratkan jika tersedut
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan (oral)	P264 P270	P264 P270	P264 P270	P264 P270
Pernyataan berjaga-jaga tindakan (oral)	P301 + P310 P321 P330	P301 + P310 P321 P330	P301 + P310 P321 P330	P301 + P312 P330
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan (oral)	P405	P405	P405	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan (oral)	P501	P501	P501	P501
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan (kulit)	P262 P264 P270 P280	P262 P264 P270 P280	P280	P280
Pernyataan berjaga-jaga tindakan (kulit)	P302 + P350 P310 P322 P361 P363	P302 + P350 P310 P322 P361 P363	P302 + P352 P312 P322 P361 P363	P302 + P352 P312 P322 P363

Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan (kulit)	P405	P405	P405	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan (kulit)	P501	P501	P501	P501
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan (penyedutan)	P260 P271 P284	P260 P271 P284	P261 P271	P261 P271
Pernyataan berjaga-jaga tindakan (penyedutan)	P304 + P340 P310 P320	P304 + P340 P310 P320	P304 + P340 P311 P321	P304 + P340 P312
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan (penyedutan)	P403 + P233 P405	P403 + P233 P405	P403 + P233 P405	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan (penyedutan)	P501	P501	P501	Tiada pernyataan berjaga-jaga


18. Kelas bahaya: Kakisan atau kerengsaan kulit

Kategori	Kategori 1 A/1 B/1 C (1)	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H314: Menyebabkan lecuran kulit dan kerosakan mata yang teruk	H315: Menyebabkan kerengsaan kulit
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P260 P264 P280	P264 P280
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P301 + P330 + P331 P303 + P361 + P353 P363 PP304 + P340 P310 P321 P305 + P351 + P338	P302 + P352 PP321 PP332 + P313 P362
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P405	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	Tiada pernyataan berjaga-jaga


19. Kelas bahaya: Kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius

Kategori	Kategori 1	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H318: Menyebabkan kerosakan mata yang serius	H319: Menyebabkan kerengsaan mata yang serius
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P280	P264 P280
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P305 + P351 + P338 P310	P305 + P351 + P338 P337 + P313
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga



20. Kelas bahaya: Pemekaan pernafasan

Kategori	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Bahaya
Pernyataan bahaya	H334: Boleh menyebabkan gejala alahan atau asma atau kesukaran bernafas jika tersedut
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P261 P285
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P304 + P341 P342+ P311
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501


21. Kelas bahaya: Pemekaan kulit

Kategori	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Amaran
Pernyataan bahaya	H317: Boleh menyebabkan tindak balas alahan kulit
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P261 P272 P280
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P302 + P352 P333 + P313 P321 P363
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501



22. Kelas bahaya: Kemutagenan sel germa

Kategori	Kategori 1A/1B (1)	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H340: Boleh menyebabkan kecacatan genetik (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H341: Disyaki menyebabkan kecacatan genetik (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P201 P202 P281	P201 P202 P281
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P308 + P313	P308 + P313
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P405	P405
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	P501




23. Kelas bahaya: Kekarsinogenan

Kategori	Kategori 1A/1B (1)	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H350: Boleh menyebabkan kanser (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H351: Disyaki menyebabkan kanser (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P201 P202 P281	P201 P202 P281
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P308 + P313	P308 + P313
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P405	P405
Precautionary Statmeent Disposal	P501	P501



24. Kelas bahaya: Ketoksikan pembiakan

Kategori	Kategori 1A/1B(1)	Kategori 2	Tambahan pelabelan untuk kesan ke atas atau melalui penyusuan
Piktogram bahaya			Tiada piktogram bahaya
Kata isyarat	Bahaya	Amaran	Tiada kata isyarat
Pernyataan bahaya	H360: Boleh merosakkan kesuburan atau janin (<i>nyatakan kesan khusus, jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H361: Disyaki merosakkan kesuburan atau janin (<i>nyatakan kesan khusus, jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H362: Boleh memudaratkan kanak-kanak yang menyusu badan
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P201 P202 P281	P201 P202 P281	P201 P260 P263 P264 P270
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P308 + P313	P308 + P313	P308 + P313
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P405	P405	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	P501	Tiada pernyataan berjaga-jaga


25. Kelas bahaya: Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan tunggal

Kategori	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Piktogram bahaya			
Kata isyarat	Bahaya	Amaran	Amaran
Pernyataan bahaya	H370: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas, jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H371: Boleh menyebabkan kerosakan pada organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas, jika diketahui</i>) (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H335: Boleh menyebabkan kerengsaan pernafasan (<i>kerengsaan saluran pernafasan</i>); atau H336: Boleh menyebabkan mengantuk atau kepening (<i>kesan narkotik</i>)
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P260 P264 P270	P260 P264 P270	P261 P271
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P307 + P311 P321	P309 + P311	P304 + P340 P312
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P405	P405	P403 + P233 P405
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	P501	P501

