



# BUKU PANDUAN KESELAMATAN MAKMAL

PUSAT PENGAJIAN SAINS KAJIHAYAT



**USM** UNIVERSITI  
SAINS  
MALAYSIA



# **BUKU PANDUAN KESELAMATAN MAKMAL**

Garis Panduan Mudah Untuk Bekerja di Makmal Secara Selamat dan Sihat

## **Editor**

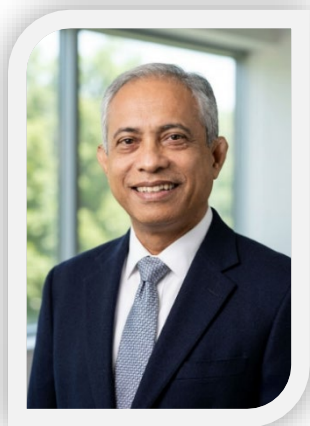
Roziana Mat Khairuddin

Nur Amirah Abdul Latif

**Jawatankuasa Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan  
Pusat Pengajian Sains Kajahayat**

Tarikh Kelulusan: Mesyuarat ke - 69, Jawatankuasa Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan  
Pusat Pengajian Sains Kajahayat pada 15 Disember 2025

**USM**



## PRAKATA DEKAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh dan Salam Sejahtera.

Saya dengan sukacitanya mengalu-alukan semua pengguna, khususnya para pelajar dan penyelidik, ke makmal-makmal Pusat Pengajian Sains Kajihayat. Makmal merupakan tunjang kepada aktiviti akademik dan penyelidikan; ia merupakan tempat di mana teori diterjemahkan kepada amalan, dan penemuan baharu bermula. Sehubungan dengan itu, aspek Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (KKP) tidak boleh dikompromi.

Buku panduan ini hendaklah dirujuk, difahami dan dipatuhi oleh semua pengguna makmal sebagai panduan utama bagi memastikan pematuhan terhadap keperluan keselamatan dan kesihatan sepanjang berada dan menjalankan aktiviti di makmal. Pematuhan kepada Akta KKP 1994 dan budaya kerja selamat adalah tanggungjawab kolektif kita.

Saya berharap semua pengguna akan memanfaatkan panduan ini sepenuhnya dan mengamalkan disiplin yang tinggi semasa menjalankan eksperimen. Keselamatan anda adalah keutamaan kami.

Sekian, terima kasih.

**Profesor Madya Dr. Amir Hamzah Ahmad Ghazali**  
Dekan  
Pusat Pengajian Sains  
Universiti Sains Malaysia

## SENARAI KANDUNGAN

TAJUK	M/S
i. Prakata Dekan	i
ii. Isi Kandungan	ii
iii. Senarai Borang	v
iv. Senarai Lampiran	v
<b>BAB 1: PEMATUHAN PERATURAN KESELAMATAN MAKMAL</b>	<b>1</b>
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Skop Penggunaan	1
1.3 Tanggungjawab dan Pematuhan	1
1.4 Akuan Keselamatan dan Dokumentasi	2
1.5 Penguatkuasaan Amalan Selamat	2
<b>BAB 2: PERATURAN KESELAMATAN UMUM DI MAKMAL</b>	<b>3</b>
<b>BAB 3: PERATURAN PENGGUNAAN ALAT LINDUNG DIRI (ALD)</b>	<b>5</b>
3.1 Kot Makmal	5
3.2. Cermin Mata Keselamatan	5
3.3 Respirator / Pelindung Pernafasan	7
3.4 Pelindung Muka	7
3.5 Pelindung Pendengaran	7
3.6 Pelindung Pernafasan	7
3.7 Sarung Tangan	8
<b>BAB 4: PENGURUSAN BAHAN KIMIA</b>	<b>9</b>
4.1 Penyimpanan Bahan Kimia	9
4.2 Pelabelan Bahan	9
4.3 Penggunaan Bahan Kimia	11
4.4 Penyediaan Risalah Data Keselamatan SDS (Safety Data Sheet)	11
<b>BAB 5: PERATURAN KESELAMATAN MAKMAL BIOLOGI</b>	<b>12</b>
5.1 Peraturan Am Makmal Biologi	12
5.2 Pengendalian Sampel Mikroorganisma dan Kultur	12
5.3 Pengendalian Agen Biologi (Haiwan dan Serangga)	13
<b>BAB 6: PERALATAN MAKMAL</b>	<b>14</b>
6.1 Tatacara penggunaan peralatan asas	14

6.2	Tatacara penggunaan peralatan khas (Spektrofotometer, Pengempar, Mesin PCR dan sebagainya).....	14
6.3	Larangan penggunaan peralatan makmal tanpa latihan.....	14
BAB 7: PERATURAN PENGGUNAAN RADAS KACA.....		16
7.1	Penggunaan Radas Kaca Dalam Makmal Dengan Selamat .....	16
7.2	Prosedur Permohonan Pinjaman Radas, Bahan Kimia dan Barang Pakai Habis untuk Pelajar Projek Penyelidikan Pelajar PPSKH .....	17
BAB 8: PROSEDUR KECEMASAN .....		20
8.1	Tindakan Semasa Tumpahan Bahan Kimia .....	20
8.2	Kebakaran dan Penggunaan Alat Pemadam Api .....	20
8.3	Pertolongan Cemas .....	20
8.4	Laluan Keluar Kecemasan.....	21
BAB 9: PENGURUSAN SISA BERJADUAL DI MAKMAL .....		22
9.1	Prosedur Pengurusan & Pelupusan Sisa Kimia.....	22
9.2	Prosedur Pengurusan & Pelupusan Sisa Biologi.....	23
9.3	Prosedur Pengurusan & Pelupusan Sisa Kaca Pecah/Bahan Tajam .....	24
BAB 10: PERATURAN KESELAMATAN PERALATAN ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK .....		25
10.1	Jenis Peralatan Elektrik dan Elektronik di Makmal .....	25
10.2	Pemeriksaan dan Penyelenggaraan.....	25
10.3	Tatacara Penggunaan Selamat.....	25
10.4	Larangan dan Amaran .....	26
10.5	Tindakan Semasa Kecemasan.....	26
BAB 11: PERATURAN KESELAMATAN PERALATAN BERISIKO TINGGI DI DALAM MAKMAL.....		27
11.1	Peralatan Suhu Tinggi .....	27
11.2	Peralatan Berhampagas .....	28
11.3	Peralatan Bertekanan Tinggi .....	29
11.4	Peralatan Pemampat Gas/Udara.....	30
BAB 12: SISTEM PENGALIHUDARAAN EKZOS SETEMPAT/LEV (LOCAL EXHAUST VENTILATION SYSTEM).....		31
12.1	Penggunaan Kebuk Wasap (Fume Hood).....	31
12.2	Penggunaan Kabinet Keselamatan Biohazard (Biohazard Safety Cabinet) ...	32
12.3.	Penggunaan Kabinet Aliran Laminar (Laminar Flow) .....	34
BAB 13: PERATURAN PENGGUNAAN MAKMAL DI LUAR WAKTU PEJABAT...36		
13.1	Masa penggunaan makmal .....	36

13.2	Pemakaian dan Pengecualian .....	36
13.3	Peraturan.....	36
BAB 14: PROSEDUR PENALTI KEROSAKAN ATAU KECUAIAN DI MAKMAL .....		37
14.1	Tujuan.....	37
14.2	Skop .....	37
14.3	Definisi .....	37
14.4	Tanggungjawab .....	37
14.5	Tatacara Pelaporan dan Penilaian.....	37
14.6	Penilaian oleh Jawatankuasa .....	38
14.7	Kadar Penalti .....	38
14.8	Tindakan dan Rekod.....	39
BAB 15: PROSEDUR LARANGAN PENSTRIMAN LANGSUNG MENGGUNAKAN KOT MAKMAL BERLOGO UNIVERSITI, LATAR BELAKANG MAKMAL ATAU AHLI PROFESIONAL.....		40
15.1	Pengenalan .....	40
15.2	Objektif .....	40
15.3	Peraturan Larangan.....	40
15.4	Asas Perundangan & Garis Panduan .....	41
16.0	RUJUKAN.....	42

<b>SENARAI BORANG</b>	<b>M/S</b>
Borang Pengakuan dan Penalti Penggunaan Kemudahan Makmal	44
Borang Senarai Semak Taklimat Keselamatan Makmal	45
Borang Akuan Pelajar - Keselamatan Makmal	46
Borang Pinjaman Radas, Bahan Kimia dan Barang Pakai Habis	47
Borang Permohonan Media (Media Kitchen)	48
Borang Pelupusan Sisa Kimia (PPSKH/KKP/CW 02)	49
Borang Pinjaman Kunci (PPSKH/KKP/KC 01)	50
Borang Bekerja Selepas Waktu Pejabat	51
Borang Pelepasan Projek Tahun Akhir	52

<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	<b>M/S</b>
Label sisa kimia	54
Carta Alir Pelupusan Sisa Kimia (PPSKH/KKP/CW 01)	55
Carta Alir Pembuangan Sisa Biologi (PPSKH/KKP/BW 02)	56
Senarai Radas	57

## **BAB 1: PEMATUHAN PERATURAN KESELAMATAN MAKMAL**

### **1.1 Pendahuluan**

Buku Panduan Keselamatan Makmal ini disediakan sebagai rujukan utama bagi semua pengguna makmal, untuk memastikan setiap individu yang mengendalikan tugas di dalam makmal memiliki kesedaran keselamatan yang tinggi. Usaha ini bertujuan untuk:

- 1.1.1 Mewujudkan persekitaran kerja yang kondusif bagi meminimumkan risiko kecederaan dan kemalangan semasa bertugas.
- 1.1.2 Membudayakan langkah-langkah pencegahan yang proaktif sebelum memulakan sebarang aktiviti makmal.
- 1.1.3 Memastikan setiap insiden yang berlaku ditangani dengan prosedur tindak balas yang tepat dan pantas.

### **1.2 Skop Penggunaan**

Garis panduan ini disediakan khusus untuk dirujuk dan dipatuhi oleh pengguna makmal yang menjalankan aktiviti di semua makmal Pusat Pengajian Sains Kajian, Universiti Sains Malaysia.

### **1.3 Tanggungjawab dan Pematuhan**

Setiap pengguna makmal memikul tanggungjawab sepenuhnya ke atas keselamatan diri serta harta benda sepanjang berada di Pusat Pengajian ini. Komitmen terhadap keselamatan merangkumi:

- 1.3.1 Mengikuti peraturan yang ditetapkan oleh Pusat Pengajian Sains Kajian dan menyelaraskan amalan kerja dengan Peraturan dan Prosedur Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (KKP) USM.
- 1.3.2 Pelajar perlu mendapatkan kepastian daripada Pengurus Makmal atau penyelia sebelum memulakan tugas, sekiranya terdapat sebarang kekeliruan mengenai prosedur kerja yang berisiko.
- 1.3.3 Pengguna makmal wajib mematuhi Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (OSHA) 1994 serta semua peraturan berkaitan sepanjang menjalankan aktiviti di premis universiti.

1.3.4 Pengguna makmal bertanggungjawab melaporkan sebarang keadaan tidak selamat atau perlakuan tidak selamat kepada Pegawai Sains atau wakil Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) Pusat Pengajian.

#### **1.4 Akuan Keselamatan dan Dokumentasi**

Sebagai prasyarat sebelum memulakan sebarang kerja di makmal, setiap pelajar wajib melengkapkan proses dokumentasi keselamatan bagi memastikan pemahaman yang jelas terhadap risiko sedia ada. Prosedur ini melibatkan:

- 1.4.1 **Taklimat Keselamatan:** Pelajar mesti melalui sesi taklimat/induksi dan melengkapkan Borang Senarai Semak Taklimat Keselamatan Makmal.
- 1.4.2 **Pengesahan Komitmen:** Setiap pelajar perlu menandatangani Borang Akuan Pelajar - Keselamatan Makmal sebagai bukti persetujuan untuk mematuhi segala peraturan yang ditetapkan.
- 1.4.3 **Rekod Penalti:** Pengguna juga tertakluk kepada pengakuan mengenai implikasi kerosakan atau kecuaiian melalui Borang Pengakuan dan Penalti Penggunaan Kemudahan Makmal.

#### **1.5 Penguatkuasaan Amalan Selamat**

Bagi menjamin keberkesanan garis panduan ini, pemantauan berkala akan dijalankan secara dalaman oleh Pengurus Makmal, Pegawai Sains, Penyelia dan Pensyarah. Selain itu, pematuhan terhadap aspek Kesihatan dan Keselamatan Pekerjaan (KKP) di peringkat universiti akan diselia sepenuhnya oleh pihak UKKP USM untuk memastikan amalan kerja selamat dan sihat berada pada tahap yang optimum.

## **BAB 2: PERATURAN KESELAMATAN UMUM DI MAKMAL**

Keselamatan di makmal merupakan aspek yang amat penting dan tidak boleh dipandang ringan. Setiap individu yang bekerja atau berada di dalam makmal perlu memahami serta mematuhi peraturan keselamatan yang ditetapkan bagi mengelakkan berlakunya kemalangan, kecederaan atau pendedahan kepada bahan berbahaya. Berikut disenaraikan peraturan keselamatan umum yang perlu dipatuhi oleh setiap pengguna makmal.

- 2.1 Setiap pelajar Pusat Pengajian Sains Kajihayat, Universiti Sains Malaysia diwajibkan mengikuti taklimat/kursus Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan sebelum dibenarkan menggunakan makmal.
- 2.2 Jangan bersikap sambil lewa semasa berada di makmal dan sentiasa berhati-hati terhadap sebarang sumber bahaya.
- 2.3 Gunakan peralatan keselamatan dan alat lindung diri (ALD) yang sesuai dengan sumber bahaya semasa berada atau bekerja di makmal/bengkel seperti kot makmal, kasut yang tidak bertapak licin, sarung tangan getah apabila mengendalikan asid pekat dan seumpamanya.
- 2.4 Pakaian yang dipakai mestilah praktikal dan selamat. Pengguna makmal dinasihatkan untuk tidak memakai pakaian yang longgar meleret, pakaian yang jarang, seluar pendek, serta aksesori berlebihan dan seumpamanya.
- 2.5 Pemakaian purdah atau niqab tidak dibenarkan di makmal. Ini adalah kerana ia boleh menyukarkan proses pengecaman wajah dan menjejaskan aspek keselamatan, terutamanya dalam situasi kecemasan (seperti penggunaan alat pernafasan/respirator, komunikasi pantas, dan pengecaman melalui rakaman CCTV).
- 2.6 Jangan berlari atau bermain di makmal/bengkel atau di sepanjang koridor makmal/bengkel.
- 2.7 Jangan makan/minum, membawa atau menyimpan makanan/minuman di dalam makmal/bengkel, termasuk menyimpan makanan/minuman di dalam peti sejuk makmal/bengkel.
- 2.8 Pastikan pintu/laluan kecemasan tidak terhalang dan dapat dibuka dengan mudah semasa kecemasan/kebakaran.
- 2.9 Pastikan semua bekas bahan kimia termasuk sisa kimia dilabel dengan betul dan jelas.
- 2.10 Apabila mencairkan asid pekat terutamanya asid sulfurik, sentiasa dahulukan dengan mencampurkan asid ke dalam air. Lakukan kerja pencairan ini di dalam kebuk wasap.
- 2.11 Jangan pipet larutan dengan mulut; gunakan penyedut pipet.
- 2.12 Dilarang menyentuh, merasa atau menghidu bahan kimia secara langsung.

