

PANDUAN

KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA
DI LABORATORIUM
FAKULTAS ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ALMA ATA



(0274) 4342288



farmasi@almaata.ac.id



<https://fikes.almaata.ac.id/s1-farmasi/>

LEMBAR PENGESAHAN

**BUKU PANDUAN KESEHATAN DAN
KESELAMATAN KERJA**

Telah disahkan di Yogyakarta, 20 Desember 2024

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan
Universitas Alma Ata

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Yhona', with a horizontal line underneath.

Dr. Yhona Paratmanitya, S.Gz., Dietisien., MPH.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, *Buku Panduan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)* ini dapat disusun sebagai acuan dalam mewujudkan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif di lingkungan kampus.

Penerapan prinsip-prinsip Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan bagian penting dalam mendukung kegiatan akademik, penelitian, dan pengabdian masyarakat di perguruan tinggi. Buku panduan ini disusun berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia, antara lain Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan, serta Peraturan Menteri Ketenagakerjaan dan regulasi teknis lainnya yang relevan.

Panduan ini juga merujuk pada praktik terbaik yang telah diterapkan di berbagai institusi pendidikan tinggi di Indonesia dan disesuaikan dengan karakteristik kegiatan kampus, termasuk laboratorium, ruang kerja dosen dan tenaga kependidikan, serta area publik kampus. Selain itu, aspek pembinaan budaya K3 turut menjadi perhatian utama dalam buku ini, guna membentuk perilaku kerja yang bertanggung jawab dan proaktif dalam mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

Kami berharap buku panduan ini dapat menjadi pedoman yang aplikatif bagi seluruh sivitas akademika dan tenaga kependidikan dalam menjalankan aktivitas sehari-hari dengan memperhatikan prinsip K3 secara menyeluruh. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan panduan ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga buku panduan ini dapat menjadi salah satu upaya nyata dalam menciptakan kampus yang aman, sehat, dan berkelanjutan.

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	1
KATA PENGANTAR.....	2
DAFTAR ISI	3
DAFTAR GAMBAR.....	5
DAFTAR TABEL.....	6
BAB I	7
PENDAHULUAN.....	7
BAB II.....	9
FASILITAS K3 LABORATORIUM.....	9
2.1 Alat Pelindung Diri.....	9
2.1.1 Jenis-Jenis APD	9
2.1.2. Pemeliharaan APD	14
2.1.3. Anjuran dalam Penggunaan APD.....	14
2.2. Alat Keselamatan di Laboratorium.....	17
BAB III	21
PEMERIKSAAN DAN PENEGAKAN KESELAMATAN	21
3.1. Tujuan Pemeriksaan K3	21
3.2. Jenis Pemeriksaan K3.....	21
3.3. Prosedur Pemeriksaan K3	22
3.4. Penegakan Keselamatan	22
BAB IV.....	23
KECELAKAAN DAN PENANGGULANGAN	23
4.1. Kebakaran.....	23
4.1.1 Pencegahan Kebakaran.....	24
4.1.2 Penanggulangan Kebakaran.....	24
4.2. Tersengat listrik	24
4.2.1 Pencegahan Tersengat Listrik	25
4.2.2 Penanggulangan Tersengat Listrik.....	25
4.3. Tumpahan Bahan Kimia.....	25
4.3.1 Pencegahan Tumpahan Bahan Kimia	26
4.3.2 Penanggulangan Tumpahan Bahan Kimia.....	27
4.4. Tumpahan Mediasi Isolat Bakteri.....	27
4.4.1 Pencegahan Tumpahan Mediasi Isolat Bakteri	27

4.4.2 Penanggulangan Tumpahan Mediasi Isolat Bakteri.....	28
4.5. Terpapar Radiasi.....	28
4.5.1 Pencegahan Terpapar Radiasi	29
4.5.2 Penanggulangan Terpapar Radiasi.....	29
4.6. Terkena Benda Tajam	29
4.6.1 Pencegahan Terkena Benda Tajam	30
4.6.2 Penanggulangan Terkena Benda Tajam	30
BAB V	31
SIMBOL-SIMBOL BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3)	31
BAB VI.....	34
PENANGANAN LIMBAH	34
BAB VII	35
Alur Pelaporan Insiden Keselamatan di Laboratorium FIKES Universitas Alma Ata.	35
7.1 Pengertian Insiden Keselamatan	35
7.2 Tujuan Pelaporan.....	35
7.3 Alur Pelaporan Insiden Keselamatan.....	35
7.4 Penanganan Khusus untuk Insiden Berat	36
7.5 Penutup	36
LAMPIRAN	37
Formulir Pelaporan Insiden Keselamatan Laboratorium	37
A. Identitas Pelapor	37
B. Deskripsi Insiden	37
C. Tanda Tangan Pelapor	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jas laboratorium	10
Gambar 2. Hair cap	11
Gambar 3. Safety Spectacles.....	11
Gambar 4. Masker Bedah	12
Gambar 5. Sarung tangan.....	13
Gambar 6. Sepatu Tertutup	13
Gambar 7. Safety shower.....	17
Gambar 8. Emergency eyewash.....	18
Gambar 9. Alat pemadam api ringan (APAR).....	18
Gambar 10. Biological safety cabinet (BSC).....	19
Gambar 11. Kotak P3K.....	20

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Panduan Pemilihan APD berdasarkan aktivitas di laboratorium.....	14
Tabel 2. Simbol B3 dan maknanya	31

BAB I

PENDAHULUAN

Laboratorium FIKES Universitas Alma Ata memiliki Laboratorium sesuai dengan Standar Laboratorium. Laboratorium yang terdapat pada FIKES Universitas Alma Ata yaitu, Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Laboratorium Biologi Farmasi, Laboratorium Formulasi dan Teknologi Farmasi, Laboratorium Kimia Farmasi, Laboratorium Farmasetika, Laboratorium Farmasi Klinis dan Sosial, Laboratorium Analisis Farmasi, Laboratorium Farmakologi & Toksikologi, dan Laboratorium *Computer Based Test*.

FIKES Universitas Alma Ata telah menyediakan laboratorium yang nyaman, tempat ini digunakan untuk melakukan penelitian, bekerja dan belajar. Kesehatan dan keselamatan laboratorium merupakan tanggung jawab pengguna, dipastikan semua mengetahui, memahami dan mampu mengoperasikan peralatan yang terdapat di laboratorium sesuai dengan prosedur penggunaannya.

Salah satu upaya untuk menjamin Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di laboratorium adalah menerapkan perlindungan pekerjaan dengan aman dan nyaman. Hal ini diatur dalam Undang-undang Nomor 13 Tahun 2003, pekerjaan dikatakan aman jika semua yang dilakukan oleh pekerja tersebut dapat menghindari risiko yang mungkin muncul. Maka diharapkan semua bisa menerapkan Panduan Kesehatan dan Keselamatan (K3) ini.

Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium harus menjadi perhatian bagi semua pengguna laboratorium baik mahasiswa, Laboran maupun Dosen. Tujuan dari buku ini adalah sebagai acuan penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium FIKES Universitas Alma Ata.

Nomor telepon keadaan darurat :

1. Puskesmas Kasihan
Alamat : Jl. Bibis, Ngentak, Bangunjiwo, Kec. Kasihan, Kab. Bantul
Telepon : 0274 - 2811541
Jam operasional : 24 Jam
2. PMI Bantul
Alamat : Jl. Sudirman No.1, Babadan, Bantul, Kec. Bantul, Kab. Bantul
Telepon : 0274 - 367987 / 08112948118
Jam operasional : 08.00 - 20.00 WIB
3. PMI Gamping
Alamat : Jl. Siliwangi No.3, RT.09/RW.15, Banyuraden Kec. Gamping, Kab. Sleman
Telepon : 0274 5012949
Jam operasional : 08.00 - 20.00 WIB
4. RS. PKU Gamping
Alamat : Jl. Wates, Jl. Nasional III KM.5,5 Bodeh, Ambarketawang, Kec. Gamping, Kab. Sleman

- Telepon : 0274 - 6499704
Jam operasional : 24 Jam
5. RS. PKU Yogyakarta
Alamat : Jl. KH Ahmad Dahlan No.20, Ngupasan, Gondomanan, Kota Yogyakarta
Telepon : 0274 - 512653
Jam operasional : 24 Jam
6. RS. Queen Latifa
Alamat : Jl. Ringroad Barat No. 118, Mlaji, Nogotirto, Kec. Gamping, Kab. Sleman
Telepon : 0274 - 581402
Jam operasional : 24 jam
7. Pemadam Kebakaran Bantul
Alamat : Jetis, Palbapang, Kec. Bantul, Kab. Bantul
Telepon : 0274 - 6462100
Jam operasional : 24 jam
8. Polsek Kasihan
Alamat : Jl. Bibis padokan Lor, Tirtonirmolo, Kasihan, Kab. Bantul
Telepon : 0274 - 450025
Jam operasional : 24 Jam

BAB II

FASILITAS K3 LABORATORIUM

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah aspek yang tidak bisa dipisahkan dari kegiatan di laboratorium. Lingkungan laboratorium tidak bisa dipisahkan dari bahan kimia berbahaya, peralatan tajam, suhu ekstrim, serta resiko biologis dan fisik, sehingga memerlukan sistem perlindungan yang terstruktur untuk mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Fasilitas K3 tidak hanya untuk memenuhi standar regulasi, tetapi juga dirancang untuk melindungi pengguna laboratorium dari potensi bahaya. Fasilitas ini meliputi alat pelindung diri (APD) yang dikenakan personel, serta alat keselamatan seperti pemadam kebakaran dan *safety shower*.