26. Kelas bahaya: Ketoksikan organ sasaran khusus – pendedahan berulang


Kategori	Kategori 1	Kategori 2
Piktogram bahaya		
Kata isyarat	Bahaya	Amaran
Pernyataan bahaya	H372: Menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas jika diketahui</i>) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)	H373: Boleh menyebabkan kerosakan organ (<i>nyatakan semua organ yang terjejas jika diketahui</i>) melalui pendedahan berpanjangan atau berulang (<i>nyatakan laluan pendedahan, jika dibuktikan secara muktamad bahawa tiada laluan pendedahan lain yang menyebabkan bahaya itu</i>)
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P260 P264 P270	P260
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P314	P314
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	P501

27. Kelas bahaya: Bahaya aspirasi



Kategori	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Bahaya
Pernyataan bahaya	H304: Boleh membawa maut jika tertelan atau memasuki saluran pernafasan
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P301+P310 P331
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	P405
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501

Bahaya Alam Sekitar


28. Kelas bahaya: Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya akut

Kategori	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Amaran
Pernyataan bahaya	H400: Sangat toksik kepada hidupan akuatik
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P273
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P391
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501

29. Kelas bahaya: Berbahaya kepada persekitaran akuatik – bahaya kronik

Kategori	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Kategori 4
Piktogram bahaya			Tiada piktogram bahaya	Tiada piktogram bahaya
Kata isyarat	Amaran	Tiada kata isyarat	Tiada kata isyarat	Tiada kata isyarat
Pernyataan bahaya	H410: Sangat toksik kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan	H411: Toksik kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan	H412: Memudaratkan kepada hidupan akuatik dengan kesan kekal berpanjangan	H413: Boleh menyebabkan kesan mudarat yang kekal berpanjangan kepada hidupan akuatik
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	P273	P273	P273	P273
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	P391	P391	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P501	P501	P501	P501

30. Kelas bahaya: Berbahaya kepada lapisan ozon

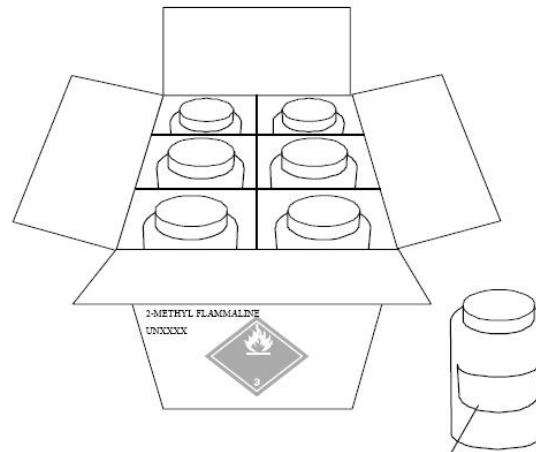
Kategori	Kategori 1
Piktogram bahaya	
Kata isyarat	Amaran
Pernyataan bahaya	H420: Memudaratkan kesihatan umum dan alam sekitar dengan memusnahkan ozon di atmosfera atas
Pernyataan berjaga-jaga pencegahan	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga tindakan	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga penyimpanan	Tiada pernyataan berjaga-jaga
Pernyataan berjaga-jaga pelupusan	P502


LAMPIRAN 3.4
Contoh Susun Atur Unsur Label

Contoh 1: Pembungkusan gabungan bagi cecair mudah terbakar kategori 2

Bungkusan luar: Kotak dengan label pengangkutan cecair mudah terbakar*

Bungkusan dalam: Botol plastik dengan label menurut Peraturan ini

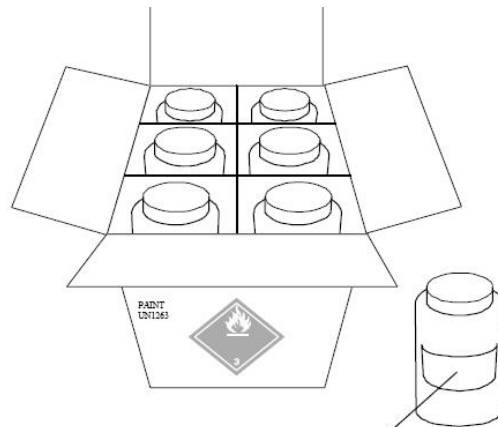




2-METHYL FLAMMALINE 2-METIL FLAMALINA	Product identifier <i>Pengecam produk</i>
	SIGNAL WORD <i>KATA ISYARAT</i>
Precautionary statements <i>Pernyataan berjaga-jaga</i>	Hazard statements <i>Pernyataan bahaya</i>
Additional information as required by the competent authority as appropriate. <i>Maklumat tambahan yang sewajarnya sebagaimana yang dikehendaki oleh pihak berkuasa berwibawa</i>	
Supplier identification <i>Pengenalan pembekal</i>	