- 2.13 Jangan bawa atau benarkan individu yang tidak berkenaan masuk atau berada di makmal/bengkel.
- 2.14 Setiap tumpahan mestilah dibersihkan dengan segera.
- 2.15 Gunakan bekas/alatan yang sesuai untuk membawa atau memindahkan bahan kimia/barangan.
- 2.16 Jangan bekerja sendirian di makmal/bengkel. Pastikan Peraturan Bekerja Di Makmal/Bengkel Selepas Waktu Pejabat dipatuhi.
- 2.17 Pastikan semua peralatan elektrik, kipas, lampu dan seumpamanya dipadamkan sebelum anda meninggalkan makmal/bengkel.
- 2.18 Pastikan radas kaca, jarum picagari, botol kosong, bekas bahan kimia dan seumpamanya tidak dibuang bersama sampah biasa atau dibuang dalam tong sampah biasa.
- 2.19 Jangan tinggalkan botol atau bekas bahan kimia di dalam kebuk wasap selepas digunakan.
- 2.20 Jangan menuang atau membuang sisa kimia ke dalam sinki makmal dan sinki biasa. Ikuti Prosedur Pengurusan dan Pelupusan Sisa Kimia Universiti.
- 2.21 Merokok, termasuk penggunaan rokok elektronik (*vape* atau *e-cigarettes*), adalah dilarang sama sekali di dalam makmal dan dalam kampus universiti.
- 2.22 Setiap kemalangan mestilah dilaporkan dan disiasat. Setiap kecederaan perlu dirawat.
- 2.23 Semua pengguna makmal diwajibkan mematuhi Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (AKKP 1994), semua prosedur keselamatan yang berkuat kuasa, dan mengamalkan budaya kerja selamat dalam setiap tugas harian.

### **BAB 3: PERATURAN PENGGUNAAN ALAT LINDUNG DIRI (ALD)**

Alat Lindung Diri (ALD) merupakan barisan perlindungan yang penting dalam mencegah pendedahan kepada bahan berbahaya, kecederaan fizikal, dan risiko kemalangan semasa berada di makmal. Penggunaan ALD yang betul dan konsisten dapat mengurangkan risiko keselamatan dan kesihatan yang berkaitan dengan aktiviti makmal.

Bab ini menerangkan jenis-jenis ALD yang sesuai digunakan mengikut risiko kerja, serta peraturan dan tanggungjawab pengguna dalam memastikan ALD digunakan dengan betul dan diselenggara dengan baik. Pengetahuan dan kepatuhan terhadap peraturan ini adalah penting bagi memastikan keselamatan diri dan orang lain sentiasa terjamin semasa menjalankan tugas di makmal.

#### **3.1 Kot Makmal**

- 3.1.1. Wajib dipakai semasa menjalankan sebarang aktiviti makmal.
- 3.1.2. Hanya kot makmal yang diperbuat daripada kain kapas dan berlengan panjang dibenarkan.
- 3.1.3. Kot makmal hendaklah dipakai dengan butang ditutup sepenuhnya.
- 3.1.4. Dilarang membawa keluar kot makmal ke kawasan luar makmal.
- 3.1.5. Kot makmal yang tercemar hendaklah dibasuh segera dan tidak digunakan semula sebelum dibersihkan bagi mengelakkan pencemaran silang.



Rajah 3.1 Kot makmal

#### **3.2. Cermin Mata Keselamatan**

- 3.2.1. Wajib dipakai semasa mengendalikan bahan kimia, biologi, atau semasa bekerja dengan tekanan tinggi.
- 3.2.2. Melindungi mata daripada percikan, habuk, dan serpihan berbahaya.
- 3.2.3. Hendaklah dipakai walaupun pelindung muka turut digunakan.
- 3.2.4. Dibersihkan selepas digunakan dan disimpan dalam bekas bersih.
- 3.2.5. Dilarang berkongsi tanpa sanitasi yang betul.



Rajah 3.2. Cermin Mata Keselamatan

### 3.3 Respirator / Pelindung Pernafasan

- 3.3.1. Digunakan apabila mengendalikan bahan kimia yang terdapat pendedahan kepada gas, wap berbahaya, atau zarah yang berbahaya kepada sistem pernafasan. Jenis respirator mestilah sesuai dengan jenis bahan kimia yang digunakan.
- 3.3.2. Pengguna mesti menjalani latihan dan ujian kesesuaian sebelum menggunakan respirator.
- 3.3.3. Respirator hendaklah disimpan dalam bekas bersih dan kering selepas digunakan.
- 3.3.4. Pemeriksaan berkala perlu dilakukan untuk memastikan integriti dan fungsi respirator.



Rajah 3.3 Respirator / Pelindung Pernafasan

### 3.4 Pelindung Muka

- 3.4.1. Digunakan bersama cermin mata keselamatan untuk perlindungan tambahan.
- 3.4.2. Menutupi keseluruhan muka termasuk dagu.
- 3.4.3. Dibersihkan selepas digunakan.
- 3.4.4. Disimpan di tempat khas dan tidak diganti sebagai satu-satunya alat pelindung mata.



Rajah 3.4 Pelindung Muka

### 3.5 Pelindung Pendengaran

- 3.5.1. Wajib jika kebisingan melebihi 85 dB(A).
- 3.5.2. Pilih *earplug* atau  *earmuff* yang sesuai.
- 3.5.3. Dipakai dengan betul untuk perlindungan efektif.
- 3.5.4. Tidak dikongsi tanpa disanitasi.



Rajah 3.5 Pelindung Pendengaran

### 3.6 Pelindung Pernafasan

- 3.6.1. Digunakan semasa mengendalikan bahan kimia berhabuk atau biologi berjangkit.
- 3.6.2. Gunakan N95 atau surgical mask bergantung pada risiko.
- 3.6.3. Menutupi hidung dan mulut sepenuhnya.
- 3.6.4. Dibuang dengan selamat atau dibersihkan.



Rajah 3.6 Pelindung Pernafasan

### 3.7 Sarung Tangan

- 3.7.1. Wajib semasa mengendalikan bahan kimia atau biologi.
- 3.7.2. Gunakan jenis sesuai seperti nitril, lateks, atau neoprena.
- 3.7.3. Jangan sentuh wajah atau barang peribadi semasa memakainya.
- 3.7.4. Dibuang ke dalam bekas khas selepas digunakan.
- 3.7.5. Tidak dibenarkan keluar dari makmal semasa memakai sarung tangan.



Rajah 3.7a Sarung Tangan Jenis Lateks



Rajah 3.7b Sarung Tangan Jenis Nitril



Rajah 3.7c Sarung Tangan Getah Tahan Kimia (*Heavy-Duty*)

## **BAB 4: PENGURUSAN BAHAN KIMIA**

Pengurusan bahan kimia yang sistematik dan selamat adalah penting untuk memastikan keselamatan pengguna makmal serta memelihara alam sekitar. Ini meliputi penyimpanan, pelabelan, dokumentasi dan pengendalian bahan kimia berbahaya atau mudah terbakar.

### **4.1 Penyimpanan Bahan Kimia**

- 4.1.1 Bahan kimia hendaklah disimpan mengikut kelas keserasian untuk mengelakkan tindak balas berbahaya.
- 4.1.2 Gunakan kabinet khas seperti kabinet asid, kabinet bahan mudah terbakar, dan kabinet bahan toksik yang sesuai dengan sifat bahan kimia.
- 4.1.3 Pastikan kawasan penyimpanan mempunyai pengudaraan yang baik dan jauh dari sumber haba atau pencucuhan.
- 4.1.4 Simpan bahan kimia dalam bekas asal atau bekas yang sesuai dan bertutup rapi.
- 4.1.5 Hadkan kuantiti bahan kimia yang disimpan untuk kegunaan jangka pendek sahaja.
- 4.1.6 Letakkan bahan kimia berat di rak bawah dan elakkan meletakkan bahan kimia melebihi paras mata.

### **4.2 Pelabelan Bahan**

- 4.2.1 Semua bahan kimia perlu dilabel dengan jelas dan kekal.
- 4.2.2 Semua bahan kimia perlu dilabelkan mengikut Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Pengelasan, Pelabelan dan Helaian Data Keselamatan Bahan Kimia Berbahaya/CLASS) 2013.
- 4.2.3 Bahan kimia yang diasingkan daripada botol asal perlu dilabel mengikut Peraturan CLASS 2013.
- 4.2.4 Botol bahan kimia yang labelnya sudah pudar dan tertanggal juga perlu dilabel semula mengikut Peraturan CLASS 2013.
- 4.2.5 Berikut adalah format pelabelan bahan kimia mengikut Peraturan CLASS 2013:

**Contoh Pengisian Maklumat Pelabelan Bahan Kimia**  
(Sila pastikan SDS dirujuk untuk mengisi maklumat berkaitan pada label)

1 Product Identifier	<b>ACETIC ACID (CAS NO.:64-19-7)</b>	
2 Hazard Pictogram		3 Signal Word <b>DANGER BAHAYA</b>
4 Hazard Statement	<p><b>HAZARD STATEMENT</b> Highly flammable liquid and vapour Cause severe skin burns and eye damage.</p> <p><b>PERNYATAAN BAHAYA</b> Cecair dan wap mudah terbakar Menyebabkan lecuran kulit dan kerosakan mata yang teruk</p>	
5 Precautionary Statement	<p><b>PRECAUTIONARY STATEMENT</b> Keep away from heat/sparks/open flame/hot surfaces- No smoking Keep container tightly closed. Keep cool Do not breathe dust/fume/gas/vapour/spray Wear protective clothes/protective clothing/eye protection/face protection.</p> <p><b>PERNYATAAN BERAGAJA JAGA</b> Jauhkan daripada habuk/pertikan api/maluan terbuka/permukaan panas - Dilarang merokok. Pastikan bekas ditutup dengan ketat. Simpan di tempat sejuk. Elakkan daripada terdedah debu/wasap/gas/habes/wap/pembauran. Pakai sarung tangan perlindungan/perindungan mata/perindungan muka.</p>	
6 Manufacturer & Supplier Identifier	<p><b>MANUFACTURER (PENGILANG):</b> The Acid Company, 515 North Road, Clayton 2168, VIC Australia 24 hr Emergency Tel No.: 800 424 9300</p> <p><b>SUPLIER (PEMBEKAL):</b> Syarikat Asid ABC Sdn. Bhd., 1120K Jalan Kg. Attap, 50534 Kuala Lumpur Tel. No.: 03 2781234, 800 123 4567</p>	

For packaging is above 125ml  
(6 items)

1 Product Identifier	<b>ACETIC ACID (CAS NO.:64-19-7)</b>	
2 Hazard Pictogram		3 Signal Word <b>DANGER BAHAYA</b>
4 Refer SDS	<p><b>Read Safety Data Sheet before use</b> <b>Baca Helaian Data Keselamatan sebelum digunakan</b></p>	
5 Manufacturer & Supplier Identifier	<p><b>MANUFACTURER (PENGILANG):</b> The Acid Company, 515 North Road, Clayton 2168, VIC Australia 24 hr Emergency Tel No.: 800 424 9300</p> <p><b>SUPLIER (PEMBEKAL):</b> Syarikat Asid ABC Sdn. Bhd., 1120K Jalan Kg. Attap, 50534 Kuala Lumpur Tel. No.: 03 2781234, 800 123 4567</p>	

For packaging is 125mL and below  
(5 items)

**Nota: Saiz label bergantung kepada saiz bekas/botol**



**Hazard Communication Pictogram**



Contoh pelabelan bahan kimia bergantung kepada saiz bekas/ botol

### **4.3 Penggunaan Bahan Kimia**

- 4.3.1 Rujuk Risalah Data Keselamatan (SDS) sebelum menggunakan bahan kimia.
- 4.3.2 Baca dan fahami label amaran yang tertera pada botol tersebut sebelum menggunakan bahan kimia.
- 4.3.3 Guna alat pelindung diri yang sesuai sebelum bekerja.
- 4.3.4 Jauhi bahan kimia mudah terbakar dengan sumber nyalaan api. Contoh: Etanol, Aseton, Dietil Eter, Benzena, Metanol, Heksana dan gas hidrogen.
- 4.3.5 Dilarang menyentuh, merasa atau menghidu bahan kimia secara langsung.
- 4.3.6 Rancang kuantiti keperluan bahan kimia bagi mengelakkan pembaziran.
- 4.3.7 Semasa penyediaan larutan, pastikan larutan berkepekatan tinggi dituang kepada larutan berkepekatan rendah.
- 4.3.8 Larutan asid atau alkali hendaklah dituang ke dalam air, dilarang menuang sebaliknya.
- 4.3.9 Bagi penggunaan pelarut organik atau bahan mudah meruap, berbau, berasid, beralkali pekat, ia perlu dijalankan di dalam kebuk wasap.
- 4.3.10 Jika larutan kimia jenis mudah terbakar disediakan, pastikan ianya disimpan di dalam botol gelap dan tempat bersuhu rendah.
- 4.3.11 Dilarang meletak semula lebihan bahan kimia ke dalam bekas asal bagi mengelakkan pencemaran.

### **4.4 Penyediaan Risalah Data Keselamatan SDS (Safety Data Sheet)**

- 4.4.1 SDS mestilah disediakan untuk setiap bahan kimia di makmal dan disimpan di tempat yang mudah dicapai oleh semua pengguna.
- 4.4.2 SDS hendaklah mengandungi maklumat terperinci mengenai sifat fizikal dan kimia, bahaya kesihatan dan keselamatan, langkah kawalan pendedahan, dan prosedur kecemasan.
- 4.4.3 SDS hendaklah dalam bahasa yang difahami pengguna (Bahasa Melayu atau Inggeris).
- 4.4.4 Pastikan SDS adalah versi terkini dan disemak secara berkala.