2.1 Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri ditujukan untuk melindungi seluruh tubuh peneliti di laboratorium dari potensi bahaya kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja. Pemilihan APD yang tepat dapat disesuaikan dengan beberapa variabel yang ada di laboratorium seperti :

- Jenis bahaya dan jenis pekerjaan yang dilakukan
- Kesesuaian dengan alat pelindung diri (APD) lainnya
- Jenis bahan kimia yang digunakan, termasuk konsentrasi dan jumlahnya
- Tingkat bahaya yang ditimbulkan oleh bahan kimia
- Bahan pembuat APD
- Seberapa cepat dan sejauh mana bahan kimia dapat meresap atau merusak bahan APD
- Lama waktu APD akan bersentuhan langsung dengan bahan kimia

2.1.1 Jenis-Jenis APD

a. Pakaian Pelindung

Pakaian pelindung berfungsi melindungi sebagian atau seluruh tubuh dari paparan panas, radiasi, bahan kimia, zat infeksius (mikroorganisme patogen dan cairan tubuh manusia), ataupun percikan api yang mungkin menempel karena terpercik atau tertumpah. Pakaian pelindung dapat diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu pakaian pelindung yang menutupi sebagian tubuh seperti jas laboratorium dan pakaian pelindung yang menutupi seluruh tubuh seperti baju hazmat.



Gambar 1. Jas laboratorium
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Baju pelindung yang biasa digunakan di laboratorium FIKES adalah jas laboratorium. Jas laboratorium secara umum berwarna putih atau berwarna terang untuk memudahkan deteksi jika terkena tumpahan zat kimia pada saat bekerja di laboratorium. Desain jas laboratorium sebaiknya mempunyai lengan panjang agar jika ada bahan yang tumpah tidak terpapar bahaya secara langsung. Bahan jas laboratorium dipilih yang tebal tapi tidak kaku agar personel yang menggunakannya tetap nyaman dan mudah bergerak. Ukuran jas laboratorium harus sesuai dengan tubuh personel yang akan menggunakannya agar memudahkan pergerakan dan memberikan perlindungan tubuh yang maksimal.

b. Alat Pelindung Kepala

Alat pelindung kepala berfungsi melindungi kepala dari resiko tertimpa benda, terpukul alat saat beraktivitas, terbentur, ataupun percikan bahan kimia. Alat pelindung kepala dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu tutup kepala (*hair cap*) dan helm keselamatan kerja (*safety helmet*). *Hair cap* berfungsi menghindari rambut panjang dari resiko terbakar atau terjepit pada instrumen, serta melindungi kepala dari percikan zat kimia dan zat infeksius. *Safety helmet* biasanya digunakan saat beraktivitas di tempat yang berpotensi terjadi benturan pada kepala akibat tertimpa benda ataupun terpukul perkakas. Diantara kedua jenis alat pelindung kepala tersebut, *hair cap* adalah alat pelindung yang lazim digunakan di laboratorium FIKES.



Gambar 2. Hair cap
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

c. Alat Pelindung Mata

Alat pelindung mata digunakan untuk melindungi mata dari cedera mata yang dapat disebabkan oleh percikan zat berbahaya, api, uap, gas, serbuk, dan debu. Berdasarkan kegunaannya, alat pelindung mata dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu *safety spectacles* dan *safety goggles*. *Safety spectacles* mempunyai desain yang tidak terlalu rapat dan memiliki celah antara kaca dengan area mata, sehingga serpihan, gas, ataupun uap masih dapat mengenai mata. Sedangkan pada *Safety goggles* dilengkapi dengan lapisan pelindung yang mengelilingi area mata, sehingga bagian mata lebih tertutup. Kedua alat pelindung mata ini bisa digunakan pada laboratorium FIKES tergantung dengan jenis percobaan yang sedang dilakukan.



Gambar 3. Safety Spectacles
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

d. Alat Pelindung Muka

Alat pelindung muka (*faceshield*) digunakan untuk melindungi wajah dari percikan api atau percikan bahan yang dipanaskan. *Faceshield* biasanya digunakan di laboratorium FIKES ketika mengambil bahan yang dipanaskan diatas penangas air atau mengambil alat dan bahan dari *autoclave*.

Penggunaan alat pelindung muka secara tunggal masih memungkinkan paparan percikan mengenai mata atau mulut melalui celah di tepi *faceshield*, sehingga disarankan

digunakan bersamaan dengan APD lainnya seperti alat pelindung mata dan alat pelindung pernafasan. Penggunaan alat pelindung muka bersama dengan alat pelindung mata dan alat pelindung pernafasan tetap harus memperhatikan kenyamanan dan tidak boleh mengurangi penglihatan mata.

e. Alat Pelindung Pernapasan

Alat pelindung pernafasan (respirator) digunakan untuk melindungi peneliti dari menghirup zat berbahaya. Respirator berdasarkan cara pemakaiannya dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu respirator rapat (*tight fitting*) dan respirator pakai longgar (*loose fitting*). Bagian tepi pada respirator rapat dapat menutupi hidung dan mulut secara rapat sehingga udara tidak mungkin masuk. Contoh respirator rapat adalah respirator N95. Sedangkan bagian tepi pada respirator pakai longgar masih terdapat celah, contohnya adalah masker bedah sekali pakai (*disposable surgical mask*). Masker bedah sekali pakai merupakan alat pelindung pernafasan yang paling sering digunakan di laboratorium FIKES.



Gambar 4. Masker Bedah
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

f. Alat Pelindung Telinga

Alat pelindung telinga digunakan untuk melindungi gendang telinga dari kebisingan yang melebihi nilai ambang batas. Berdasarkan *International Labour Organization*, nilai ambang batas kebisingan adalah 85 dB. Alat pelindung telinga yang baik adalah alat yang dapat mereduksi bunyi dengan frekuensi tertentu dan tidak menghalangi frekuensi pembicaraan. Sonikator adalah salah satu contoh alat di laboratorium FIKES yang mempunyai resiko mengganggu pendengaran, sehingga diperlukan penggunaan alat pelindung telinga. Jenis alat pelindung telinga dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan cara penggunaannya, yaitu sumbat telinga (*ear plug*) dan penutup telinga (*ear muff*). Cara penggunaan *Ear plug* adalah dengan menyisipkan alat ke liang telinga, sedangkan cara penggunaan *ear plug* adalah dengan memasang alat pada area sekitar daun telinga.

g. Alat Pelindung Tangan

Alat pelindung tangan berfungsi untuk melindungi tangan dari paparan zat yang bersifat iritatif, korosif, zat yang mengandung mikroorganisme patogen, serta mengurangi resiko terluka pada tangan. Alat pelindung tangan yang baik harus bersifat lentur atau elastis sehingga tidak menghambat gerakan tangan, bahan dasarnya rapat sehingga dapat menghalangi penetrasi cairan ataupun zat infeksius ke bagian dalam sarung tangan, dan tidak mudah robek.