* Penandaan dan label pengangkutan PBB boleh digunakan untuk bungkusan luar.

Contoh 2: Pembungkusan gabungan bagi ketoksikan organ sasaran khusus kategori 1 dan cecair mudah terbakar kategori 2

Bungkusan luar: Kotak dengan label pengangkutan cecair mudah terbakar*
 Bungkusan dalam: Botol plastik dengan label menurut Peraturan ini



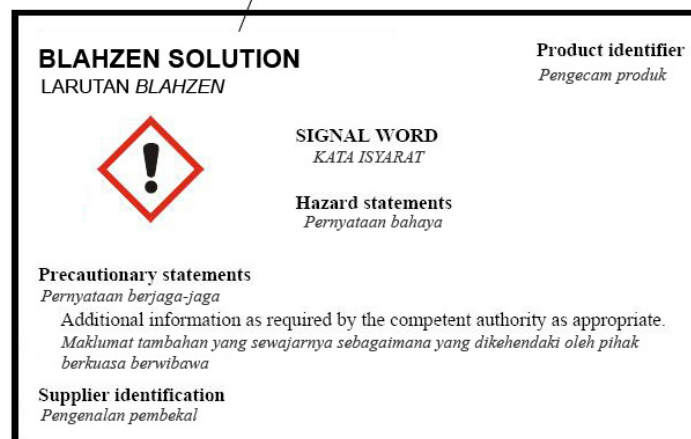
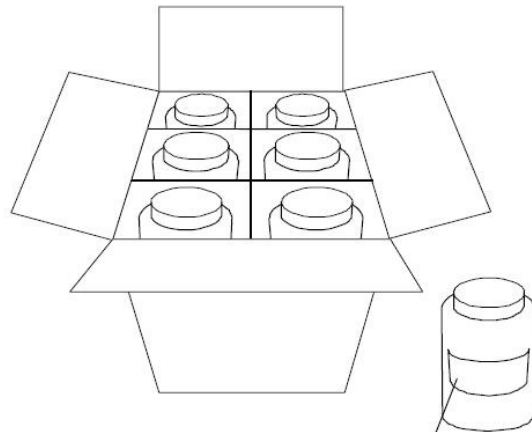
PAINT (FLAMMALINE LEAD CHROMIUM) CAT (FLAMALINA KROMOMIUM PLUMBUM)		Product identifier <i>Pengcam produk</i>
 **		SIGNAL WORD <i>KATA ISYARAT</i>
		Hazard statements <i>Pernyataan bahaya</i>
Precautionary statements <i>Pernyataan berjaga-jaga</i> Additional information as required by the competent authority as appropriate. <i>Maklumat tambahan yang sewajarnya sebagaimana yang dikehendaki oleh pihak berkuasa berwibawa</i>		
Supplier identification <i>Pengenalan pembekal</i>		

* Penandaan dan label pengangkutan PBB boleh digunakan untuk bungkusan luar.

Contoh 3: Pembungkusan gabungan bagi kakisan atau kerengsaan kulit kategori 2 dan kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius kategori 2