## **BAB 5: PERATURAN KESELAMATAN MAKMAL BIOLOGI**

### **5.1 Peraturan Am Makmal Biologi**

- 5.1.1 Hanya individu yang diberi kebenaran sahaja dibenarkan memasuki makmal biologi.
- 5.1.2 Pintu makmal hendaklah sentiasa ditutup bagi mengelakkan pencerobohan yang tidak dibenarkan dan penyebaran bahan berbahaya.
- 5.1.3 Semua individu wajib memakai kot makmal mengikut peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Universiti.
- 5.1.4 Sarung tangan mesti dipakai semasa mengendalikan bahan biologi atau bahan kimia.
- 5.1.5 Pelindung mata dan pelitup muka hendaklah digunakan sekiranya terdapat risiko pendedahan kepada aerosol atau percikan bahan.
- 5.1.6 Tangan hendaklah dibasuh dengan sabun dan air sebelum dan selepas menjalankan aktiviti makmal.
- 5.1.7 Dilarang makan, minum, merokok, menyimpan makanan atau memakai alat solek di dalam makmal.
- 5.1.8 Gunakan peralatan makmal mengikut prosedur operasi piawai (SOP) yang diluluskan.
- 5.1.9 Semua sampel biologi hendaklah dilabel dengan jelas (nama bahan, tarikh, nama pengendali, dan tahap risiko).
- 5.1.10 Bahan berbahaya hendaklah disimpan di tempat khas mengikut klasifikasi bahan tersebut.
- 5.1.11 Sebarang tumpahan, kemalangan atau pendedahan kepada agen biologi hendaklah dilaporkan dengan segera kepada Pensyarah, Pegawai Sains atau Pengurus Makmal.

### **5.2 Pengendalian Sampel Mikroorganisma dan Kultur**

- 5.2.1 Mikroorganisma diklasifikasikan kepada Kumpulan Risiko 1 hingga 4 berdasarkan tahap patogenisiti dan tahap risiko bahaya kepada kesihatan.
- 5.2.2 Pengendalian mikroorganisma hendaklah dijalankan dalam makmal biokeselamatan yang sesuai (BSL-1 hingga BSL-4).
- 5.2.3 Semua kerja yang menghasilkan aerosol seperti pemipetan, penghomogenan dan pengemparan hendaklah dilakukan dalam Kabinet Bio Keselamatan
- 5.2.4 Amalkan teknik aseptik pada setiap masa untuk mengelakkan pencemaran silang.
- 5.2.5 Elakkan penggunaan peralatan yang sama untuk spesimen yang berbeza tanpa proses pembasmian kuman terlebih dahulu.
- 5.2.6 Setiap tabung kultur dan pinggan petri hendaklah dilabel dengan nama mikroorganisma, tarikh, dan nama pengendali.

- 5.2.7 Rekod penyimpanan dan pelupusan hendaklah dikemas kini dan disimpan untuk tujuan audit.
- 5.2.8 Semua bahan buangan yang terdedah kepada mikroorganisma hendaklah dinyahcemar (*decontaminate*) sebelum dilupuskan.
- 5.2.9 Gunakan bekas sisa biohazard yang sesuai dan dilabelkan dengan jelas.
- 5.2.10 Tumpahan bahan biologi hendaklah dibersihkan dengan segera menggunakan bahan pembasmi kuman yang sesuai (seperti larutan peluntur 10%).
- 5.2.11 Alat lindung diri (ALD) hendaklah digunakan semasa proses pembersihan.

### **5.3 Pengendalian Agen Biologi (Haiwan dan Serangga)**

- 5.3.1 Haiwan dan serangga yang digunakan untuk tujuan penyelidikan hendaklah dikendalikan di kawasan yang terkawal seperti Bilik Pemeliharaan Haiwan (Animal Holding Room) atau Makmal Serangga (Insectary).
- 5.3.2 Agen biologi yang baru diterima hendaklah dikuarantin dan dipantau sebelum digunakan dalam eksperimen.
- 5.3.3 Gunakan sangkar tertutup dan peralatan perlindungan diri semasa mengendalikan haiwan atau serangga yang berkemungkinan membawa patogen.
- 5.3.4 Elakkan sentuhan langsung serta risiko gigitan atau kecederaan tercucuk.
- 5.3.5 Setiap agen biologi hendaklah direkodkan dengan lengkap termasuk butiran asal, tarikh penerimaan, dan jenis eksperimen yang dijalankan.
- 5.3.6 Haiwan atau serangga yang telah digunakan hendaklah dilupuskan secara selamat seperti melalui proses autoklaf atau pembakaran (insinerasi).
- 5.3.7 Rekod pelupusan hendaklah disimpan sebagai bukti pematuhan kepada prosedur yang ditetapkan.

---

*Dokumen ini merupakan panduan ringkas dan hendaklah dirujuk bersama dokumen Kementerian Kesihatan Malaysia. (2015). Dasar dan Garis Panduan Bioselamat dan Biosekuriti Makmal Malaysia yang lengkap bagi memperoleh kefahaman menyeluruh serta memastikan pematuhan terhadap peraturan yang terkini.*

## **BAB 6: PERALATAN MAKMAL**

Penggunaan peralatan makmal dengan betul dan selamat adalah penting bagi memastikan keberkesanan kerja, ketepatan hasil eksperimen, serta keselamatan semua pengguna makmal. Semua pengguna hendaklah mematuhi garis panduan berikut:

### **6.1 Tatacara penggunaan peralatan asas**

- 6.1.1 Pipet, buret, silinder penyukat: Gunakan dengan berhati-hati untuk mengelakkan tumpahan bahan kimia. Pastikan semua alat bersih sebelum dan selepas digunakan.
- 6.1.2 Mikroskop: Kendalikan dengan berhati-hati. Dapatkan latihan penggunaan daripada Pengurus Makmal sebelum menggunakannya. Jangan sentuh kanta objektif atau kanta mata dengan jari. Bersihkan kanta dengan tisu lensa sahaja.
- 6.1.3 Penunu Bunsen: Uji sambungan gas sebelum menyalakan. Nyalakan dengan pencucuh api dari jarak selamat. Jauhkan bahan kimia yang mempunyai takat didih yang rendah dari sumber api (n-Heksana, etanol)
- 6.1.4 Penimbang elektronik: Gunakan dengan permukaan rata dan bebas getaran. Jangan melebihi kapasiti maksima penimbang. Bersihkan permukaan penimbang selepas digunakan.
- 6.1.5 Ketuhar (oven) dan penyejuk beku (freezer): Simpan hanya bahan yang sesuai dan setiap sampel/bahan perlu dilabel dengan jelas.

### **6.2 Tatacara penggunaan peralatan khas (Spektrofotometer, Pengempar, Mesin PCR dan sebagainya)**

- 6.2.1 Dapatkan keizinan Pengurus Makmal sebelum menggunakan peralatan makmal.
- 6.2.2 Baca manual atau panduan penggunaan terlebih dahulu.
- 6.2.3 Dapatkan bimbingan daripada staf makmal atau pegawai bertanggungjawab sebelum mengoperasikan peralatan.
- 6.2.4 Rekod log penggunaan alatan pada buku rekod.
- 6.2.5 Laporkan sebarang kerosakan atau kelainan fungsi dengan segera kepada penyelia makmal.

### **6.3 Larangan penggunaan peralatan makmal tanpa latihan**

- 6.3.1 Dilarang sama sekali menggunakan sebarang peralatan makmal tanpa latihan rasmi atau tanpa pengawasan staf makmal yang berkelayakan.

- 6.3.2 Pelajar atau penyelidik baharu wajib menghadiri sesi latihan penggunaan peralatan sebelum diberi kebenaran untuk menggunakannya tanpa pengawasan.
- 6.3.3 Penggunaan tanpa kebenaran boleh menyebabkan kecederaan, kerosakan peralatan yang serius, dan pembatalan akses masuk ke makmal.



## **BAB 7: PERATURAN PENGGUNAAN RADAS KACA**

### **7.1 Penggunaan Radas Kaca Dalam Makmal Dengan Selamat**

#### **7.1.1 Memanas dan Menyejuk**

7.1.1.1 Jangan tinggalkan radas dengan tidak diawasi semasa penyejatan. Ini mungkin menyebabkan radas meletup atau retak apabila meningkat kepada keadaan kering.

7.1.1.2 Sentiasa sejukkan radas selepas pemanasan dengan perlahan-lahan. Ini dapat mengelakkan radas daripada pecah secara terma.

7.1.1.3 Jangan memanaskan radas di bahagian yang tercalar atau retak. Di sini kekuatan terma adalah lemah.

7.1.1.4 Pastikan radas kaca tahan terhadap suhu panas sebelum dilakukan pemanasan.

7.1.1.5 Selalu gunakan batu didih di dalam radas semasa kandungannya perlu dipanas secara mengejut atau cepat.

#### **7.1.2 Mencampur dan Mengacau**

7.1.2.1 Semasa menggunakan alat pengacau sama ada kaca atau pengacau mekanikal, anggaran mesti dibuat terhadap tinggi pengacau tersebut untuk memastikan pengacau tersebut tidak mengenai permukaan bawah dan tepi radas.

7.1.2.2 Pastikan kawalan butang putaran pengacau magnet berada di paras putaran terkecil sebelum suis dipasang.

#### **7.1.3 Menyambung dan Mengasingkan Radas-radas Kaca**

7.1.3.1 Memasukkan tiub kaca ke dalam penutup atau salur getah

- Pastikan hujung tiub kaca telah ditumpulkan dengan api dan saiz lubang atau salur getah sesuai (muat) untuk tiub kaca.
- Sapukan bahan pelicin seperti minyak, air atau gliserol pada tiub kaca dan lubang penutup getah.
- Pegang tiub kaca di bahagian yang paling hampir dengan penutup getah dan masukkan secara tekan dan pusing.
- Gunakan pengalas tangan seperti sarung tangan, kain atau tuala semasa menjalankan kerja-kerja tersebut.

#### 7.1.3.2 Mengeluarkan tiub kaca daripada penutup getah atau salur getah

- Tiub kaca boleh dikeluarkan daripada penutup getah dan seumpamanya secara menekan penutup getah dengan benda berat seperti kayu atau besi supaya getah menganjal. Kemudian cabut tiub kaca perlahan-lahan secara tarik dan pusing.
- Sekiranya cara ini tidak berkesan, potong sahaja penutup getah tersebut.
- Salur getah yang disambung kepada kondenser perlu diketatkan dengan dawai. Tukar salur getah tersebut sekiranya sudah pecah, keras atau lama.
- Periksa radas kaca sebelum digunakan. Radas kaca yang rosak atau pecah hendaklah diletakkan di tempat khas. Jangan diletakkan di tempatnya semula atau dimasukkan ke dalam sinki atau dibuang ke dalam bakul sampah.

#### 7.1.4 Menyimpan dan Menyusun Radas Kaca

7.1.4.1 Jangan menyimpan radas kaca di tempat yang lebih tinggi daripada anda.

7.1.4.2 Di para yang bertingkat-tingkat, radas kaca yang berat hendaklah disimpan di tingkat bawah dan radas yang lebih ringan disimpan di tingkat atas.

7.1.4.3 Radas kaca yang lebih tinggi hendaklah disusun di bahagian belakang para dan radas yang lebih rendah disusun di bahagian hadapan para.

7.1.4.4 Radas kaca yang memanjang seperti buret, pipet dan seumpamanya hendaklah disusun melintang. Pastikan tiada bahagian yang menonjol ke atas.

7.1.4.5 Radas kaca tidak boleh dicampur dengan peralatan logam.

### **7.2 Prosedur Permohonan Pinjaman Radas, Bahan Kimia dan Barang Pakai Habis untuk Pelajar Projek Penyelidikan Pelajar PPSKH**

7.2.1 Borang permohonan (PPSKH/STOR/FYP 02) hendaklah diisi dalam dua (2) salinan (contoh borang seperti di Lampiran A2). Borang permohonan boleh diperolehi daripada Pejabat Am PPSKH atau laman sesawang bio.usm.my. Salinan pertama untuk rekod Bilik Pinjaman Radas Projek Penyelidikan Pelajar (Bilik 322/G08) dan salinan kedua untuk simpanan pelajar

7.2.2 Pastikan nama, jenis dan kuantiti barang adalah betul. Borang permohonan yang tidak lengkap dengan sendirinya akan ditolak. Pelajar hanya dibenarkan memohon bahan kimia dan barang pakai habis yang umum (common).

7.2.3 Pelajar dikehendaki melengkapkan maklumat yang diperlukan dan seterusnya borang berkenaan perlu disahkan oleh Pensyarah/Penyelia Projek Tahun Akhir.