Gambar 5. Sarung tangan
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

h. Alat Pelindung Kaki

Alat pelindung kaki berfungsi untuk melindungi kaki dari paparan bahan kimia yang toksik dan potensi bahaya fisik seperti jatuhnya alat atau terkena pecahan kaca. Alat pelindung kaki dapat dibedakan berdasarkan jenis aktivitasnya, yaitu sepatu pengaman untuk pengecoran besi baja (terbuat dari material kulit berlapis kromium), sepatu pengaman untuk pekerja bangunan (ujung sepatu berlapis baja), sepatu pengaman untuk pekerja di pembangkit listrik (material sepatu dari karet), dan sepatu khusus untuk pekerjaan dengan bahan peledak (material sepatu tidak memantik api).

Alat pelindung kaki yang digunakan pada Laboratorium FIKES adalah sepatu yang menutup seluruh kaki dan alasnya berupa karet atau bahan lain yang tidak licin. Sepatu dengan hak tinggi (*high heels*) tidak boleh digunakan di Laboratorium untuk menghindari resiko tergelincir yang dapat menyebabkan cedera kaki. Sandal atau sepatu yang terbuka juga dilarang digunakan di Laboratorium untuk menghindari kaki dari paparan zat kimia berbahaya saat ada tumpahan bahan.



Gambar 6. Sepatu Tertutup
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

2.1.2. Pemeliharaan APD

Tujuan pemeliharaan APD untuk menjaga kondisinya selalu dalam kondisi prima dan siap pakai. Kelalaian dalam pemeliharaan APD dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja saat di Laboratorium. Upaya pemeliharaan APD meliputi pembersihan, penyimpanan, dan perbaikan pada unit yang rusak.

a. Pembersihan

Pembersihan dilakukan untuk APD yang dapat digunakan berulang (*reusable*). Sedangkan pada APD sekali pakai, perlu dilakukan sterilisasi terlebih dahulu sebelum dibuang ke tempat pembuangan khusus untuk mencegah persebaran mikroba patogen.

APD dapat dibersihkan dengan cara dicuci dengan air dan sabun atau cukup di lap dengan kain. Pencucian dengan air dan sabun dilakukan untuk bahan yang tahan air, contohnya jas laboratorium. Sedangkan, pembersihan dengan di lap dilakukan untuk bahan yang tidak tahan air, contohnya sumbat telinga dan kacamata pelindung.

b. Penyimpanan

APD harus disimpan ditempat yang tepat untuk mempertahankan efektivitasnya. Kriteria tempat penyimpanan APD meliputi, mudah dijangkau, melindungi dari paparan debu dan kontaminan lainnya, kering (tidak lembab), terhindar dari paparan sinar matahari langsung, dan bebas dari serangga ataupun hewan lain. Pemberian label pada tempat penyimpanan dapat dilakukan untuk memudahkan pencarian APD yang dibutuhkan.

c. Perbaikan

APD yang dilakukan perbaikan harus dipastikan efektivitas proteksinya tidak berkurang. APD yang efektivitasnya sudah berkurang, usang, maupun lapuk, sebaiknya tidak digunakan lagi dan segera diperbarui. Peremajaan APD perlu dilakukan secara berkala.

2.1.3. Anjuran dalam Penggunaan APD

Penggunaan APD harus disesuaikan dengan tugas / aktivitas yang akan dilakukan agar APD menjadi tepat guna. Panduan pemilihan APD berdasarkan tugas dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Panduan Pemilihan APD berdasarkan aktivitas di laboratorium

	Jika tugas / aktivitas melibatkan	Gunakan APD berikut ini
Bahan Kimia	Padatan dengan toksisitas rendah atau sedang	<ul style="list-style-type: none">● Sarung tangan sekali pakai
	Jumlah cairan minimal (<0,1 L) dengan toksisitas akut atau kronis	<ul style="list-style-type: none">● Sarung tangan tahan bahan kimia yang sesuai● Kacamata keselamatan atau pelindung wajah
	Jumlah cairan lebih dari minimal dengan toksisitas akut/kronis tinggi	<ul style="list-style-type: none">● Sarung tangan tahan bahan kimia yang sesuai

	(termasuk bahan murni, campuran, atau larutan)	<ul style="list-style-type: none"> • Kacamata keselamatan atau pelindung wajah • Jas laboratorium • Jika jumlah bahan bersifat korosif lebih dari 4 liter, gunakan jas laboratorium tahan asam • Jika jumlah bahan bersifat mudah terbakar lebih dari 4 liter, gunakan jas laboratorium tahan api
	Senyawa yang berpotensi meledak	<ul style="list-style-type: none"> • Kacamata keselamatan • Pelindung wajah • Sarung tangan yang tebal dan kuat • Jas laboratorium tahan api
	Cairan kriogenik	<ul style="list-style-type: none"> • Kacamata keselamatan • Pelindung wajah jika menangani <i>cryovial</i> yang disimpan pada fase cair • Sarung tangan kriogenik berinsulasi • Jas laboratorium sesuai rekomendasi
	Padatan/cairan yang piroforik (mudah terbakar di udara)	<ul style="list-style-type: none"> • Sarung tangan tahan panas • Sarung tangan tahan bahan kimia yang sesuai • Kacamata keselamatan • Pelindung wajah sesuai rekomendasi • Jas laboratorium tahan api
	Bahan sangat berbahaya (misalnya karsinogen, racun reproduksi, bahan toksik tinggi)	<ul style="list-style-type: none"> • Kacamata pelindung • Sarung tangan tahan bahan kimia yang sesuai • Jas laboratorium • Gunakan respirator jika dibutuhkan
Bahan Biologis	Mikroorganisme atau virus tingkat BSL1	<ul style="list-style-type: none"> • Sarung tangan sekali pakai

	Mikroorganisme atau virus tingkat BSL2, virus zoonotik, bahan manusia (darah, cairan tubuh)	<ul style="list-style-type: none"> ● Sarung tangan sekali pakai ● Jas laboratorium
	Prosedur di luar kabinet biosafety dengan kemungkinan cipratan/percikan	<ul style="list-style-type: none"> ● Kacamata pelindung ● Sarung tangan sekali pakai ● Jas laboratorium
Radiasi	Bahan radioaktif terbuka atau limbah yang tidak disegel	<ul style="list-style-type: none"> ● Kacamata keselamatan jika ada potensi percikan ● Sarung tangan nitril atau sarung tangan yang sesuai ● Jas laboratorium
	Laser kelas 3B atau 4, dan jika menggunakan UV laser	<ul style="list-style-type: none"> ● Sarung tangan ● Pelindung mata yang sesuai ● Jas laboratorium
	Laser yang dimodifikasi dengan sistem optik	<ul style="list-style-type: none"> ● Pelindung mata yang sesuai
	Sumber cahaya UV terbuka <ul style="list-style-type: none"> ● Jika paparan pada tangan ● Jika paparan pada mata atau wajah ● Jika paparan pada tubuh 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sarung tangan ● Kacamata atau pelindung wajah dengan perlindungan UV ● Jas laboratorium
	Peralatan pemancar inframerah	<ul style="list-style-type: none"> ● Jas laboratorium ● Kacamata yang sesuai
Bahaya lainnya	Menangani benda panas (seperti bahan dari oven, kaca panas)	<ul style="list-style-type: none"> ● Sarung tangan tahan panas ● Jas laboratorium
	Bahan kaca atau bekerja dengan tekanan/vakum	<ul style="list-style-type: none"> ● Kacamata keselamatan atau pelindung wajah ● Jas laboratorium
	Memotong kaca atau tabung	<ul style="list-style-type: none"> ● Kacamata keselamatan ● Sarung tangan tahan gores
	Sonikator atau alat bertenaga tinggi lainnya	<ul style="list-style-type: none"> ● Pelindung telinga (<i>ear protection</i>)

Selain itu, penggunaan APD harus dilakukan secara baik dan cermat, misalnya jas laboratorium harus dikancingkan seluruhnya untuk melindungi tubuh. APD harus memenuhi standar (SNI) dan belum melewati masa kadaluarsa untuk APD sekali pakai. Pengambilan APD

harus tertib, teratur dan bertanggung jawab. APD dianjurkan digunakan secara pribadi, sehingga jika penggunaannya secara bergantian, harus dilakukan sterilisasi terlebih dahulu.