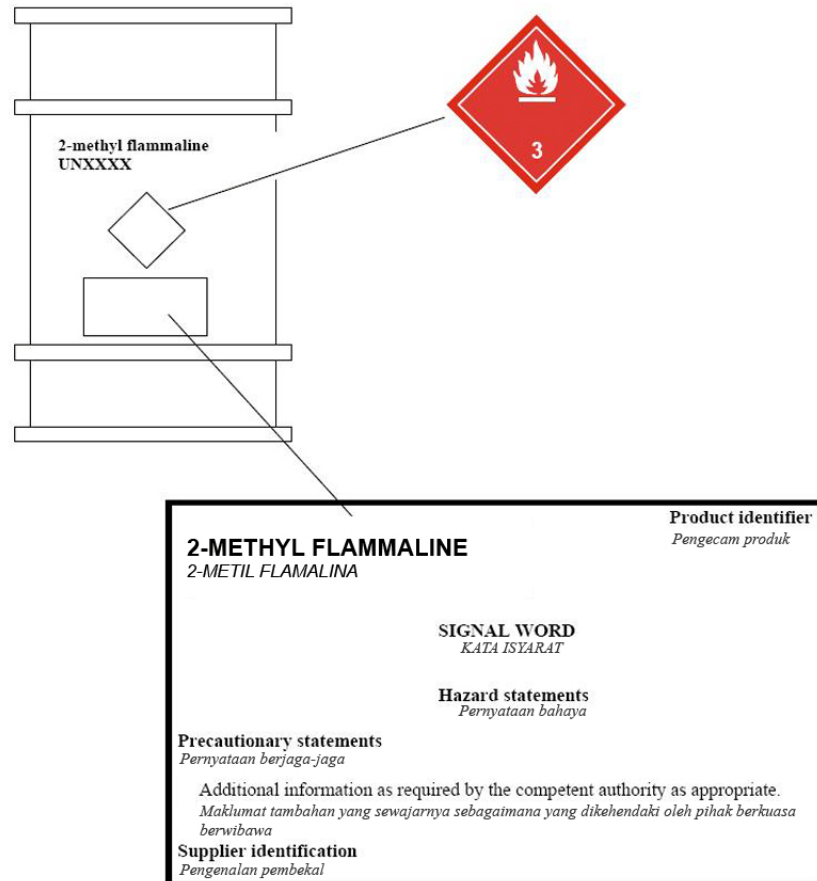
Bungkusan luar: Kotak tanpa label diperlukan untuk pengangkutan*

Bungkusan dalam: Botol plastik dengan label menurut Peraturan ini



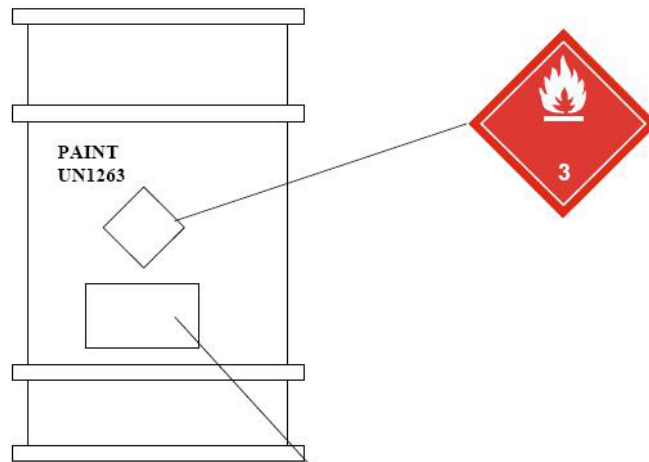
* Boleh menggunakan label menurut Peraturan ini pada bungkusan luar jika tiada label pengangkutan. Sekiranya tidak praktikal untuk melabel atau meletakkan tag pada bungkusan dalam kerana saiz atau keadaan bungkusan, label hendaklah dilekatkan di bungkusan luar.

Contoh 4: Pembungkusan tunggal (tong 200L) bagi cecair mudah terbakar kategori 2



Nota: Label menurut Peraturan ini serta pictogram dan penandaan cecair mudah terbakar yang diperlukan oleh "UNRTDG, Peraturan Model" boleh juga dinyatakan dalam format gabungan.

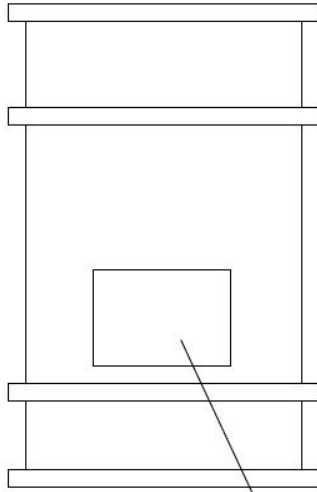
Contoh 5: Pembungkusan tunggal bagi ketoksikan organ sasaran khusus kategori 1 dan cecair mudah terbakar kategori 2



PAINT (FLAMMALINE LEAD CHROMIUM) <i>CAT (FLAMALINA KROMOMIUM PLUMBUM)</i>	Product identifier <i>Pengecam produk</i>
	SIGNAL WORD <i>KATA ISYARAT</i>
Precautionary statements <i>Pernyataan berjaga-jaga</i>	Hazard statements <i>Pernyataan bahaya</i>
Additional information as required by the competent authority as appropriate. <i>Maklumat tambahan yang sewajarnya sebagaimana yang dikehendaki oleh pihak berkuasa berwibawa</i>	
Supplier identification <i>Pengenalan pembekal</i>	

Nota: Label menurut Peraturan ini serta pictogram dan penandaan cecair mudah terbakar yang diperlukan oleh "UNRTDG, Peraturan Model" boleh juga dinyatakan dalam format gabungan.