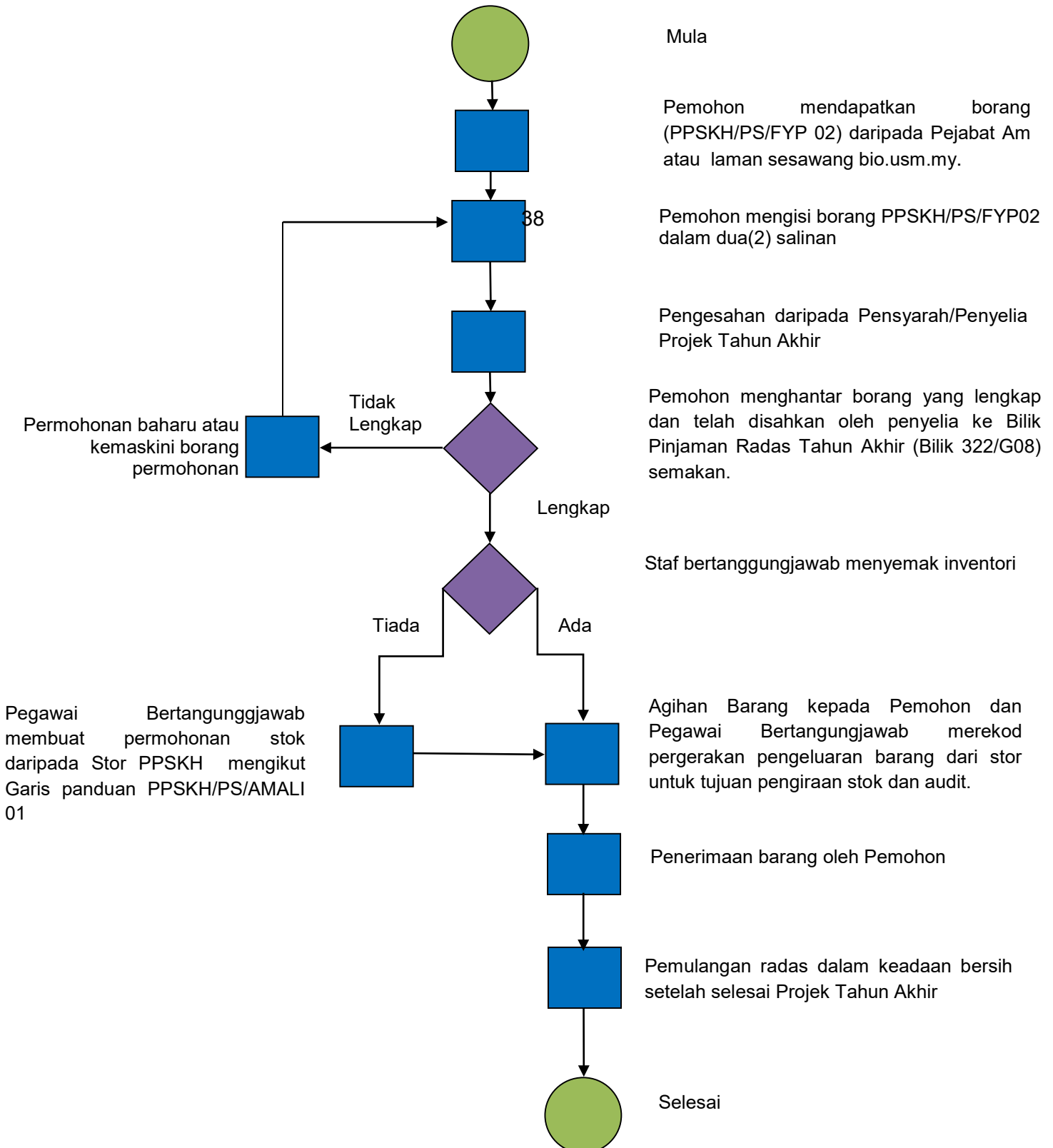
7.2.4 Borang permohonan yang telah diisi dengan lengkap hendaklah dihantar terus ke Bilik Pinjaman Radas Projek Penyelidikan Pelajar (Bilik 322/G08) untuk tujuan semakan.

- 7.2.5 Staf bertanggungjawab perlu memastikan borang yang diterima lengkap dan mencatatkan tarikh penerimaan borang.
- 7.2.6 Borang akan diproses dalam masa lima (5) hari bekerja sebelum giliran mengambil barang. Perbekalan bahan adalah tertakluk kepada kelulusan dan keperluan serta stok semasa.
- 7.2.7 Sekiranya terdapat sebarang pindaan atau tambahan barang yang diperlukan, pelajar perlu membuat permohonan baru.
- 7.2.8 Staf bertanggungjawab hendaklah merekod pergerakan pengeluaran barang dari Bilik Pinjaman Radas Projek Penyelidikan Pelajar untuk tujuan pengiraan stok dan audit.
- 7.2.9 Pelajar perlu memastikan semua radas kaca yang dipinjam dikembalikan dalam keadaan bersih setelah tamat Projek Tahun Akhir.





**CARTA ALIRAN PROSEDUR PERMOHONAN PINJAMAN RADAS, BAHAN KIMIA  
DAN BARANG PAKAI HABIS UNTUK PELAJAR PROJEK TAHUN AKHIR  
PUSAT PENGAJIAN SAINS KAJIHAYAT**



## **BAB 8: PROSEDUR KECEMASAN**

### **8.1 Tindakan Semasa Tumpahan Bahan Kimia**

- 8.1.1 Kenal pasti jenis bahan kimia yang tumpah dan tahap bahaya.
- 8.1.2 Pakai alat perlindungan diri (ALD) yang sesuai.
- 8.1.3 Halang kawasan tumpahan untuk elak penyebaran.
- 8.1.4 Gunakan pad penyerap untuk tumpahan cecair atau penyapu dan penyodok untuk pepejal.
- 8.1.5 Label dan buang sisa mengikut prosedur pelupusan kimia USM.
- 8.1.6 Jika melibatkan lebih 5 liter atau berbahaya, hubungi Pasukan Tindakan Kecemasan (PTK) USM dan ikut prosedur pengosongan bangunan.

### **8.2 Kebakaran dan Penggunaan Alat Pemadam Api**

- 8.2.1 Aktifkan penggera kebakaran dengan memecahkan kotak loceng kecemasan.
- 8.2.2 Maklumkan kepada Pasukan Tindakan Kecemasan (PTK) dan Ketua PTJ.
- 8.2.3 Gunakan alat pemadam api jenis sesuai jika api masih kecil dan terkawal.
- 8.2.4 Lakukan pengosongan bangunan serta lapor diri di tempat perhimpunan.
- 8.2.5 Jangan guna lif dan jangan berpatah balik untuk mengambil barang.
- 8.2.6 Ikuti arahan Pegawai Pengosongan Bangunan dan Ketua Aras.

### **8.3 Pertolongan Cemas**

- 8.3.1 Gunakan kit pertolongan cemas untuk kecederaan ringan (luka, terbakar, tercucuk jarum).
- 8.3.2 Cuci kawasan terlibat dengan air bersih dan antiseptik, balut jika perlu.
- 8.3.3 Dalam kes patah atau kecederaan serius, pastikan mangsa tidak digerakkan dan hubungi Pusat Kesihatan USM atau ambulans.
- 8.3.4 Semua kejadian perlu dilaporkan kepada Ketua Unit atau individu yang bertanggungjawab.
- 8.3.5 Resusitasi kardiopulmonari (CPR) dilakukan jika perlu dan hanya oleh individu yang terlatih.

#### **8.4 Laluan Keluar Kecemasan**

- 8.4.1 Semua kakitangan dan pelajar hendaklah mengetahui lokasi pintu keluar dan tempat berkumpul (*assembly point*).
- 8.4.2 Keluar melalui laluan yang ditetapkan dan elakkan panik.
- 8.4.3 Jangan gunakan lif semasa kecemasan.
- 8.4.4 Laporkan kehadiran kepada Pegawai Bertugas semasa di tempat berkumpul.
- 8.4.5 Tunggu arahan daripada pegawai keselamatan sebelum masuk semula ke bangunan.

---

*Dokumen ini merupakan panduan ringkas dan hendaklah dirujuk bersama dokumen Garis Panduan Tindak Balas Kecemasan Khusus, UKKP USM yang lengkap bagi memperoleh kefahaman menyeluruh serta memastikan pematuhan terhadap peraturan yang terkini.*

## **BAB 9: PENGURUSAN SISA BERJADUAL DI MAKMAL**

### **9.1 Prosedur Pengurusan & Pelupusan Sisa Kimia**

- 9.1.1 Kenal pasti sisa kimia yang terhasil daripada kelas atau penyelidikan. Elakkan daripada mencampurkan sisa yang berbeza dalam satu bekas.
- 9.1.2 Jangan buang sisa kimia ke dalam singki atau tong sampah biasa.
- 9.1.3 Kelaskan dan label sisa kimia yang terhasil di makmal dengan merujuk Garis Panduan Pelupusan Sisa Kimia.
- 9.1.4 Sisa kimia hendaklah dikumpul dalam tong karboy 25-liter yang boleh diperolehi daripada Penyelia Sisa Kimia. Pastikan penutup tong ditutup rapat dan disimpan di kawasan khas yang selamat.
- 9.1.5 Labelkan semua sisa kimia dengan betul dan pasang lambang keselamatan (mengikut jenis sisa).
- 9.1.6 Pastikan label tersebut mengandungi maklumat lengkap bagi memastikan keselamatan semasa mengangkat, menyimpan dan melupuskan sisa kimia serta mengelakan kemalangan semasa proses berikut.
- 9.1.7 Label perlu mengandungi maklumat seperti:
  - a) Nama saintifik (nama dagangan, jika ada)
  - b) Jika campuran, namakan setiap campuran tersebut dan peratusannya
  - c) Tarikh mula dikumpul
  - d) Simbol-simbol bahaya Jabatan Alam Sekitar (Jadual III)
  - e) Nama & nombor bilik makmal PTJ
  - f) Pegawai/penjana sisa bertanggungjawab
  - g) Kod & jenis kumpulan sisa
- 9.1.8 Label dan lambang keselamatan boleh dimuat turun daripada laman web Pusat Pengajian Sains Kajihayat atau UKKP: [www.usm.my/ukkp](http://www.usm.my/ukkp)
- 9.1.9 borang permohonan pelupusan sisa perlu diisi dan diserahkan kepada Penyelia Sisa Kimia.
- 9.1.10 Jika permohonan diluluskan, sisa perlu dihantar ke tapak pengumpulan sementara.
- 9.1.11 Bekas/botol bahan kimia kosong perlu dilupuskan mengikut prosedur pelupusan sisa bahan berjadual.
- 9.1.12 Bekas/botol bahan kimia kosong perlu dikumpulkan dalam guni besar dan dilabel mengikut kod sisa bahan berjadual.
- 9.1.13 Sentiasa pakai alat pelindung diri (ALD) semasa mengendalikan sisa kimia.
- 9.1.14 Laporkan sebarang tumpahan atau kemalangan kepada staf makmal dengan segera.

## 9.2 Prosedur Pengurusan & Pelupusan Sisa Biologi

- 9.2.1 Sisa Biologi didefinisikan sebagai sisa berjadual yang mengandungi bahan berikut:
- a. Sisa mikrobiologi,
  - b. Darah manusia, darah haiwan daripada penyelidikan dan bahan lain yang berupaya untuk mendapat jangkitan daripadanya,
  - c. Sisa haiwan dan semua peralatan (tempat tidur haiwan, habuk kayu dll) yang terdedah secara langsung kepada patogen.
- 9.2.2 Kenal pasti sisa biologi yang hendak dilupuskan dengan merujuk Carta Alir Pembuangan Sisa Biologi.
- 9.2.3 Sisa yang hendak dilupuskan perlu dinyahcemar (*decontaminate*). Sisa dimasukkan dalam beg biohazard kalis bocor dan boleh diautoklaf dan diautoklaf pada suhu 121°C, tekanan 15psi, selama 20 minit.
- 9.2.4 Sisa yang telah dinyahcemar (*decontaminate*) dimasukkan ke dalam bag biohazard dan diikat sempurna.
- 9.2.5 Setiap bag plastik perlu dilabel dengan:
- a. Makmal:
  - b. Nama Pelajar:
  - c. Penyelia:
  - d. Jenis sisa/Bakteria/Mikrob:
- 9.2.6 Sisa biologi dihantar ke stor pengumpulan sementara sisa biologi bertempat di belakang bangunan G09A. Waktu kutipan adalah setiap hari Rabu pada jam 10.00 pagi hingga 11.00 pagi.
- 9.2.7 Setiap sisa biologi akan ditimbang dan direkod.
- 9.2.8 Rekod akan dihantar kepada pensyarah yang berkenaan setiap akhir bulan bersama sebutharga caj perkhidmatan.
- 9.2.9 Sisa biologi akan diuruskan pengangkutan keluar oleh syarikat yang dilantik.

### 9.3 Prosedur Pengurusan & Pelupusan Sisa Kaca Pecah/Bahan Tajam

Sisa kaca pecah /bahan tajam daripada makmal yang tercemar dengan sebarang sisa berjadual samada sisa kimia atau sisa biologi perlu dilupuskan mengikut Peraturan Pelupusan Bahan Berjadual. Berikut Prosedur Pengurusan & Pelupusan Sisa Kaca Pecah/Bahan Tajam:

#### 9.3.1 Kenalpasti Jenis Buangan Tajam

Buangan tajam yang termasuk dalam kategori ini ialah:

- a) Syringe dengan jarum terpasang
- b) Pisau bedah (*scalpels*) dan bilah
- c) Bilah pencukur (*razor blades*)
- d) Kaca pecah (*broken glasswares*)
- e) Pipet pasteur
- f) Slaid kaca
- g) Tabung uji kaca

#### 9.3.2 Langkah Pengumpulan

- a) Semua buangan tajam hendaklah dikumpul serta-merta selepas digunakan.
- b) Gunakan bekas khas untuk kaca pecah/tajam berwarna kuning (*Yellow sharp bin*) yang
  - i. Diperbuat daripada bahan keras dan tidak mudah bocor.
  - ii. *Yellow sharp bin* perlu dilabelkan dengan jelas sebagai "SHARP WASTE" dan mempunyai simbol bahaya.
  - iii. Bekas tajam yang telah penuh perlu dipindahkan ke tong drum buangan tajam (*sharp bin drum*) di stor pengumpulan sementara sisa buangan berjadual Pusat Pengajian Sains Kajihayat.

## **BAB 10: PERATURAN KESELAMATAN PERALATAN ELEKTRIK DAN ELEKTRONIK**

Peralatan elektrik dan elektronik adalah komponen penting dalam operasi makmal harian, namun ia juga boleh menjadi punca bahaya seperti kejutan elektrik, kebakaran atau kerosakan peralatan jika tidak digunakan dengan betul. Oleh itu, pematuhan terhadap peraturan keselamatan adalah sangat penting.

### **10.1 Jenis Peralatan Elektrik dan Elektronik di Makmal**

Antara peralatan elektrik dan elektronik yang lazim digunakan di makmal termasuk:

- 10.1.1 Penyejuk beku dan peti sejuk makmal
- 10.1.2 Alat rendaman air, plat pemanas dan pengacau bermagnet
- 10.1.3 Mikroskop elektronik, mesin pengempar, spektrofotometer
- 10.1.4 Komputer, pencetak dan pengimbas (*scanner*)
- 10.1.5 Peralatan analisis seperti HPLC, GC-MS, AAS dan seumpamanya.

### **10.2 Pemeriksaan dan Penyelenggaraan**

- 10.2.1 Semua peralatan elektrik perlu menjalani pemeriksaan berkala oleh juruteknik atau pegawai penyelenggaraan yang bertauliah.
- 10.2.2 Jangan gunakan peralatan yang menunjukkan tanda-tanda kerosakan seperti kabel tercabut, penebat terkopek, fius terbakar, bau hangit, atau terdapat percikan api.
- 10.2.3 Sebarang kerosakan hendaklah dilaporkan serta-merta kepada Pegawai Makmal untuk tindakan pembaikan atau penggantian.