2.2. Alat Keselamatan di Laboratorium

Setiap individu yang bekerja di laboratorium hendaknya mengenal dan mengetahui cara penggunaan alat keselamatan di laboratorium untuk menanggulangi kecelakaan kerja di laboratorium. Beberapa alat keselamatan yang tersedia di Laboratorium FIKES antara lain shower darurat (*safety shower*), *emergency eyewash*, alat pemadam kebakaran, lemari asam, *biological safety cabinet*, dan kotak P3K.

a. Shower darurat (*Safety shower*)

Shower darurat (*Safety shower*) adalah alat keselamatan dengan pancuran air bertekanan tinggi. Alat ini diletakkan di area laboratorium yang mempunyai potensi tinggi terjadi tumpahan bahan kimia berbahaya. Manfaat shower darurat adalah untuk mencegah luka bakar kimia, mencegah iritasi kulit, mencegah kerusakan mata, serta memberikan rasa aman.



Gambar 7. Safety shower
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Cara penggunaan shower darurat adalah sebagai berikut:

- (1) Tarik Tuas, jika terjadi tumpahan bahan kimia ke tubuh, segera tarik tuas shower darurat,
- (2) Lepaskan Pakaian Terkontaminasi, lepaskan semua pakaian yang terkena bahan kimia,
- (3) Bilas Seluruh Tubuh, berdiri dibawah pancuran air dan bilas seluruh tubuh selama minimal 15 menit,

(4) Laporkan Kejadian, setelah selesai membilas, segera laporan insiden tersebut kepada petugas keselamatan atau penanggung jawab laboratorium.

Shower darurat harus selalu dalam kondisi siap pakai, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan secara rutin untuk memastikan fungsinya tetap optimal.

b. Pembasuh mata (*emergency eyewash*)

Alat pembasuh mata berfungsi untuk membasuh mata yang terkena cairan kimia atau asap bahan kimia. Alat pembasuh mata ada yang dirakit menjadi satu dengan shower darurat, tetapi ada juga yang merupakan unit terpisah. Kran pemancar air pada alat pembasuh mata dirancang posisinya tepat dengan mata. Alat pembasuh mata akan menyemburkan air apabila tuasnya ditekan.



Gambar 8. Emergency eyewash
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

c. Alat Pemadam Kebakaran

Alat pemadam kebakaran yang harus ada di laboratorium adalah alat pemadam api ringan (APAR). APAR adalah tabung berisikan bahan pemadam api yang bisa dioperasikan oleh satu orang untuk menanggulangi kebakaran kecil pada kondisi darurat. Setelah pemadaman api dengan APAR, dianjurkan untuk tetap melaporkan ke petugas berwenang agar dilakukan penanganan lebih lanjut.



Gambar 9. Alat pemadam api ringan (APAR)
(Sumber: dokumentasi pribadi)

APAR harus diletakkan pada tempat yang mudah ditemukan dan dijangkau. APAR juga perlu dilakukan pengecekan berkala untuk memastikan kondisinya tetap prima.

Selain itu, APAR perlu diisi ulang secara berkala sesuai dengan tanggal yang tercantum pada label. Cara menggunakan APAR adalah sebagai berikut:

- (1) Tarik pin pengaman yang berada di atas tabung pemadam
- (2) Arahkan ujung selang (*nozzle*) pada titik api di area kebakaran
- (3) Arahkan semprotan pemadam ke semua area kebakaran

d. Lemari asam (*fume hoods*)

Lemari asam digunakan saat bekerja dengan bahan kimia berbahaya atau ketika mencampur bahan yang dapat menimbulkan uap atau gas berbahaya. Lemari asam mutlak digunakan jika menggunakan bahan asam pekat. Prinsip kerja lemari asam adalah gas berbahaya disaring, lalu dinetralkan sebelum dikeluarkan ke tempat terbuka.

e. *Biological Safety Cabinet* (BSC)

Biological Safety Cabinet (BSC) adalah kabinet dengan sistem sterilisasi untuk bekerja dengan agen mikrobiologi untuk mencegah penyebaran agen infeksius ke area laboratorium. Salah satu tipe BSC menggunakan aliran udara secara laminar, sehingga sering disebut sebagai Laminar Air Flow (LAF).



Gambar 10. Biological safety cabinet (BSC)
(Sumber: dokumentasi pribadi)

Terdapat tiga jenis BSC, yaitu kelas I, kelas II, dan kelas III. BSC kelas I berfungsi untuk melindungi pengguna dari paparan agen infeksius, namun belum dilengkapi sistem resirkulasi udara. Sementara itu, BSC kelas II memberikan perlindungan tidak hanya bagi pengguna, tetapi juga terhadap sampel dan area kerja dari kontaminasi mikroba, karena sudah menggunakan sistem resirkulasi udara dan dilengkapi dengan filter HEPA. Di sisi lain, BSC kelas III menawarkan tingkat perlindungan tertinggi, sebab udara yang masuk maupun yang keluar telah difilter sepenuhnya melalui HEPA filter.

f. Kotak P3K

Perlengkapan dan obat-obatan dalam kotak P3K berfungsi sebagai penanganan awal ketika terjadi kecelakaan, sebelum korban mendapatkan perawatan dari tenaga medis. Kotak P3K sebaiknya dilengkapi dengan berbagai bahan medis seperti kasa steril, perban, plester penutup luka, kapas, mitela, pinset, povidone iodine, serta alkohol 70% sebagai antiseptik. Selain itu, beberapa jenis obat yang perlu tersedia di kotak P3K meliputi salep untuk luka bakar, salep antibiotik, dan obat pereda nyeri (analgesik). Penempatan kotak P3K di laboratorium harus berada di tempat yang mudah terlihat dan mudah dijangkau oleh seluruh penghuni laboratorium. Selain itu, isi kotak P3K juga harus diperiksa secara berkala, baik dari segi kelengkapan maupun masa berlaku bahan medis dan obat-obatan, agar tidak ada perlengkapan atau obat yang sudah kedaluwarsa tersimpan di dalamnya.



Gambar 11. Kotak P3K
(Sumber: dokumentasi pribadi)

BAB III

PEMERIKSAAN DAN PENEGAKAN KESELAMATAN

Pemeriksaan dan penegakan keselamatan merupakan bagian integral dari sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh kegiatan operasional, pembelajaran, dan penelitian di lingkungan kampus berjalan sesuai dengan prinsip keselamatan kerja yang berlaku. Pemeriksaan keselamatan adalah proses sistematis yang dilakukan untuk menilai kondisi lingkungan kerja, infrastruktur, peralatan, dan prosedur kerja dalam kaitannya dengan potensi bahaya dan risiko kecelakaan. Kegiatan ini mencakup inspeksi rutin, audit, observasi lapangan, serta evaluasi terhadap pemenuhan standar dan peraturan K3 yang telah ditetapkan, baik oleh institusi maupun oleh pemerintah. Sementara itu, penegakan keselamatan merujuk pada upaya untuk memastikan bahwa setiap temuan dalam pemeriksaan ditindaklanjuti dengan tindakan perbaikan dan pencegahan. Penegakan ini juga mencakup pemberlakuan sanksi terhadap pelanggaran prosedur K3, pelaporan insiden kerja, serta edukasi dan pembinaan bagi seluruh civitas akademika agar membudayakan perilaku kerja yang aman. Melalui mekanisme pemeriksaan dan penegakan keselamatan yang konsisten, Laboratorium Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata berkomitmen untuk menciptakan lingkungan kampus yang bebas dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, serta mendukung tercapainya tujuan pendidikan yang aman dan berkelanjutan.

3.1. Tujuan Pemeriksaan K3

Pemeriksaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bertujuan untuk:

1. Menilai kepatuhan terhadap standar dan peraturan K3 yang berlaku.
2. Mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko di lingkungan kerja.
3. Memberikan rekomendasi perbaikan untuk mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja.
4. Menjamin perlindungan terhadap seluruh sivitas akademika dan tenaga kependidikan.

3.2. Jenis Pemeriksaan K3

Pemeriksaan K3 di lingkungan Laboratorium FIKES dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. **Pemeriksaan Berkala**
Dilakukan secara rutin sesuai jadwal yang ditentukan (misalnya setiap 6 bulan sekali), untuk mengevaluasi kondisi umum fasilitas, alat pelindung diri (APD), dan sistem proteksi kebakaran.
2. **Pemeriksaan Khusus**
Dilakukan sebagai respon terhadap kejadian tertentu, seperti insiden kecelakaan kerja, kebocoran bahan kimia, atau keluhan kesehatan tenaga kerja.
3. **Pemeriksaan Mendadak (Inspeksi Tak Terjadwal)**
Dilakukan tanpa pemberitahuan untuk mematuhi sehari-hari terhadap prosedur keselamatan.
4. **Pemeriksaan oleh Pihak Eksternal**

Dapat dilakukan oleh pengawas ketenagakerjaan dari Kementerian Ketenagakerjaan, Dinas Tenaga Kerja, atau lembaga sertifikasi K3 yang terakreditasi.