Contoh 6: Pembungkusan tunggal bagi kakisan atau kerengsaan kulit kategori 2 dan kerosakan mata atau kerengsaan mata yang serius kategori 2



BLAHZEN SOLUTION <i>LARUTAN BLAHZEN</i>		Product identifier <i>Pengecam produk</i>
	SIGNAL WORD <i>KATA ISYARAT</i>	
	Hazard statements <i>Pernyataan bahaya</i>	
Precautionary statements <i>Pernyataan berjaga-jaga</i>		
Additional information as required by the competent authority as appropriate. <i>Maklumat tambahan yang sewajarnya sebagaimana yang dikehendaki oleh pihak berkuasa berwibawa</i>		
Supplier identification <i>Pengenalan pembekal</i>		

Contoh 7: Pembungkusan tunggal menggunakan 3 panel bersebelahan untuk menyampaikan bahaya berbilang

Produk dikelaskan sebagai: (a) Cecair mudah terbakar kategori 2; (b) Ketoksikan akut kategori 4 (penyedutan) dan (c) Ketoksikan organ sasaran khusus — pendedahan berulang kategori 2.

CODE *KOD*

PRODUCT NAME *NAMA PRODUK*

COMPANY NAME

Street Address
City, State, Postal Code, Country
Phone Number
Emergency Phone Number
Nama Jalan
Bandar, Negeri, Poskod, Negara
Nombor Telefon
Nombor Telefon Kecemasan

DIRECTIONS FOR USE:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
ARAHAN BAGI PENGGUNAAN:
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Fill weight: XXXX **Lot Number:** XXXX
Gross weight: XXXX **Fill Date:** XXXX
Expiration Date: XXXX

Berat isi: XXXX *Nombor Lot:* XXXX
Berat kasar: XXXX *Tarikh Isi:* XXXX
Tarikh Luput: XXXX



Danger
Keep out of the reach of children.
Read label before use.
Bahaya
Jauhkan dari kanak-kanak.
Baca label sebelum menggunakan produk.

Highly flammable liquid and vapour.
Harmful if inhaled.
May cause liver and kidney damage through prolonged or repeated exposure.

Keep container tightly closed.
Keep away from heat/sparks/open flame. -No smoking.
Use only outdoors or in a well-ventilated area.
Do not breathe fume/gas/mist/vapours/spray.
Wear protective gloves and eye/face protection [as specified....]
Ground/bond container and receiving equipment.

IN CASE OF FIRE use [as specified] for extinction

FIRST AID
IF INHALED: Remove to fresh air and keep at rest in a position comfortable for breathing.
Call a POISON CENTER or doctor/physician if you feel unwell.

Store in a cool, well-ventilated place.

Cecair dan wap amat mudah bakar.
Memudaratkan jika tersedut.
Boleh menyebabkan kerosakan hati dan buah pinggang melalui pendedahan berpanjangan atau berulang.

Pastikan bekas ditutup ketat.
Jauhkan dari haba/bunga api/nyalaan terbuka – Jangan merokok.
Guna hanya di luar bangunan atau di tempat yang beralih udara baik.
Jangan sedut wasap/gas/kabut/wap/semburan.
Pakai sarung tangan pelindung dan perlindungan mata/muka [seperti yang dinyatakan ...].
Bumikan/tikat bekas dan kelengkapan peralatan terimaan.

JIKA BERLAKU KEBAKARAN, guna [seperti yang dinyatakan] untuk memadamkan api.

BANTUAN KECEMASAN
JIKA TERSEDUT: Alihkan mangsa ke tempat berudara segar dan pastikan dia dalam keadaan rehat dan dalam kedudukan yang selesa untuk bernafas.
Hubungi Pusat Racun Negara atau doktor/pakar perubatan jika anda berasa tidak sihat.

UN Number
Proper shipping name
Nombor UN
Nama penghantaran sah

[Universal Product Code (UPC)]
[Kod Produk Universal (UPC)]

Department of Occupational Safety and Health
(Ministry of Human Resource Malaysia)

Level 2, 3 & 4, Block D3, Complex D,
Federal Government Administrative Centre,
62530 Putrajaya.

Tel No : 03-8886 5000
Fax No : 03-8889 2352
Website : www.dosh.gov.my

ISBN 978-983-2014-78-2



9 789832 014782