### **10.3 Tatacara Penggunaan Selamat**

- 10.3.1 Pastikan semua peralatan disambung kepada soket elektrik yang stabil dan dilindungi oleh pemutus litar (*circuit breaker*).
- 10.3.2 Elakkan penggunaan sambungan elektrik yang berlebihan seperti perentas pemanjangan atau *multi-plug* tanpa kawalan.
- 10.3.3 Jangan sentuh palam atau suis dengan tangan basah. Pastikan kawasan sekitar bebas daripada air atau bahan lembap semasa mengendalikan peralatan.
- 10.3.4 Matikan suis dan cabut palam selepas penggunaan, terutamanya sebelum kerja pembersihan, penyelenggaraan atau pemindahan peralatan.

## 10.4 Larangan dan Amaran

- 10.4.1 Jangan mengubah suai sistem sambungan elektrik atau wayar peralatan tanpa kebenaran dan pengetahuan teknikal yang sah.
- 10.4.2 Dilarang menggunakan peralatan elektrik berhampiran bahan mudah terbakar, kawasan yang mempunyai wap kimia atau keadaan yang berisiko letupan.
- 10.4.3 Elakkan meletakkan peralatan secara langsung di atas lantai makmal tanpa pelindung kelembapan atau struktur sokongan yang sesuai.

## 10.5 Tindakan Semasa Kecemasan

- 10.5.1 Jika berlaku litar pintas, percikan api atau kejutan elektrik, segera tutup suis utama dan cabut palam dengan selamat.
- 10.5.2 Gunakan alat pemadam api jenis karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang sesuai untuk kebakaran elektrik. Jangan gunakan air.
- 10.5.3 Maklumkan kepada pegawai keselamatan, penyelenggaraan atau pihak pengurusan dengan segera untuk tindakan lanjut.



## **BAB 11: PERATURAN KESELAMATAN PERALATAN BERISIKO TINGGI DI DALAM MAKMAL**

Bagi memastikan keselamatan pengguna dan mengurangkan risiko kemalangan, semua pengguna makmal wajib mematuhi peraturan keselamatan ketika mengendalikan peralatan berisiko tinggi. Peralatan ini boleh menyebabkan kecederaan serius sekiranya digunakan tanpa pengetahuan dan tanpa langkah berjaga-jaga.

### **11.1 Peralatan Suhu Tinggi**

Peralatan suhu tinggi merujuk kepada peranti yang menghasilkan suhu melampau, sama ada sangat panas atau sangat sejuk. Pengendalian peralatan ini memerlukan langkah berjaga-jaga yang ketat untuk mengelakkan kecederaan serius seperti melecur atau radang dingin.

#### 11.1.1 Contoh Peralatan Suhu Tinggi

- a) Autoklaf: Digunakan untuk pensterilan dengan stim bersuhu dan bertekanan tinggi.
- b) Relau & Tanjur: Mencapai suhu yang sangat tinggi untuk pemanasan, pengeringan, atau pembakaran sampel.
- c) Kriostat & Tangki Nitrogen Cecair: Digunakan untuk penyimpanan pada suhu yang sangat rendah.
- d) Plat Panas & Selongsong Pemanas: Digunakan untuk memanaskan cecair.

#### 11.1.2 Peraturan Keselamatan Asas Semasa Menggunakan Peralatan Suhu Tinggi

- a) Hanya pengguna yang terlatih dan diberi kuasa dibenarkan mengendalikan peralatan ini.
- b) Sentiasa memakai sarung tangan kalis haba untuk mengendalikan peralatan atau sampel panas, dan sarung tangan kriogenik untuk suhu yang sangat rendah.
- c) Periksa peralatan sebelum digunakan untuk memastikan tiada kerosakan, seperti keretakan atau kebocoran.
- d) Sentiasa mematuhi had suhu dan tekanan yang ditetapkan oleh pengeluar peralatan.
- e) Simpan cecair kriogenik dalam bekas yang direka khas dan di kawasan yang mempunyai pengudaraan yang baik bagi mengelakkan risiko sesak nafas.

## 11.2 Peralatan Berhampagas

Peralatan Berhampagas merujuk kepada peranti yang direka untuk mengeluarkan udara atau gas daripada kebuk kedap udara bagi menghasilkan vakum. Peralatan ini penting untuk pelbagai proses saintifik, tetapi mendatangkan risiko letupan dalaman (implosion) yang boleh menyebabkan kecederaan serius atau kerosakan pada sampel dan kawasan sekitar.

### 11.2.1 Contoh Peralatan Berhampagas

- a) Pam Vakum: Digunakan untuk menghasilkan vakum dalam sesuatu sistem.
- b) Penyejat Berputar (Rotavap): Digunakan untuk menyingkirkan pelarut daripada campuran di bawah tekanan yang dikurangkan.
- c) Pengering Vakum: Digunakan untuk mengeringkan sampel atau menyimpan bahan kimia yang sensitif terhadap kelembapan.
- d) Pengering Beku (Liofilizer): Digunakan untuk menyingkirkan kelembapan daripada bahan beku melalui pemejalwapan di bawah vakum.

### 11.2.2 Peraturan Keselamatan Asas Semasa Menggunakan Peralatan Vakum

- a) Hanya pengguna yang telah dilatih dan diberi kuasa dibenarkan mengendalikan peralatan ini.
- b) Sebelum digunakan, periksa semua komponen kaca (kelalang, pengering) untuk sebarang keretakan, calar, atau kecacatan. Jangan gunakan perkakas kaca yang rosak.
- c) Sentiasa memantau tolok tekanan untuk memastikan ia tidak melebihi had yang ditetapkan oleh peralatan.
- d) Jangan sekali-kali mengenakan haba yang berlebihan pada sistem vakum, kerana ini boleh melemahkan kaca dan meningkatkan risiko letupan dalaman.
- e) Sentiasa melepaskan vakum secara perlahan-lahan dan berperingkat bagi mengelakkan kemasukan udara secara tiba-tiba, yang boleh menyebabkan perkakas kaca pecah.
- f) Gunakan pelindung muka dan cermin mata keselamatan semasa bekerja dengan mana-mana sistem vakum, kerana letupan dalaman boleh menyebabkan serpihan kaca terpelanting.

### 11.3 Peralatan Bertekanan Tinggi

Peralatan bertekanan tinggi direka untuk beroperasi pada tekanan yang lebih tinggi daripada tekanan atmosfera di sekeliling. Pengendalian yang tidak betul terhadap peralatan ini boleh membawa kepada kemalangan serius, termasuk letupan dan kecederaan fizikal. Oleh itu, pemahaman yang mendalam mengenai prosedur keselamatan adalah sangat penting.

#### 11.3.1 Contoh Peralatan Bertekanan Tinggi

- a) Autoklaf: Menggunakan stim bertekanan tinggi untuk pensterilan.
- b) Reaktor Bertekanan Tinggi: Digunakan untuk tindak balas kimia di bawah tekanan tinggi.
- c) Silinder Gas: Menyimpan gas seperti nitrogen, argon, dan karbon dioksida di bawah tekanan tinggi.

#### 11.3.2 Peraturan Keselamatan Asas Semasa Menggunakan Peralatan Bertekanan Tinggi

- a) Hanya pengguna yang terlatih dan diberi kuasa dibenarkan mengendalikan peralatan bertekanan tinggi.
- b) Periksa semua bahagian peralatan dengan kerap, termasuk tolok, injap, dan meterai, untuk memastikan tiada kerosakan atau kebocoran.
- c) Jangan sekali-kali melebihi had tekanan maksima yang ditetapkan oleh pengeluar.
- d) Silinder gas diletak dalam keadaan tegak dan diikat dengan rantai atau pengapit untuk mengelakkannya daripada jatuh. Gunakan pengawal selia yang betul untuk setiap jenis gas.
- e) Gunakan PPE yang sesuai seperti cermin mata keselamatan, pelindung muka, dan sarung tangan untuk melindungi diri daripada potensi letupan atau kebocoran bahan kimia.
- f) Ketahui lokasi injap henti kecemasan terdekat untuk bekalan gas dan fahami prosedur kecemasan sekiranya berlaku kebocoran atau letupan.

## 11.4 Peralatan Pemampat Gas/Udara

Peralatan pemampat gas/udara digunakan untuk meningkatkan tekanan gas atau udara dengan mengurangkan isipadunya. Peralatan ini merupakan sumber udara termampat yang biasa digunakan di makmal untuk pelbagai tujuan, tetapi ia mesti dikendalikan dengan berhati-hati bagi mengelakkan risiko seperti tekanan berlebihan, letupan, atau bahaya bunyi bising.

### 11.4.1 Contoh Peralatan Pemampat Gas/Udara

- a) Pemampat Udara: Digunakan untuk membekalkan udara termampat untuk peralatan atau proses makmal.
- b) Penggalak Gas: Digunakan untuk meningkatkan tekanan gas tertentu daripada silinder.
- c) Pam Vakum: Boleh juga berfungsi sebagai pemampat untuk menghasilkan tekanan positif.

### 11.4.2 Peraturan Keselamatan Asas Semasa Menggunakan Peralatan Pemampat Gas/Udara

- a) Hanya kakitangan yang terlatih dan diberi kuasa dibenarkan mengendalikan peralatan ini.
- b) Jangan sekali-kali mengendalikan pemampat melebihi had tekanan maksimumnya. Tolak tekanan perlu dipantau pada setiap masa.
- c) Periksa semua hos, kelengkapan, dan sambungan untuk tanda-tanda kerosakan atau kehausan sebelum setiap penggunaan. Pastikan ia serasi dengan nilai tekanan sistem.
- d) Kendalikan pemampat di kawasan yang mempunyai pengudaraan yang baik untuk mengelakkan haba terkumpul dan membolehkan peredaran udara yang betul.
- e) Pakai pelindung pendengaran yang sesuai semasa mengendalikan pemampat yang bising.
- f) Periksa tangki pemampat secara berkala untuk karat atau kerosakan. Tangki yang mudah berkarat boleh menyebabkan pecah yang teruk.
- g) Gunakan cermin mata keselamatan dan PPE lain yang sesuai untuk melindungi diri daripada serpihan yang terpelanting atau pendedahan bahan kimia semasa operasi.

## **BAB 12: SISTEM PENGALIHUDARAAN EKZOS SETEMPAT/LEV (LOCAL EXHAUST VENTILATION SYSTEM)**

### **12.1 Penggunaan Kebuk Wasap (Fume Hood)**

Kebuk wasap merupakan peralatan keselamatan yang sangat penting, yang direka untuk melindungi anda daripada wasap, wap, dan zarah debu berbahaya. Penggunaan yang betul adalah penting untuk memastikan keselamatan anda dan orang lain di dalam makmal. Berikut ialah ringkasan langkah-langkah selamat untuk menggunakan kebuk wasap:

- 12.1.1 Kipas penyedut mestilah dipasang semasa menggunakan kebuk wasap atau semasa eksperimen yang menggunakan bahan-bahan kimia yang perlu ditinggalkan di dalamnya.
- 12.1.2 Jangan menggunakan kebuk wasap sebagai stor bahan-bahan kimia atau sampel-sampel lain. Pengumpulan wap-wap bahan kimia akan membahayakan pengguna dan merosakkan peralatan-peralatan di dalamnya.
- 12.1.3 Eksperimen yang tidak melibatkan asid hidrofluorik dan asid perklorik mestilah dilakukan di dalam kebuk wasap jenis am. Manakala eksperimen yang melibatkan asid hidrofluorik dan asid perklorik hendaklah dilakukan di dalam kebuk wasap jenis masing-masing. Wap-wap asid hidrofluorik akan bertindakbalas dengan pintu kebuk wasap jenis yang lain.
- 12.1.4 Kebuk wasap asid perklorik hanya dikhususkan untuk eksperimen yang melibatkan asid perklorik sahaja:
- 12.1.5 Kebuk wasap jenis ini tidak boleh digunakan sebagai kebuk wasap jenis am; eksperimen yang melibatkan asid perklorik sahaja yang dibenarkan di dalamnya dan kerja-kerja sampingan hendaklah dilakukan di tempat lain.
- 12.1.6 Keselamatan kebuk wasap jenis ini memerlukan pembasuhan bahagian dalamnya, saluran-saluran dan kipas penyedutnya pada setiap masa atau selepas setiap eksperimen dijalankan. Semua radas yang digunakan di dalamnya tidak disalut dengan bahan-bahan organik atau minyak pelincir/gris.
- 12.1.7 Hanya mereka yang mengetahui tentang bahaya asid perklorik dan cara pengendaliannya sahaja yang dibenarkan menggunakan kebuk wasap ini.
- 12.1.8 Pada setiap kali hendak menggunakan kebuk wasap, perlu dipastikan kipas penyedut dihidupkan terlebih dahulu untuk mengeluarkan wap-wap bahan kimia yang tinggal di dalam kebuk wasap sebelum pintu kebuk wasap dibuka.
- 12.1.9 Apabila selesai menjalankan eksperimen, perlu dipastikan pintu kebuk wasap ditutup terlebih dahulu sebelum dimatikan kipas penyedut. Ini adalah untuk mengelakkan wap-

wap bahan-bahan kimia terhasil semasa eksperimen tidak memasuki ke dalam kawasan makmal.

- 12.1.10 Kipas kebuk wasap perlu dipastikan tidak menghasilkan gegaran atau bunyi bising semasa digunakan.
- 12.1.11 Peralatan-peralatan atau radas-radas yang dipasangkan di dalam kebuk wasap tidak mengganggu pembukaan atau penutupan pintu kebuk wasap.
- 12.1.12 Jangan memasukkan badan anda ke dalam kebuk wasap semasa eksperimen dijalankan.
- 12.1.13 Kebuk wasap hendaklah sentiasa kemas dan bersih. Sebarang tumpahan dan percikan hendaklah dicuci dengan segera.
- 12.1.14 Halaju udara pada permukaan kebuk wasap semasa pembukaan penuh pintu kebuk wasap hendaklah tidak kurang daripada 0.50 m/s untuk mengeluarkan udara yang tercemar dan 0.75 – 1.00 m/s untuk mengeluarkan wap-wap atau bahan-bahan yang sangat beracun atau 100 kaki/m pada paras satu (1) kaki pembukaan pintu kebuk wasap.
- 12.1.15 Pemeriksaan perlu dijalankan secara berkala setiap bulan menggunakan senarai semak disediakan oleh Unit Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan Universiti.

## **12.2 Penggunaan Kabinet Keselamatan Biohazard (Biohazard Safety Cabinet)**

Kabinet Keselamatan Biohazard (BSC) merupakan peralatan kawalan kejuruteraan utama untuk menangani bahan biologi berbahaya. Penggunaan yang betul adalah penting untuk perlindungan pengguna, spesimen, dan persekitaran daripada agen biologi berisiko.