3.3. Prosedur Pemeriksaan K3

1. Persiapan Pemeriksaan
 - Penetapan area dan jadwal pemeriksaan.
 - Penyusunan daftar periksa (*checklist*) sesuai jenis kegiatan/ruangan.
2. Pelaksanaan Pemeriksaan
 - Inspeksi langsung ke lokasi kerja.
 - Wawancara dengan pengguna fasilitas/laboran/dosen.
 - Dokumentasi kondisi aktual (foto, video, catatan).
3. Evaluasi dan Laporan
 - Analisis hasil pemeriksaan.
 - Penyusunan laporan temuan dan rekomendasi.
 - Penyerahan laporan kepada pimpinan institusi dan unit terkait.
4. Tindak Lanjut
 - Monitoring perbaikan oleh unit terkait.
 - Evaluasi ulang jika diperlukan.

3.4. Penegakan Keselamatan

Penegakan K3 dilakukan untuk memastikan bahwa hasil pemeriksaan ditindaklanjuti dengan sungguh-sungguh. Penegakan meliputi:

1. Tindakan Korektif

- Perbaikan teknis terhadap fasilitas/alat kerja yang tidak memenuhi standar K3.
- Revisi prosedur kerja atau SOP yang tidak aman.

2. Tindakan Disipliner

- Teguran tertulis kepada pelanggar K3.
- Penghentian sementara aktivitas jika berpotensi membahayakan keselamatan.
- Rekomendasi pelatihan ulang K3 bagi individu atau unit yang lalai.

3. Pelaporan Insiden

- Semua kecelakaan, nyaris celaka (*near-miss*), dan paparan berbahaya wajib dilaporkan ke Tim K3 dan pimpinan.
- Evaluasi dan *root cause analysis* harus dilakukan untuk setiap insiden.

4. Kewajiban Hukum

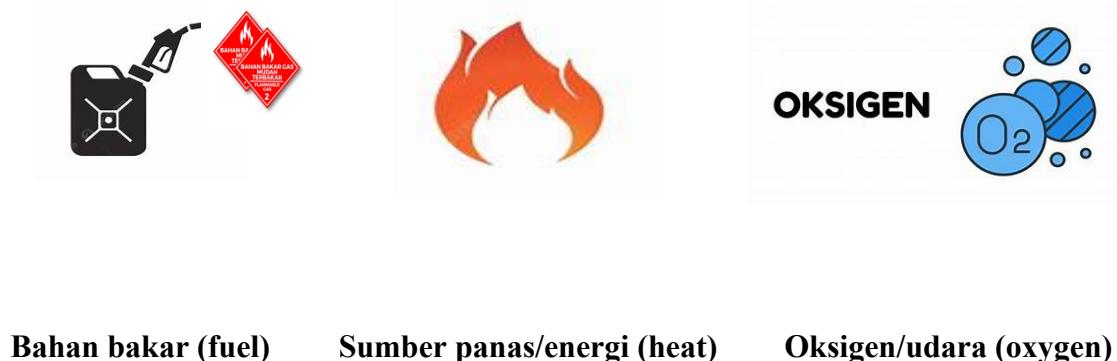
- Setiap pelanggaran berat terhadap standar K3 yang mengakibatkan kecelakaan serius wajib dilaporkan ke instansi berwenang, sesuai dengan UU No. 1 Tahun 1970 dan peraturan pelaksanaannya.

BAB IV KECELAKAAN DAN PENANGGULANGAN

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian tidak terduga dan tidak diinginkan yang terjadi dalam lingkungan kerja, yang dapat menyebabkan cedera, kerusakan peralatan, gangguan operasional, bahkan kematian. Dalam lingkungan kampus, kecelakaan kerja dapat terjadi di laboratorium, ruang praktik, gedung perkuliahan, fasilitas umum, maupun dalam aktivitas lapangan akademik dan penelitian. Menurut Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, kecelakaan kerja mencakup segala bentuk kejadian yang menimbulkan kerugian fisik, psikis, atau materiil yang berkaitan dengan pelaksanaan suatu kegiatan kerja. Penanggulangan kecelakaan adalah serangkaian langkah sistematis yang dilakukan untuk menangani situasi darurat akibat kecelakaan, mencegah terjadinya kecelakaan berulang, serta meminimalkan dampak yang ditimbulkan terhadap individu maupun institusi. Penanggulangan ini meliputi tindakan pertolongan pertama, evakuasi, pelaporan, investigasi, dan perbaikan kondisi kerja. Di lingkungan Laboratorium FIKES, Universitas Alma Ata, pemahaman dan kesiapan seluruh sivitas akademika dalam menghadapi kecelakaan sangat penting sebagai bagian dari budaya K3. Setiap individu memiliki tanggung jawab untuk mengetahui prosedur penanggulangan kecelakaan, melapor secara cepat, dan bertindak sesuai standar operasional yang telah ditetapkan.

4.1. Kebakaran

Kebakaran adalah peristiwa yang melibatkan proses pembakaran tidak terkendali yang dapat menimbulkan bahaya terhadap keselamatan jiwa, kerusakan fasilitas, gangguan operasional, serta pencemaran lingkungan. Dalam lingkungan kampus, kebakaran dapat terjadi di ruang laboratorium, perkantoran, perpustakaan, kantin, gudang bahan kimia, maupun area lain yang memiliki potensi sumber api atau bahan mudah terbakar. Kebakaran umumnya disebabkan oleh tiga unsur utama, yang dikenal sebagai segitiga api, yaitu:



Gambar 12. Bahan dan sumber panas

Jika salah satu unsur tersebut dihilangkan, maka potensi terjadinya kebakaran dapat dicegah atau dihentikan.

4.1.1 Pencegahan Kebakaran

Upaya pencegahan kebakaran bertujuan untuk meminimalkan risiko kebakaran melalui pengendalian sumber bahaya dan penerapan prosedur keselamatan yang sesuai. Beberapa langkah pencegahan yang wajib diterapkan di lingkungan kampus antara lain:

- Identifikasi dan pengendalian sumber panas (kompor, pemanas, alat listrik rusak).
- Penyimpanan bahan mudah terbakar sesuai dengan standar dan petunjuk teknis, termasuk penggunaan lemari khusus untuk bahan kimia.
- Pemeriksaan rutin instalasi listrik untuk mencegah hubungan pendek arus listrik (korsleting).
- Pelabelan dan penyimpanan bahan kimia yang benar.
- Pelarangan merokok di area laboratorium.
- Pelatihan penggunaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan) bagi dosen, staf, dan mahasiswa.
- Sosialisasi rencana evakuasi dan jalur keluar darurat (emergency exit) di setiap gedung.

4.1.2 Penanggulangan Kebakaran

Penanggulangan kebakaran mencakup tindakan cepat dan tepat untuk menghentikan api dan menyelamatkan orang serta aset. Tahapan penanggulangan meliputi:

- Jangan panik dan tetap tenang
- Pemutusan aliran listrik utama untuk mencegah ledakan atau korsleting
- Bila terjadi kebakaran kecil, panel listrik yang menuju lokasi kebakaran dimatikan
- Bila terjadi kebakaran besar, aliran listrik diseluruh gedung dimatikan
- Pemadaman awal menggunakan APAR jika api masih kecil dan terkendali.
- Aktivasi sistem alarm dan pemberitahuan kepada pihak keamanan kampus atau petugas K3.
- Evakuasi manusia sesuai prosedur menuju titik kumpul yang telah ditentukan.
- Pemanggilan petugas pemadam kebakaran (DAMKAR) jika api tidak terkendali.

4.2. Tersengat listrik

Tersengat listrik adalah kondisi ketika tubuh manusia menjadi bagian dari jalur aliran listrik, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang dapat menyebabkan gangguan fungsi tubuh seperti kejang otot, luka bakar, henti napas, bahkan kematian. Di lingkungan laboratorium Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan (FIKES) Universitas Alma Ata, risiko tersengat listrik dapat timbul dari penggunaan alat-alat laboratorium berbasis listrik, seperti centrifuge, hot plate, mikroskop elektrik, refrigerator medis, maupun alat-alat analitik lainnya. Risiko

semakin tinggi apabila terdapat kelembapan tinggi, tangan basah, atau kabel/peralatan dalam kondisi rusak.