### **12.2.1 Jenis Kabinet Keselamatan Biohazard (BSC)**

Mengikut garis panduan Kementerian Kesihatan Malaysia:

- a) Kelas I - Melindungi pengguna dan alam sekitar tetapi tidak melindungi spesimen. Sesuai untuk kerja dengan bahan berisiko rendah.
- b) Kelas II (A1, A2, B1, B2) - Melindungi pengguna, spesimen, dan persekitaran. Paling biasa digunakan dalam makmal diagnostik dan penyelidikan (BSL-2/BSL-3). Model A2 disyorkan bagi kebanyakan aplikasi biologi molekul dan mikrobiologi.
- c) Kelas III - Kabinet tertutup sepenuhnya dengan sarung tangan tetap. Untuk kerja dengan agen biohazard risiko tinggi (BSL-4).

Jadual 1: Jenis Kabinet Keselamatan Biohazard (BSC) dan Penggunaannya Mengikut Tahap BSL

Jenis BSC	Penerangan	Tahap BSL Disyorkan	Kegunaan Utama
Kelas I	Memberi perlindungan kepada pengguna dan persekitaran sahaja. Aliran udara masuk tanpa penapisan HEPA ke atas sampel.	BSL-1 hingga BSL-2	Kerja asas mikrobiologi tanpa keperluan perlindungan spesimen.
Kelas II A1 / A2	Melindungi pengguna, spesimen dan persekitaran. Aliran udara laminar dan penapisan HEPA. A2 mempunyai 30% udara keluar.	BSL-1 hingga BSL-3	Kerja diagnostik, kultur sel, patogen respiratori (bukan aerosol tinggi).
Kelas II B1	Separa aliran keluar terus ke ekzos makmal, sesuai untuk kerja dengan bahan toksik atau kimia meruap dalam jumlah kecil.	BSL-2 hingga BSL-3	Kerja dengan bahan berjangkit yang menghasilkan wap toksik atau kimia.
Kelas II B2	100% aliran keluar ke ekzos. Tiada pengitaran udara. Memberi perlindungan tertinggi di bawah Kelas II.	BSL-3	Kerja dengan patogen aerosol tinggi atau bahan kimia meruap.
Kelas III	Kabinet tertutup sepenuhnya dengan sarung tangan tetap. Udara masuk dan keluar ditapis HEPA dua kali.	BSL-4	Kerja dengan agen biologi berisiko tinggi (contohnya virus Ebola, Marburg).

### 12.2.2 Prosedur Penggunaan BSC Secara Selamat

- a) Periksa aliran udara, lampu UV (jika ada), kipas, dan penapis HEPA.
- b) Bersihkan permukaan kabinet dengan disinfektan seperti 70% etanol, hipoklorit natrium (0.5%) atau disinfektan yang sesuai dengan agen yang digunakan.
- c) Wajib memakai makmal kot berlengan panjang, sarung tangan, dan pelindung mata/muka.

- d) Elakkan pemakaian aksesori yang boleh mengganggu kerja (misalnya, jam tangan, cincin).
- e) Hidupkan BSC sekurang-kurangnya 10–15 minit sebelum digunakan. Susun bahan dan alatan dari kawasan bersih → kawasan kerja → kawasan (workflow sehalu).
- f) Lakukan kerja kira-kira 10 – 15 cm dari tepi pembukaan kabinet.
- g) Gunakan teknik aseptik dan minimakan pergerakan yang boleh mengganggu aliran udara laminar. Gunakan tong buangan biohazard di dalam kabinet untuk mengurangkan pencemaran silang.
- h) Elakkan menyimpan bahan secara kekal dalam kabinet BSC.
- i) Elakkan menggunakan pembakar bunsen terbuka (boleh ganggu aliran udara & risiko kebakaran).
- j) Elakkan bercakap, batuk atau bersin ke arah ruang kerja semasa menggunakan BSC.
- k) Semasa menggunakan BSC, elakkan membuka pintu makmal secara kerap — boleh menjejaskan kestabilan aliran udara dalam kabinet.
- l) Buang sisa biologi ke dalam tong biohazard mengikut prosedur pelupusan institusi.
- m) Selepas selesai menggunakan BSC, bersihkan semua permukaan dengan disinfektan.
- n) Biarkan BSC terus beroperasi 10–15 minit selepas kerja selesai untuk memastikan dekontaminasi udara.
- o) Matikan kipas dan tutup skrin jika perlu selepas selesai menggunakan BSC.
- p) Penggunaan BSC mesti direkodkan setiap kali digunakan (nama pengguna, tarikh, jenis kerja).

### **12.3. Penggunaan Kabinet Aliran Laminar (Laminar Flow)**

Kabinet Aliran Laminar ialah peralatan makmal yang direka untuk menyediakan persekitaran kerja yang bersih dan bebas pencemaran bagi aktiviti sensitif seperti kultur tisu, penyediaan media dan pengendalian bahan bukan patogenik. Ia berfungsi dengan menyalurkan udara melalui penapis HEPA secara seragam merentasi permukaan kerja.

Kabinet Aliran Laminar bukan Kabinet Keselamatan Biologi (Biosafety Cabinet, BSC) dan tidak sesuai untuk pengendalian bahan biologi berisiko (agen biologi Risk Group 2 dan ke atas).

#### **12.3.1 Jenis Kabinet Aliran Laminar**

- a) Aliran Mendatar (Horizontal Laminar Flow Cabinet): Udara ditolak dari belakang kabinet ke arah pengguna.
- b) Aliran Menegak (Vertical Laminar Flow Cabinet): Udara ditolak dari atas ke bawah ke permukaan kerja.

### 12.3.2 Tatacara Penggunaan Selamat - Sebelum Penggunaan

- a) Pastikan kabinet berfungsi dengan baik dan diselenggara mengikut jadual.
- b) Hidupkan kabinet sekurang-kurangnya 15–30 minit sebelum digunakan untuk membenarkan pengudaraan stabil.
- c) Bersihkan permukaan kerja dengan 70% etanol atau disinfektan yang sesuai.
- d) Pakai pakaian makmal yang bersih dan lengkapkan PPE asas seperti sarung tangan, kot makmal dan pelitup muka.

### 12.3.3 Tatacara Penggunaan Selamat - Semasa Penggunaan

- a) Letakkan bahan dan peralatan dengan teratur bagi memastikan aliran udara tidak terganggu.
- b) Elakkan sebarang halangan di dalam aliran udara – jangan letakkan tangan atau objek besar di depan penapis HEPA atau halangan pada laluan udara keluar.
- c) Kurangkan pergerakan pantas yang boleh menyebabkan pergolakan udara.
- d) Jangan bercakap, batuk atau bersin ke arah kawasan kerja.
- e) Jangan gunakan bahan mudah terbakar (seperti alkohol tidak bertutup) berhampiran sumber elektrik atau dalam ruang aliran udara.
- f) Jangan gunakan penunu Bunsen di dalam kabinet kerana ia boleh mengganggu aliran laminar dan merosakkan penapis HEPA.

### 12.3.4 Tatacara Penggunaan Selamat - Selepas Penggunaan

- a) Keluarkan sisa dan bahan secara berhati-hati, elakkan pencemaran silang.
- b) Bersihkan semula permukaan kerja dengan disinfektan sesuai.
- c) Biarkan kabinet beroperasi selama 10–15 minit sebelum ditutup untuk menyingkirkan sebarang aerosol yang mungkin terbentuk.
- d) Matikan suis kabinet dan kemas kini log penggunaan (jika perlu).

### 12.3.5 Larangan semasa menggunakan Kabinet Aliran Laminar

- a) Tidak dibenarkan mengendalikan agen biologi berisiko tinggi (RG2 dan ke atas).
- b) Tidak dibenarkan menjalankan aktiviti yang menghasilkan aerosol berbahaya.
- c) Tidak boleh digunakan sebagai tempat penyimpanan peralatan atau bahan kimia secara kekal.

## **BAB 13: PERATURAN PENGGUNAAN MAKMAL DI LUAR WAKTU PEJABAT**

### **13.1 Masa penggunaan makmal**

Selepas waktu pejabat ditakrifkan pada hari dan masa berikut;

<b>Hari</b>	<b>Waktu</b>
Isnin - Jumaat	5.10 Petang – 8.10 Pagi
Sabtu, Ahad @ Cuti Kelepasan Am	Sepanjang Masa

### **13.2 Pemakaian dan Pengecualian**

- 13.2.1 Peraturan-peraturan ini dikuatkuasakan kepada semua pengguna makmal dan bengkel di kampus induk USM yang menggunakan atau bekerja di dalam makmal atau bengkel selepas waktu pejabat.
- 13.2.2 Peraturan-peraturan ini tidak diguna pakai ke atas pengguna-pengguna makmal dan bengkel untuk tujuan kelas amali yang sedang dikendalikan atau diawasi oleh seorang tenaga pengajar, juruteknik, penyelia atau sebagaimana yang ditetapkan oleh Jawatankuasa Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Universiti (JKKPU).

### **13.3 Peraturan**

- 13.3.1 Setiap pengguna makmal atau bengkel yang bekerja selepas waktu pejabat dimestikan mengisi Buku Daftar Kerja Selepas Waktu Pejabat semasa hendak bekerja dan selepas bekerja di dalam makmal atau bengkel.
- 13.3.2 Semua pelajar dimestikan mendapat kebenaran bertulis daripada Penyelia atau Pensyarah masing-masing sebelum bekerja di dalam makmal atau bengkel selepas waktu pejabat. Kebenaran bertulis tersebut hendaklah diperolehi dengan menggunakan Borang Kebenaran Bekerja Di Dalam Makmal/Bengkel Selepas Waktu Pejabat seperti yang dilampirkan pada LAMPIRAN.
- 13.3.3 Semua pelajar tidak dibenarkan bekerja bersendirian kecuali terdapat seorang rakan/pekerja yang berhampiran dengan jarak sekurang-kurangnya sepanggilan. Namun begitu, kelonggaran peraturan tersebut boleh diberikan kepada pelajar-pelajar oleh penyelia/pensyarah masing-masing sekiranya mendapati kerja/eksperimen yang dijalankan oleh pelajar tersebut tidak mempunyai risiko kemalangan yang tinggi.
- 13.3.4 Permohonan pinjaman kunci perlu dilakukan untuk memasuki makmal di luar waktu pejabat dengan mengisi borang pinjaman kunci.

## **BAB 14: PROSEDUR PENALTI KEROSAKAN ATAU KECUAIAN DI MAKMAL**

### **14.1 Tujuan**

Prosedur ini bertujuan untuk menggariskan tatacara pengurusan kerosakan atau kehilangan peralatan makmal yang berpunca daripada kecuaiannya pengguna, serta menetapkan kadar penalti berdasarkan tahap kerosakan.

### **14.2 Skop**

Prosedur ini terpakai kepada semua pengguna makmal termasuk pelajar, penyelidik, atau individu yang dibenarkan menggunakan kemudahan makmal di bawah seliaan Pusat Pengajian Sains Kajihayat.

### **14.3 Definisi**

Tahap kerosakan dibahagikan mengikut definisi seperti di bawah:

14.3.1 **Kerosakan Ringan:** Kerosakan kecil yang tidak menjejaskan fungsi utama peralatan.

14.3.2 **Kerosakan Sederhana:** Kerosakan yang menjejaskan fungsi tetapi masih boleh dibaiki atau diganti dengan kos sederhana.

14.3.3 **Kerosakan Besar:** Kerosakan serius yang menjejaskan operasi makmal atau melibatkan kerugian besar terhadap peralatan/infrastruktur.

### **14.4 Tanggungjawab**

14.3.4 Pengguna bertanggungjawab menjaga keselamatan dan integriti semua peralatan yang digunakan.

14.3.5 Pengurus makmal atau penyelia bertanggungjawab mengenal pasti dan melaporkan sebarang kerosakan kepada Jawatankuasa Penilaian.

14.3.6 Jawatankuasa Penilaian bertanggungjawab menentukan tahap kerosakan dan kadar penalti.

### **14.5 Tatacara Pelaporan dan Penilaian**

#### **4.5.1 Laporan Kerosakan**

- a) Pengguna wajib melaporkan sebarang kerosakan atau kehilangan kepada pengurus makmal atau penyelia dengan segera.

b) Laporan hendaklah disertakan dengan maklumat berikut:

- i. Tarikh dan masa kejadian
- ii. Jenis peralatan atau bahan yang terlibat
- iii. Punca kejadian (jika diketahui)
- iv. Gambar atau bukti sokongan

#### 14.6 Penilaian oleh Jawatankuasa

14.6.1 Jawatankuasa Penilaian akan membuat siasatan dan menentukan tahap kerosakan serta kos penalti.

14.6.2 Pengguna akan dimaklumkan dan diberi peluang mengemukakan penjelasan bertulis dalam tempoh 3 hari bekerja selepas dimaklumkan.

#### 14.7 Kadar Penalti

Kadar penalti adalah mengikut kategori dan penilaian tahap kerosakan oleh Jawatankuasa Penilaian.

Kategori	Kos Penalti*	Contoh Alatan / Kerosakan
Kerugian Ringan	RM 50	- Pecah tabung uji, atau radas kaca kecil - Kehilangan penutup botol atau balang - Kerosakan ringan wayar penyambung - Tumpahan bahan tanpa rosakkan alatan
Kerugian Sederhana	RM 300	- Kerosakan pemanas elektrik, penunu bunsen dll - Kerosakan mikropipet - Pecah silinder penyukat, buret, kon flask atau radas kaca bersaiz sederhana - Kerosakan suis atau paip kerana kecuaiian
Kerugian Besar	RM 1000	- Kerosakan pada mikroskop - Kerosakan pada Penimbang elektronik - Kerosakan spektrofotometer, autoklaf, dll - Kehilangan peralatan bernilai tinggi (kos asal peralatan melebihi RM3000)

\*Kos penalti sebenar akan dinilai oleh Jawatankuasa Penilaian mengikut tahap kerosakan.

## **14.8 Tindakan dan Rekod**

- 14.8.1 Selepas keputusan dibuat, pengguna akan dimaklumkan secara rasmi mengenai penalti.
- 14.8.2 Penalti hendaklah dijelaskan dalam tempoh yang ditetapkan oleh pihak Pusat Pengajian.
- 14.8.3 Semua penalti akan direkodkan dalam sistem pengurusan pelajar dan boleh dijadikan rujukan dalam penilaian akademik atau tindakan tatatertib.

## **BAB 15: PROSEDUR LARANGAN PENSTRIMAN LANGSUNG MENGGUNAKAN KOT MAKMAL BERLOGO UNIVERSITI, LATAR BELAKANG MAKMAL ATAU AHLI PROFESIONAL**

### **15.1 Pengenalan**

Pusat Pengajian Sains Kajihayat (PPSKH) dan Universiti Sains Malaysia (USM) sentiasa menekankan kepentingan menjaga imej, integriti dan kredibiliti institusi sebagai pusat ilmu, penyelidikan dan inovasi. Dengan perkembangan media sosial dan platform digital, terdapat risiko penyalahgunaan imej rasmi universiti, fasiliti makmal serta identiti profesional oleh individu atau pihak tertentu untuk tujuan peribadi atau komersial.

Sehubungan itu, peraturan ini disediakan sebagai panduan rasmi bagi melarang sebarang aktiviti penstriman langsung, rakaman video, atau promosi digital yang menggunakan kot makmal berlogo universiti atau tidak berlogo, persekitaran makmal, atau melibatkan ahli profesional universiti bagi tujuan yang boleh menjejaskan reputasi serta bercanggah dengan undang-undang dan garis panduan pihak berkuasa.

### **15.2 Objektif**

- 15.2.1 Menjamin penggunaan imej dan simbol rasmi universiti adalah terhad kepada tujuan akademik, penyelidikan dan aktiviti sah.
- 15.2.2 Mengelakkan sebarang salah tanggapan masyarakat bahawa universiti atau ahli profesionalnya mengesahkan atau menyokong sesuatu produk/jenama tertentu.
- 15.2.3 Memastikan warga universiti mematuhi undang-undang, peraturan kerajaan dan garis panduan berkaitan pengiklanan produk perubatan dan kesihatan.
- 15.2.4 Melindungi nama baik universiti daripada dikaitkan dengan aktiviti komersial yang tidak mendapat kelulusan rasmi.

### **15.3 Peraturan Larangan**

Adalah dilarang sama sekali untuk:

#### **15.3.1 Penggunaan Kot Makmal dan Logo Universiti**

- Membuat penstriman langsung atau rakaman video menggunakan kot makmal yang tertera logo rasmi universiti.
- Menyalahgunakan uniform rasmi bagi tujuan komersial atau promosi produk.

#### **15.3.2 Penggunaan Latar Belakang atau Fasiliti Makmal**

- Menggunakan persekitaran makmal universiti, peralatan saintifik atau sebarang kemudahan institusi sebagai latar video atau promosi produk.
- Memberi gambaran bahawa universiti memberi endorsement atau pengiktirafan terhadap produk tersebut.

#### 15.3.3 Penggunaan Identiti Ahli Profesional

- Melibatkan staf akademik, penyelidik, pegawai sains, juruteknik, atau mana-mana ahli profesional universiti dalam penstriman langsung atau rakaman bagi tujuan mempromosikan produk.
- Memberi testimoni atau gambaran sokongan profesional kesihatan/sains terhadap produk ubatan, makanan tambahan, kosmetik, atau peranti perubatan kepada orang awam.

### 15.4 Asas Perundangan & Garis Panduan

Polisi ini berlandaskan kepada:

15.4.1 Akta Perubatan 1971 (Akta 50)

15.4.2 Akta Ubat (Iklan dan Penjualan) 1956 (Akta 290)

15.4.3 Garis Panduan Pengiklanan Ubat dan Produk Perubatan kepada Orang Awam, NPRA, KKM

Sebarang bentuk promosi produk dengan melibatkan unsur larangan dalam polisi ini adalah tidak dibenarkan sama sekali.

### 15.5 Penutup

Polisi ini adalah sebahagian daripada komitmen PPSKH dan USM untuk mengekalkan integriti akademik, mematuhi peraturan kerajaan, serta melindungi nama baik universiti daripada disalahgunakan dalam konteks komersial. Semua staf, pelajar dan pihak berkaitan hendaklah mematuhi polisi ini demi menjaga reputasi dan profesionalisme universiti sebagai pusat kecemerlangan ilmu dan penyelidikan.

## 16.0 RUJUKAN

- Bahagian Regulatori Farmasi Negara (NPRA). (2022). *Garis panduan pengiklanan ubat dan produk perubatan kepada orang awam*. Kementerian Kesihatan Malaysia.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. (2015). *Dasar dan garis panduan bioselamat dan biosekuriti makmal Malaysia*. Kementerian Kesihatan Malaysia.  
[http://appmkakb.moh.gov.my/garispanduan/Biosafety\\_Policy\\_and\\_Guideline\\_2015.pdf](http://appmkakb.moh.gov.my/garispanduan/Biosafety_Policy_and_Guideline_2015.pdf)
- Malaysia. (2000). *Peraturan-peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Penggunaan dan Standard Pendedahan Bahan Kimia Berbahaya kepada Kesihatan) 2000* [P.U.(A) 141/2000]. Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan.
- Malaysia. (2014). *Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Klasifikasi, Pelabelan dan Helaian Data Keselamatan Bahan Kimia Berbahaya) 2014* [P.U.(A) 310/2014]. Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan.  
<https://www.dosh.gov.my/index.php/ms/legislation/regulations/occupational-safety-and-health-act-1994-act-514/osh-class-regulation>
- Unit Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Universiti Sains Malaysia. (2014). *Peraturan-peraturan bekerja di makmal dan bengkel selepas waktu pejabat*. Universiti Sains Malaysia.
- Unit Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Universiti Sains Malaysia. (2014). *Garis panduan tindak balas kecemasan khusus*. Universiti Sains Malaysia.
- Unit Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Universiti Sains Malaysia. (2025). *Manual dan prosedur KKP USM (Edisi terkini)*. Universiti Sains Malaysia.
- Unit Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Universiti Sains Malaysia. (t.t.). *Garis panduan keselamatan kebuk wasap*. Universiti Sains Malaysia.
- Unit Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Universiti Sains Malaysia. (t.t.). *Garis panduan keselamatan radas kaca*. Universiti Sains Malaysia.
- Unit Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Universiti Sains Malaysia. (t.t.). *Peraturan keselamatan umum di makmal dan bengkel*. Universiti Sains Malaysia.

# BORANG



**BORANG PENGAKUAN DAN PENALTI PENGGUNAAN KEMUDAHAN MAKMAL**

Nama Pelajar : \_\_\_\_\_ No. Matrik : \_\_\_\_\_

Program/Major: \_\_\_\_\_ Tahun Pengajian: \_\_\_\_\_

**PENGAKUAN PENGGUNAAN MAKMAL DAN KEMUDAHAN DI PUSAT PENGAJIAN SAINS KAJIHAYAT, UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

Saya dengan ini mengaku bahawa saya faham dan bersetuju dengan perkara-perkara berikut berkaitan penggunaan makmal dan segala kemudahan berkaitan:

1. Saya akan mematuhi segala peraturan dan prosedur keselamatan yang ditetapkan oleh pihak Pusat Pengajian Sains Kajihayat dan Universiti Sains Malaysia
2. Saya bertanggungjawab menggunakan semua peralatan, radas, bahan kimia dan kemudahan makmal dengan cermat dan berhemah.
3. Sekiranya berlaku sebarang kerosakan atau kehilangan terhadap peralatan, radas atau kemudahan makmal akibat kecuaiannya saya:
  - Saya bersedia menerima tindakan dan dikenakan penalti mengikut nilai kerosakan/sewaan gantian yang ditetapkan oleh pihak Pusat Pengajian Sains Kajihayat.
  - Saya akan membuat laporan segera kepada pensyarah/pengurus makmal/staf bertanggungjawab sekiranya berlaku sebarang insiden atau kerosakan.
4. Saya tidak akan membawa keluar sebarang peralatan atau bahan makmal tanpa kebenaran bertulis daripada pihak makmal.
5. Saya memahami bahawa kegagalan mematuhi peraturan ini boleh menjejaskan pencapaian kursus boleh dikenakan tindakan tatatertib oleh pihak universiti.

**PENGESAHAN PELAJAR**

Saya dengan ini mengesahkan bahawa saya telah membaca, memahami dan bersetuju dengan segala syarat dan penalti yang dinyatakan dalam borang ini.

Tandatangan Pelajar: \_\_\_\_\_

Tarikh: \_\_\_\_\_

**UNTUK KEGUNAAN PEJABAT**

Disemak oleh: \_\_\_\_\_

Jawatan: \_\_\_\_\_

Tarikh: \_\_\_\_\_





## LABORATORY SAFETY AND SECURITY STUDENT DECLARATION FORM

I,.....(NRIC/Passport No.....)  
do hereby declare and undertake that:

- (i) I am a student from School of .....,  
USM beginning the academic year( 20\_\_/20\_\_) Year (1 / 2 / 3 / 4 / \_\_)  
(Undergraduate/MSc/PhD)
- (ii) I have been fully briefed by the School and/or USM on the rules and regulations in using  
the laboratories at the School;
- (iii) I understand and shall comply with all the safety and security measures and shall abide  
by all the regulations and directives while being and/or working in any of the laboratories  
of the School at Building D32, G08,G08A, G09A, G24, G25, L13 and L24. I shall also be  
responsible for all my actions while being and/or working in the School's  
laboratories/area;
- (iv) USM shall not be responsible nor held liable for any accident or inconveniences caused  
by my negligence while being and/or working in any of the laboratories of the School;
- (v) I shall not disclose any confidential information of the School and/or USM to any third  
party for any reason whatsoever, save and except with the approval or at the instructions  
of USM.

Signed by:

Witnessed by::

.....

.....

Name:

Name:

Date:

Date:

Lecturer/Supervisor's stamp:





MEDIA KITCHEN REQUEST FORM

Student's name

Matric card no.

Contact no.

Supervisor's Name

Request date

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri

No.	Name of media	Quantity (g)

Supervisor's Endorsement :

Name and Official Stamp

Signature



MEDIA KITCHEN REQUEST FORM

Student's name

Matric card no.

Contact no.

Supervisor's Name

Request date

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri

No.	Name of media	Quantity (g)

Supervisor's Endorsement :

Name and Official Stamp

Signature



**BORANG PINJAMAN KUNCI**  
**KEYS LOAN FORM**

No Bilik /Makmal: Room No/Lab :		Bangunan: Building:	
Nama: Name:		No Matrik/Kad Pengenalan: Matric No/Passport No:	
No Tel: Contact No:		Emel: Email:	
Penyelia: Supervisor:			
Tarikh Mula Pinjam Date Begin:		Tarikh Tamat: Date End:	
Bil Kunci: No of Keys:		Tandatangan: Signature:	

Saya memahami peraturan penggunaan kunci seperti di bawah:

- Tidak menyerahkan atau meminjamkan kunci kepada pihak ketiga.
- Tidak membuat salinan kunci (pendua).
- Pinjaman adalah tidak melebihi tempoh yang ditetapkan. Jika perlu, permohonan baru mestilah dibuat semula.
- Memastikan bilik/makmal berkunci sekiranya tidak berada di dalam makmal tersebut.

Saya bersetuju, saya boleh dipertanggungjawab bagi apa-apa kos penggantian kunci jika saya kehilangan kunci saya. Saya berjanji akan mematuhi segala peraturan yang dikenakan terhadap saya yang berkaitan dengan penggunaan kunci dan peraturan Keselamatan & Kesihatan Pekerjaan makmal

*I hereby agree to follow the rules for possession of the lab key/keys as mentioned below:*

- Keys are not allowed to be passed to a third party*
- Keys are not allowed to be duplicated*
- Loan period not more than the prescribed period . If necessary, new application has to be made in case of extension*
- Labs / rooms have to be locked if there are no occupants*

*I agree, I can be held accountable for any costs of replacing key if I lose it.*

*I agree to follow all regulations as regards to the use of keys and laboratory safety and health regulations.*

Tandatangan:

Signature:

Kegunaan Pejabat (Office use only)	
<u>Pinjaman Kunci:</u>	<u>Serahan kunci:</u>
Bil Kunci:	Bil Kunci:
Tarikh:	Tarikh:
Nama staf :	Nama staf :
Tandatangan:	Tandatangan:
Catatan:	Catatan:

**Nota:** Borang perlu diisi dalam 2 salinan (form must be complete in 2 copies):

- Note:**
- 1)Pegguna (Applicant)
  - 2)Rekod PTJ (Records)



**BORANG KEBENARAN BEKERJA DI DALAM MAKMAL/BENGGEL  
 SELEPAS WAKTU PEJABAT**

(Setiap Borang Hanya Untuk Seorang Pelajar Sahaja)

**A. BUTIR-BUTIR PERMOHONAN**

1. Nama Pemohon: \_\_\_\_\_
2. No. Matrik: \_\_\_\_\_
3. PTJ/Jabatan : \_\_\_\_\_
4. Tahun Pengajian: \_\_\_\_\_
5. Kursus: \_\_\_\_\_
6. Nama dan No. Bilik Makmal/Bengkel : \_\_\_\_\_
7. No. Bangunan: \_\_\_\_\_
8. Ringkasan eksperimen atau kerja yang dijalankan : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
9. Nama rakan yang berhampiran semasa bekerja (jika perlu) [PERATURAN 3.5]  
 \_\_\_\_\_
10. Saya bersetuju mematuhi peraturan-peraturan bekerja di dalam makmal/bengkel selepas waktu pejabat dan juga peraturan-peraturan keselamatan makmal/bengkel:

Tandatangan : \_\_\_\_\_ Tarikh: \_\_\_\_\_

**B. BUTIR-BUTIR KELULUSAN PENYELIA ATAU PENSYARAH**

1. Saya dengan ini membenarkan pemohon/pelajar di atas bekerja di dalam makmal/bengkel selepas waktu pejabat yang dipohonnya untuk tarikh mulai dari \_\_\_\_\_ hingga \_\_\_\_\_ . [Tidak melebihi 6 bulan – PERATURAN 3.4]
2. Sila hubungi saya di alamat berikut sekiranya berlaku kecemasan :
  - a) Alamat selepas waktu pejabat : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  - b) No. telefon selepas waktu pejabat : \_\_\_\_\_
  - c) Catatan (jika ada) : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Tandatangan : \_\_\_\_\_ Tarikh : \_\_\_\_\_

Nama dan Cop Rasmi : \_\_\_\_\_

**ARAHAN KEPADA PELAJAR :**

- 1) Sila simpan borang kebenaran ini untuk tujuan pemeriksaan oleh pihak berkuasa Universiti
- 2) Sila buat salinan pendua untuk;
  - (i) Dikemukakan/kirim ke UKKP
  - (ii) Simpanan fail PTJ -Hantar kepada Pn. Roziana Mat Khairuddin (Pegawai Sains Kanan PPSKH)



## BORANG PELEPASAN PROJEK PENYELIDIKAN PELAJAR

Nama Pelajar: \_\_\_\_\_

Tajuk Projek : \_\_\_\_\_

Pensyarah/Penyelia: \_\_\_\_\_

### Bahagian A. Pemantauan Dan Pengesahan Oleh Pegawai Bertugas

(Sila dapatkan semua tandatangan bahagian A sebelum berjumpa dengan penyelia anda)

1. Pemulangan alatan/radas/bahan kimia dan pembersihan ruang kerja di makmal \_\_\_\_\_ dan di makmal penyelidikan \_\_\_\_\_ telah disempurnakan dengan baik.