Gambar 13. Peringatan Kesetrum

4.2.1 Pencegahan Tersengat Listrik

Untuk mencegah kecelakaan listrik di laboratorium FIKES, perlu diterapkan beberapa langkah pencegahan yang bersifat teknis dan perilaku, antara lain:

- Pemeriksaan berkala alat-alat laboratorium oleh teknisi atau laboran sebelum digunakan.
- Tidak mengoperasikan alat listrik dengan tangan basah atau dalam kondisi lantai basah.
- Gunakan sepatu tertutup dan kering, serta jas laboratorium saat bekerja dengan alat listrik.
- Pastikan semua kabel, stop kontak, dan konektor dalam kondisi baik dan tidak terkelupas.
- Dilarang keras mengganti steker, kabel, atau membuka panel listrik tanpa izin teknisi.

4.2.2 Penanggulangan Tersengat Listrik

Apabila terjadi kecelakaan sengatan listrik di laboratorium, berikut langkah yang harus dilakukan:

- Putuskan arus listrik secepat mungkin melalui MCB atau cabut steker alat dari stop kontak.
- Jika korban masih kontak dengan sumber listrik, gunakan benda isolator kering (kayu, plastik, kain kering tebal) untuk memisahkan korban dari sumber listrik jangan menyentuh langsung.
- Periksa kesadaran, pernapasan, dan denyut nadi korban. Bila korban tidak bernapas atau denyut tidak terasa, segera lakukan RJP (resusitasi jantung paru) jika petugas/laboran terlatih.
- Panggil petugas medis kampus atau hubungi unit gawat darurat (118/112).
- Jika terjadi luka bakar: Jangan mengoleskan salep atau bahan kimia. Kompres dengan kain bersih basah yang dingin.

4.3. Tumpahan Bahan Kimia

Tumpahan bahan kimia adalah peristiwa keluarnya zat kimia dari wadah penyimpanan atau alat laboratorium secara tidak sengaja, sehingga berpotensi menimbulkan bahaya terhadap kesehatan manusia, peralatan laboratorium, dan lingkungan kerja. Di lingkungan laboratorium FIKES Universitas Alma Ata, tumpahan bahan kimia dapat terjadi akibat kelalaian, kesalahan

prosedur, kerusakan alat, atau penyimpanan yang tidak sesuai standar. Bahan kimia yang tumpah bisa bersifat korosif, toksik, mudah menguap, mudah terbakar, atau reaktif, sehingga memerlukan penanganan khusus dan segera. Tumpahan bahan kimia tidak hanya berisiko menimbulkan luka bakar kimia, iritasi kulit dan saluran napas, tetapi juga dapat merusak permukaan meja, alat laboratorium, dan menyebabkan pencemaran udara atau permukaan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai jenis bahan kimia, potensi bahayanya, serta prosedur penanganan tumpahan yang tepat menjadi aspek penting dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium.



Gambar 14. Peringatan paparan bahan kimia

4.3.1 Pencegahan Tumpahan Bahan Kimia

Upaya pencegahan bertujuan untuk meminimalkan risiko tumpahan bahan kimia melalui penerapan standar operasional yang ketat dan perilaku kerja yang aman. Beberapa langkah pencegahan yang wajib diterapkan di laboratorium FIKES antara lain:

- Pahami karakteristik bahan kimia yang digunakan, termasuk simbol bahaya, tingkat toksisitas, dan reaktivitas (mengacu pada MSDS – Material Safety Data Sheet).
- Gunakan wadah tertutup dan bertanda label yang jelas sesuai klasifikasi bahan (korosif, mudah terbakar, toksik, reaktif).
- Simpan bahan kimia di lemari khusus yang sesuai dengan jenis bahannya (misalnya lemari asam untuk asam kuat).
- Pastikan semua tutup botol tertutup rapat setelah digunakan.
- Gunakan alat bantu yang sesuai seperti pipet otomatis atau corong saat menuang bahan kimia.
- Gunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti jas lab, sarung tangan, masker, dan pelindung mata saat bekerja dengan bahan kimia berbahaya.
- Jaga area kerja tetap bersih, kering, dan terorganisir, terutama di sekitar tempat penyimpanan bahan kimia.

4.3.2 Penanggulangan Tumpahan Bahan Kimia

Penanganan tumpahan harus dilakukan dengan cepat, tepat, dan sesuai prosedur agar tidak membahayakan pengguna laboratorium maupun lingkungan sekitar. Berikut adalah langkah-langkah penanggulangan yang direkomendasikan:

- a. Jika Terjadi Tumpahan Kecil (<100 mL dan tidak berbahaya)
 - Gunakan APD lengkap.
 - Identifikasi jenis bahan kimia yang tumpah (lihat label/MSDS).
 - Gunakan tisu atau kain penyerap, lalu bersihkan area dengan air dan sabun jika bahan larut air.
 - Buang limbah sisa sesuai prosedur limbah laboratorium.
 - Laporkan kejadian kepada laboran atau dosen penanggung jawab.
- b. Jika Terjadi Tumpahan Bahan Kimia Berbahaya atau dalam Jumlah Besar
 - Segera evakuasi area kerja dan beri peringatan kepada orang sekitar.
 - Hindari menghirup uap atau gas dari bahan kimia tersebut.
 - Aktifkan ventilasi ruangan, bila memungkinkan.
 - Hubungi petugas laboratorium dan Tim K3 FIKES.
 - Gunakan Spill Kit sesuai jenis bahan kimia (asam, basa, pelarut organik, dll) yang tersedia di laboratorium:
 - Taburkan serbuk penyerap (absorben) atau netralisator kimia khusus.
 - Gunakan alat penjepit/pengambil pecahan kaca jika tumpahan disertai kerusakan botol.
 - Masukkan sisa bahan dan alat pembersih ke dalam kantong limbah B3 berlabel.
 - Setelah area bersih, lakukan dekontaminasi dengan air dan deterjen ringan jika diperlukan.

4.4. Tumpahan Mediasi Isolat Bakteri

Tumpahan media isolat bakteri adalah kejadian di mana media kultur yang mengandung bakteri tumpah keluar dari wadahnya secara tidak sengaja, baik dalam bentuk cair (seperti Nutrient Broth, TSB) maupun padat (seperti cawan petri dengan agar), sehingga berpotensi menyebabkan kontaminasi lingkungan laboratorium dan membahayakan kesehatan pengguna. Media ini biasanya mengandung isolat bakteri dari spesimen klinis, lingkungan, atau hasil kultur percobaan. Tumpahan dapat terjadi akibat kelalaian, kesalahan teknis, atau kerusakan alat. Isolat bakteri, baik patogen maupun non-patogen, tetap dapat menimbulkan risiko infeksi, kontaminasi silang, serta pencemaran biologis jika tidak ditangani dengan benar.

4.4.1 Pencegahan Tumpahan Mediasi Isolat Bakteri

Untuk menghindari terjadinya tumpahan media isolat bakteri, langkah-langkah pencegahan berikut harus diterapkan:

1. Gunakan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap saat bekerja, seperti jas lab, sarung tangan, dan masker.

2. Labeli seluruh wadah media dengan jelas, mencantumkan nama bakteri, tanggal, dan simbol biohazard bila perlu.
3. Gunakan teknik aseptik saat memindahkan atau menangani isolat bakteri.
4. Hindari membawa media kultur secara berlebihan atau tergesa-gesa. Gunakan rak khusus untuk membawa tabung atau cawan petri.
5. Lakukan pekerjaan di dalam Biosafety Cabinet (BSC) apabila menangani isolat patogen.
6. Simpan media dan isolat dengan benar di inkubator atau lemari khusus yang tertutup dan terlindung dari getaran atau benturan.
7. Pastikan area kerja bersih dan bebas dari barang yang tidak perlu, agar tidak mengganggu saat bekerja.

4.4.2 Penanggulangan Tumpahan Mediasi Isolat Bakteri

Jika terjadi tumpahan media isolat bakteri, berikut adalah langkah-langkah yang harus dilakukan secara sistematis:

A. Tindakan Awal

1. Segera hentikan aktivitas dan beri peringatan kepada orang di sekitar.
2. Evakuasi area kerja dan batasi akses masuk.
3. Kenakan APD lengkap sebelum melakukan pembersihan.
4. Identifikasi jenis bakteri dan volume media yang tumpah (jika diketahui).

B. Proses Pembersihan

1. Tutup area tumpahan dengan tisu/kain penyerap.
2. Tuangkan disinfektan (seperti NaOCl 0,5–1% atau etanol 70%) ke area tumpahan, mulai dari tepi luar ke bagian tengah.
3. Diamkan selama 15–30 menit agar disinfektan bekerja membunuh mikroorganisme.
4. Gunakan alat penjepit untuk mengambil pecahan tabung atau cawan petri, dan buang ke wadah limbah tajam (sharp container).
5. Bersihkan seluruh sisa tumpahan dengan tisu atau kain sekali pakai, lalu buang ke kantong limbah infeksius (biohazard bag).
6. Bersihkan ulang permukaan dengan disinfektan dan pastikan tidak ada sisa cairan atau mikroorganisme.
7. Lepaskan APD dengan benar dan cuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir.

4.5. Terpapar Radiasi

Paparan radiasi dapat terjadi di laboratorium di mana seseorang secara tidak sengaja terkena paparan energi radiasi dari sumber tertentu, seperti radiasi ultraviolet (UV), radiasi pengion (seperti sinar-X), atau peralatan elektromagnetik lainnya yang digunakan dalam proses eksperimen atau sterilisasi. Di laboratorium FIKES, paparan radiasi umumnya berasal dari Lampu UV di laminar air flow atau biosafety cabinet.



Gambar 15. Peringatan Bahaya Radiasi

4.5.1 Pencegahan Terpapar Radiasi

Upaya pencegahan terpapar radiasi di lingkungan laboratorium antara lain:

1. Pahami jenis dan sumber radiasi yang digunakan di setiap alat laboratorium.
2. Gunakan APD khusus, seperti pelindung wajah, kacamata anti-UV, dan sarung tangan saat bekerja dengan sumber radiasi.
3. Pastikan ruang dengan alat radiasi memiliki label peringatan jelas, seperti tanda radiasi atau simbol UV hazard.
4. Gunakan pelindung UV atau penutup pelindung (shield) saat menyalakan transilluminator atau inkubator radiasi.
5. Matikan sumber radiasi saat alat tidak digunakan.

4.5.2 Penanggulangan Terpapar Radiasi

Jika terjadi insiden paparan radiasi, langkah-langkah berikut harus dilakukan:

1. Segera jauhi sumber radiasi.
2. Bila terjadi kemerahan atau luka bakar ringan pada kulit:
 - Bilas area terkena dengan air dingin.
 - Oleskan krim pendingin atau pelembap.
 - Hindari paparan matahari langsung.
3. Bila mata terpapar UV (tanpa pelindung):
 - Segera tutup mata dan hindari cahaya.
 - Cari bantuan medis jika muncul mata terasa terbakar, nyeri, silau, atau penglihatan kabur.
4. Laporkan kejadian kepada dosen pembimbing atau penanggung jawab laboratorium.

4.6. Terkena Benda Tajam

Insiden terkena benda tajam di laboratorium adalah kejadian di mana seseorang mengalami luka tusuk, gores, atau sayatan akibat alat laboratorium seperti jarum suntik, pipet, mikropipet tip, kaca objek, scalpel, gunting, atau pecahan tabung kaca/cawan petri. Benda tajam di laboratorium FIKES, khususnya yang terkontaminasi bahan biologis (seperti darah, isolat

bakteri, atau media kultur), berpotensi menularkan infeksi silang atau menyebabkan komplikasi luka serius. Luka tajam, meskipun kecil, dapat menjadi pintu masuk mikroorganisme patogen ke dalam tubuh.



Gambar 16. Peringatan Benda Tajam

4.6.1 Pencegahan Terkena Benda Tajam

Langkah-langkah pencegahan terkena benda tajam meliputi:

1. Gunakan alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan.
2. Hindari praktik mencapping ulang jarum suntik secara dua tangan (“no recapping”).
3. Buang benda tajam ke dalam kontainer khusus (sharp container) setelah digunakan.
4. Jangan membuang jarum, pipet tip, atau kaca ke tempat sampah biasa.
5. Saat mencuci alat kaca, gunakan sarung tangan dan waspadai bagian yang retak atau tajam.
6. Jangan mengambil pecahan kaca dengan tangan langsung gunakan penjepit atau sapu laboratorium.
7. Pastikan area kerja cukup terang dan bersih untuk mencegah tersenggol atau tersandung benda tajam.

4.6.2 Penanggulangan Terkena Benda Tajam

Jika terkena benda tajam saat bekerja di laboratorium, lakukan langkah-langkah berikut dengan segera dan sistematis:

1. Hentikan aktivitas.
2. Jika berdarah, jangan hentikan pendarahan secara langsung. Biarkan darah keluar sejenak selama ± 1 menit untuk mengurangi risiko masuknya patogen.
3. Cuci luka menggunakan sabun antiseptik dan air mengalir minimal 5–10 menit.
4. Jangan mengoleskan alkohol atau bahan kimia langsung ke luka terbuka.




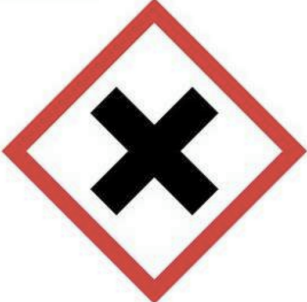

BAB V




SIMBOL-SIMBOL BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3)

Keselamatan kerja di laboratorium sangat bergantung pada pemahaman terhadap sifat bahan kimia yang digunakan. Setiap bahan kimia berbahaya harus diberi label dan simbol peringatan yang sesuai agar pengguna dapat mengenali potensi bahayanya. Simbol-simbol ini diatur secara internasional, salah satunya melalui sistem **Globally Harmonized System (GHS)** yang digunakan secara luas.

Tabel 2. Simbol B3 dan maknanya

Nama Simbol	Gambar Simbol	Makna dan Contoh Bahan
Mudah meledak (eksplosif)		<p>Bahan yang pada suhu dan tekanan standar (25 °C, 760 mmHg) dapat meledak atau melalui reaksi kimia dan atau fisika dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi yang dengan cepat dapat merusak lingkungan di sekitarnya.</p> <p>Contoh : Asetilen, Diazo, Nitroso, Nitro, Alkil Polinitro, Oksim, Azo, N-Nitroso</p>
Mudah terbakar (Flammable)		<p>Dapat menjadi panas atau meningkat suhunya dan terbakar karena kontak dengan udara pada temperatur ambien. Padatan yang mudah terbakar karena kontak dengan sumber nyala api. Gas yang mudah terbakar pada suhu dan tekanan normal. Mengeluarkan gas yang sangat mudah terbakar dalam jumlah yang berbahaya, jika bercampur atau kontak dengan air atau udara lembab.</p> <p>Contoh : belerang/sulfur, fosfor, kertas/rayon, hidrida logam, kapas, alkohol, aseton, benzena, heksan, gas alam, asetilen, hidrogen, etilen oksida.</p>

Reaktif		<p>Suatu bahan yang dapat melepaskan banyak panas atau menimbulkan api ketika bereaksi dengan bahan kimia lainnya, terutama bahan-bahan yang sifatnya mudah terbakar meskipun dalam keadaan hampa udara.</p> <p>Contoh : Asam sulfat, Asam Nitrat, Asetil klorida, THF, Etil eter</p>
Beracun		<p>Sifat racun bagi manusia, yang dapat menyebabkan keracunan atau sakit yang cukup serius apabila masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, kulit atau mulut.</p> <p>Contoh: Benzena, Metanol, Formalin, Merkuri, Kloroform</p>
Korosif		<p>Menyebabkan iritasi (terbakar) pada kulit. Menyebabkan proses pengkaratan pada lempeng baja. Mempunyai pH sama atau kurang dari 2 untuk B3 bersifat asam dan sama atau lebih besar dari 12,5 untuk B3 yang bersifat basa.</p> <p>Contoh : Asm sulfat, asam klorida, asam nitrat, NaOH, KOH, Fenol</p>
Berbahaya (harmful)		<p>Suatu bahan baik berupa padatan, cairan ataupun gas yang jika terjadi kontak atau melalui inhalasi ataupun oral dapat menyebabkan bahaya terhadap kesehatan sampai tingkat tertentu.</p> <p>Contoh : Aseton, Etil asetat, Toluena, Kloroform, Asam asetat, Pb Asetat</p>
Iritasi (irritant)		<p>Bahan kimia yang tidak bersifat korosif, tetapi dapat menyebabkan peradangan sementara pada jaringan hidup (kulit, mata, saluran pernapasan, atau mukosa) saat terjadi kontak atau paparan. Reaksinya biasanya tidak permanen, tetapi bisa sangat mengganggu dan berbahaya jika terjadi paparan berulang</p>