Tarikh

Nama Pengurus Makmal/Makmal Penyelidikan

Tandatangan

2. Pemulangan alatan/radas/bahan kimia yang dipinjam dari Bilik Pinjaman Radas (No 322) telah disempurnakan dengan baik.

Tarikh

Nama Staf Bertanggungjawab

Tandatangan

3. Pemulangan kunci makmal

Tarikh

Nama Staf Bertanggungjawab

Tandatangan

4. Pemulangan buku rujukan/tesis Bilik Sumber PTJ

Tarikh

Nama Staf Bertanggungjawab

Tandatangan

### Bahagian B. Pensyarah /Penyelia Projek:

Saya berpuas hati bahawa pelajar ini telah memulangkan semua buku dan 'reprint' yang dipinjam daripada saya dan mengesahkan semua perkara di **Bahagian A**

Tarikh: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nama Pensyarah/Penyelia

\_\_\_\_\_  
Tandatangan & Cop

**Semua ini akan diperiksa dan gred terakhir tidak akan diberikan sehingga borang ini telah diserahkan dan ditandatangani.**

# LAMPIRAN

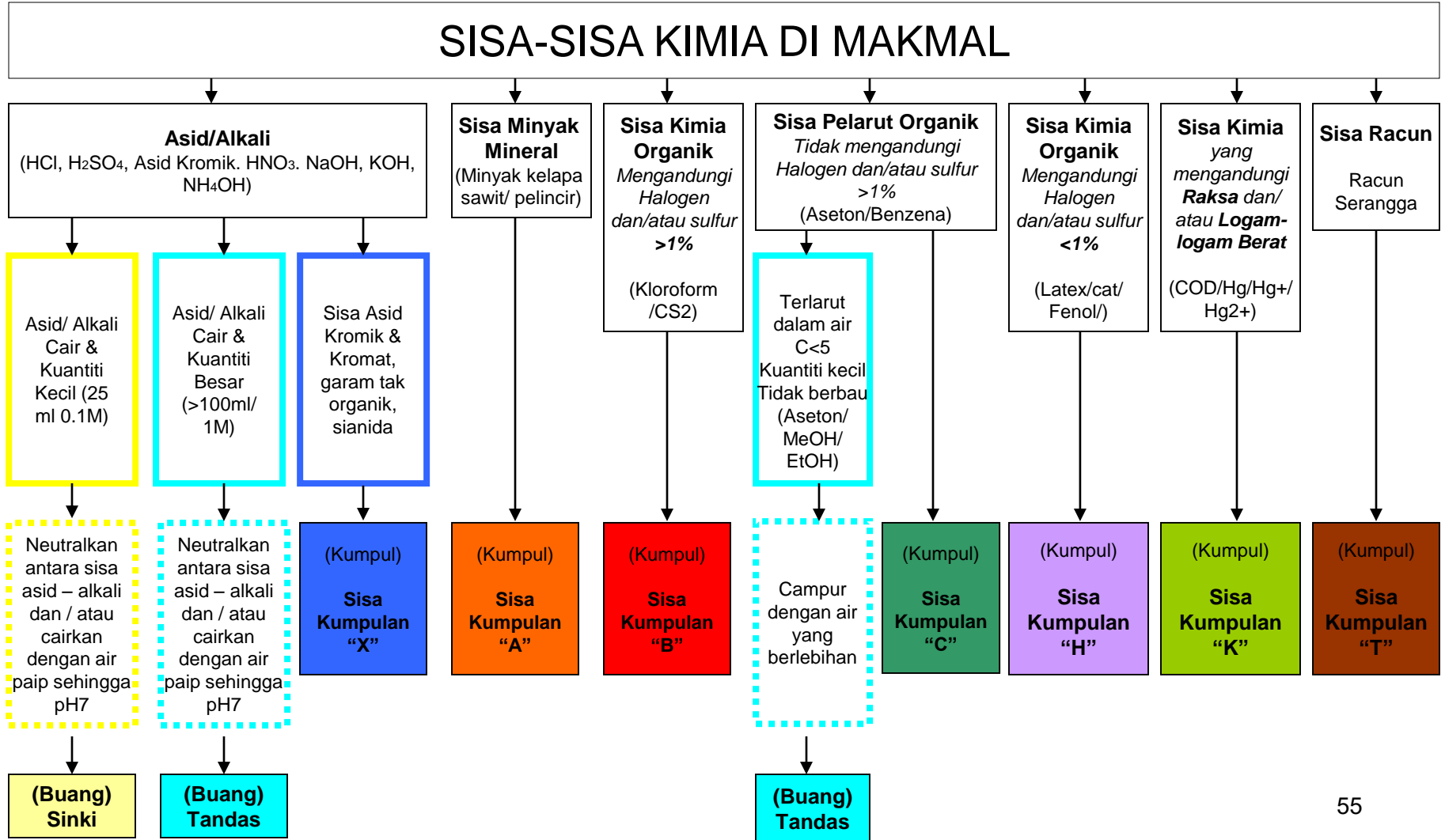
## LABEL BEKAS PENYIMPANAN SISA KIMIA

<b>Perkara</b>	<b>Penerangan</b>	
Nama Kandungan Utama Sisa Kimia (IUPAC). [ Jika Campuran, Nyatakan Setiap Komposisi Kimia ]		
Tarikh Mula Dikumpul		
Kod Buangan [ Jadual I - Peraturan-Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Buangan Terjadual) 2005 ]		
Nama & No. Bilik/ Makmal		
Nama Pegawai/ Penjana Sisa		Samb Tel:

### Catatan :

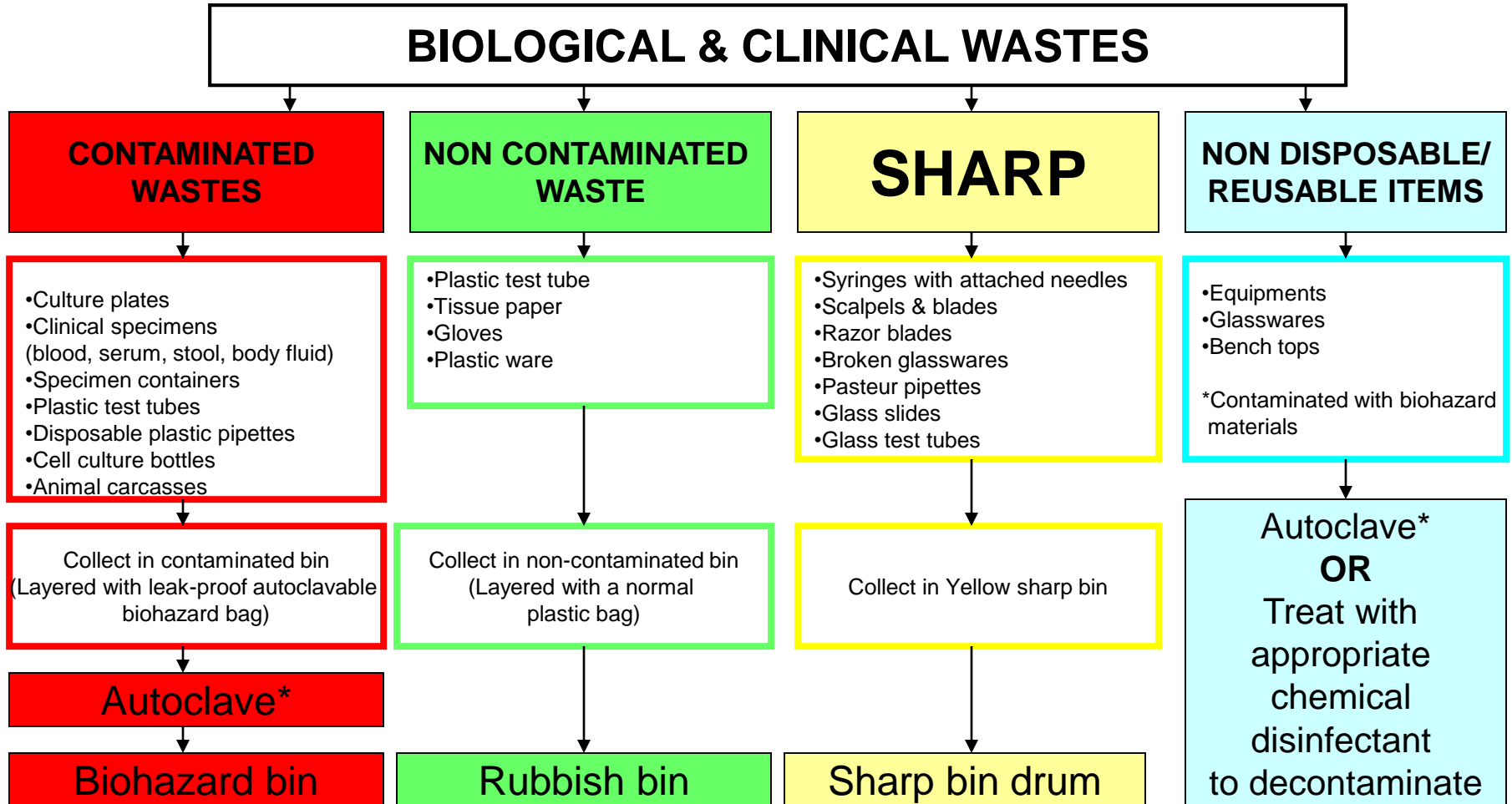
- 1) Label ini perlu dicetak oleh PTJ masing-masing untuk ditampal pada bekas-bekas pengumpulan
- 2) Saiz label tidak boleh kurang daripada 18 cm x 15 cm (panjang x lebar) kecuali jika saiz bekas atau bungkusan memerlukan label yang saiznya lebih kecil

# GARIS PANDUAN PELUPUSAN SISA KIMIA



# FLOW CHART FOR DISPOSAL OF LABORATORY WASTES

## BIOLOGICAL & CLINICAL WASTES



\*Autoclave :121°C, 15 psi, 20 minute

## SENARAI RADAS MAKMAL

NO	NAME	SIZE
1	Glass pipette	1 ml
2	Glass pipette	2 ml
3	Glass pipette	5 ml
4	Glass pipette	10 ml
5	Glass pipette	25 ml
6	Pipette rubber filler	
7	Googles	
8	Scalpel with blade	
9	Forceps/ tweezer	
10	Spatula	
11	Hockey stick/ spreader	
12	Glass rod	
13	Glass V rod	
14	Pasteur pipette/ dropper with bulb	
15	Hand tally counter	
16	Anti jumping stone	
17	Rubber stopper	
18	Durham tube	
19	Round metal tray	19.5 cm
20	Round metal tray	25.5 cm
21	Round metal tray	27.5 cm
22	Round metal tray	31.5 cm
23	Volumetric flask	25 ml
24	Volumetric flask	50ml
25	Volumetric flask	100 ml
26	Volumetric flask	250 ml
27	Volumetric flask	500 ml
28	Volumetric flask	2000 ml
29	Conical flask	50 ml
30	Conical flask	100 ml
31	Conical flask	150 ml
32	Conical flask	250 ml
33	Conical flask	500 ml
34	Conical flask	1000 ml
35	Schott bottle	50 ml
36	Schott bottle	100 ml
37	Schott bottle	250 ml
38	Schott bottle	500 ml
39	Schott bottle	1000ml
40	Schott bottle	2000 ml
41	Beaker	50 ml
42	Beaker	100 ml
43	Beaker	150 ml
44	Beaker	250 ml
45	Beaker	500 ml
46	Beaker	1000 ml
47	Beaker	2000 ml
48	Measuring cylinder	10 ml
49	Measuring cylinder	25 ml
50	Measuring cylinder	50 ml
51	Measuring cylinder	100 ml
52	Measuring cylinder	500 ml
53	Measuring cylinder	1000 ml
54	Measuring cylinder	2000 ml
55	Reagent bottle	100 ml
56	Reagent bottle	250 ml

NO	NAME	SIZE
57	Reagent bottle	500 ml
58	Reagent bottle	1000 ml
59	Test tube with screw cap	9 ml
60	Test tube with screw cap	10 ml
61	Test tube with screw cap	15 ml
62	Test tube with screw cap	20 ml
63	Test tube with screw cap	30 ml
64	Test tube with screw cap	35 ml
65	Test tube with screw cap	50 ml
66	Test tube, no cap/ with rubber stopper	8 ml
67	Test tube, no cap/ with rubber stopper	20 ml
68	Test tube, no cap/ with rubber stopper	25 ml
69	Test tube, no cap/ with rubber stopper	30 ml
70	Test tube, no cap/ with rubber stopper	50 ml
71	Test tube, no cap/ with rubber stopper	150 ml
72	Test tube, no cap/ with rubber stopper	180 ml
73	Glass vial bottle with screw cap	5 ml
74	Glass vial bottle with screw cap	7 ml
75	Glass vial bottle with screw cap	8 ml
76	Glass vial bottle with screw cap	15 ml
77	Glass vial bottle, no cap	6 ml
78	Glass vial bottle, no cap	10 ml
79	Glass vial bottle, no cap	15 ml
80	Glass vial bottle, no cap	25 ml
81	Bijou bottle	5 ml
82	Bijou bottle	15 ml
83	Bijou bottle	25 ml
84	Universal bottle	
85	Glass petri dish	
86	Separatory funnel	250 ml
87	Separatory funnel	500 ml
88	Separatory funnel	1000 ml
89	Round bottom glass flask / Receiving flask	
90	Dessicator	
91	Buchner ceramic funnel	
92	Glass funnel	
93	Laboratory test sieve	50 um
94	Laboratory test sieve	200 um
95	Wash bottle	
96	Dissecting set	
97	Mortar and pestle	
98	Spirit lamp	
99	Retort stand	
100	HDPE round bottle	500 ml
101	Plastic jug	1000 ml
102	Plastic jug	3000 ml
103	Square translucent plastic bottle/ medicine bottle	90 ml
104	Square translucent plastic bottle/ medicine bottle	120 ml
105	Square glass bottle with screw cap	
106	Watch glass	Diameter
107	Watch glass	Diameter
108	Crucible	
109	Bunsen burner	
110	Wood tongs	
111	Retort stand	
112	Wire gauze	