		<p>atau dalam jumlah besar.</p> <p>Contoh : NaOH, fenol, asam sulfat, asam format, amoniak, formaldehyde, sulfur dioksida</p>
Berbahaya bagi lingkungan (dangerous for environment)		<p>Suatu bahan yang dapat menimbulkan bahaya terhadap lingkungan. Bahan kimia ini dapat merusak atau menyebabkan kematian pada ikan atau organisme aquatic lainnya atau bahaya lain yang dapat ditimbulkan, seperti merusak lapisan ozon (misalnya CFC = Chlorofluorocarbon), persisten di lingkungan (misalnya PCBs = Polychlorinated Biphenyls)</p> <p>Contoh : Hg, Pb, Cd, Toluene, Fenol, Acetonitril</p>
Karsinogenik, teratogenik dan mutagenik		<p>Karsinogenik yaitu penyebab sel kanker. Teratogenik yaitu sifat bahan yang dapat mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan embrio. Mutagenik yaitu sifat bahan yang menyebabkan perubahan kromosom yang berarti dapat mengubah genetik.</p> <p>Contoh : Formaldehida, Benzena, Anilin, Pb Asetat</p>
Gas bertekanan (pressure gas)		<p>Bahaya gas bertekanan yaitu bahan ini bertekanan tinggi dan dapat meledak bila tabung dipanaskan/terkena panas atau pecah dan isinya dapat menyebabkan kebakaran.</p> <p>Contoh : Nitrogen, Oksigen, Karbondioksida, Hidrogen, Helium</p>

BAB VI

PENANGANAN LIMBAH

Semua bahan kimia berbahaya diwajibkan memiliki MSDS, hal ini diatur dalam berbagai peraturan seperti keputusan menteri Kesehatan nomor 472 tahun 1996, keputusan menteri tenaga kerja nomor 187 tahun 1999, PP 74 tahun 2001 tentang B3 dan keputusan menteri perindustrian no 87 tahun 2009 tentang global harmonized system (GHS). Material safety data sheet atau dalam SK Menteri Perindustrian No 87/M-IND/PER/9/2009 dinamakan Lembar Data Keselamatan Bahan (LDKB) adalah lembar petunjuk yang berisi informasi bahan kimia meliputi sifat fisika, kimia, jenis bahaya yang ditimbulkan, cara penanganan, tindakan khusus dalam keadaan darurat, pembuangan dan informasi lain yang diperlukan.

1. Limbah Cair

- a. Limbah jangan dibuang di wastafel maupun lingkungan sekitar karena akan mencemari dan berbahaya bagi lingkungan.
- b. Buang limbah di wadah/tempat pembuangan limbah sementara yang disediakan di setiap ruang laboratorium.
- c. Jika wadah/tempat pembuangan limbah sementara sudah terisi $\pm 75\%$, PLP limbah akan mengangkut dan mengganti wadahnya dengan yang baru.
- d. Dalam pengangkutan limbah, petugas perlu menggunakan alat pelindung diri seperti coverall, masker, kacamata safety, sepatu boots, dan sarung tangan.
- e. Limbah cair yang dihasilkan akan dilakukan pengangkutan dan pengolahan oleh pihak ketiga yang sudah ditunjuk oleh Kepala Laboratorium FIKES Universitas Alma Ata

2. Limbah Padat

- a. Limbah padat yang dihasilkan oleh laboratorium dikemas jadi satu dan diletakkan di tempat yang sudah ditentukan oleh petugas laboratorium.
- b. Limbah yang dihasilkan akan dilakukan pengangkutan dan pengolahan oleh pihak ketiga yang sudah ditunjuk oleh Kepala Laboratorium FIKES Universitas Alma Ata

BAB VII

Alur Pelaporan Insiden Keselamatan di Laboratorium FIKES Universitas Alma Ata.

7.1 Pengertian Insiden Keselamatan

Insiden keselamatan di lingkungan laboratorium adalah setiap kejadian yang dapat membahayakan keselamatan pengguna laboratorium, merusak peralatan, menyebabkan paparan bahan berbahaya, atau berpotensi mengganggu lingkungan kerja laboratorium. Insiden dapat berupa:

- Kebakaran
- Tersengat listrik
- Tumpahan Bahan Kimia
- Tumpahan Mediasi Isolat Bakteri
- Terpapar Radiasi
- Tertusuk Jarum
- Terkena Benda Tajam

7.2 Tujuan Pelaporan

Pelaporan insiden keselamatan bertujuan untuk:

- Mencegah terulangnya kejadian serupa.
- Melindungi kesehatan dan keselamatan pengguna laboratorium.
- Meningkatkan budaya keselamatan dan tanggung jawab.
- Memenuhi kewajiban administratif dan akreditasi laboratorium.

7.3 Alur Pelaporan Insiden Keselamatan

Berikut alur pelaporan yang harus dilakukan jika terjadi insiden di lingkungan laboratorium FIKES Universitas Alma Ata:

1. Kejadian Insiden

- Pengguna laboratorium (mahasiswa, dosen, teknisi) mengalami atau menyaksikan insiden.

2. Tindakan Pertama di Tempat Kejadian

- Amankan diri dan lingkungan.
- Berikan pertolongan pertama bila diperlukan.
- Gunakan APD sesuai kebutuhan.
- Jika kondisi darurat, hubungi petugas keamanan kampus dan pihak terkait (fakultas, rumah sakit rujukan, dsb).

3. Laporan Lisan ke Penanggung Jawab Laboratorium

- Segera laporkan insiden ke teknisi/pengelola laboratorium secara lisan.

4. Pengisian Formulir Pelaporan Insiden

- Pengguna laboratorium wajib mengisi Formulir Pelaporan Insiden Keselamatan maksimal 1 x 24 jam setelah kejadian.
- Formulir dapat diambil di ruang laboratorium FIKES, Universitas Alma Ata.

5. Investigasi oleh Tim Keselamatan Laboratorium

- Tim yang terdiri dari Penanggung Jawab Laboratorium, Dosen Pengampu Praktikum, dan Tim K3 Fakultas melakukan investigasi.
- Penilaian risiko, penyebab insiden, dan dokumentasi dilakukan secara menyeluruh.

6. Tindak Lanjut dan Rekomendasi

- Tim menyusun rekomendasi perbaikan dan pencegahan.
- Dapat berupa pelatihan ulang, revisi SOP, atau perbaikan fasilitas.

7. Pelaporan ke Pimpinan Fakultas dan Universitas

- Hasil investigasi dan tindak lanjut dilaporkan ke Dekan FIKES dan Lembaga Penjaminan Mutu serta, jika perlu, ke Tim K3 Universitas Alma Ata.

8. Dokumentasi dan Arsip

- Semua dokumen pelaporan dan investigasi disimpan dalam arsip laboratorium dan fakultas sesuai prosedur.

7.4 Penanganan Khusus untuk Insiden Berat

Untuk insiden yang melibatkan luka serius, kebakaran, atau paparan zat berbahaya secara massal:

- Segera hubungi Unit Kesehatan/Klinik Universitas, Rumah Sakit Mitra, dan Tim K3 Universitas.
- Koordinasi dengan pihak berwenang dilakukan sesuai prosedur kedaruratan kampus.

7.5 Penutup

Pelaporan insiden keselamatan bukan untuk mencari kesalahan, tetapi sebagai bentuk komitmen terhadap budaya keselamatan yang bertanggung jawab dan berkelanjutan di lingkungan laboratorium FIKES Universitas Alma Ata.

LAMPIRAN

Formulir Pelaporan Insiden Keselamatan Laboratorium

Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata

A. Identitas Pelapor

Nama Lengkap :

NIM/NIP :

Program Studi/Unit :

No. HP/Email :

Tanggal Kejadian :

B. Deskripsi Insiden

1. Lokasi Kejadian:
2. Waktu Kejadian (pukul):
3. Jenis Insiden:
4. Kronologi Kejadian:
5. Apakah ada korban? (Ya/Tidak, jika Ya sebutkan):
6. Tindakan yang telah dilakukan setelah kejadian:

C. Tanda Tangan Pelapor

Pelapor,	Yogyakarta, 2025 kepala Laboratorium FIKES Universitas Alma Ata
----------	---

DAFTAR PUSTAKA

1. International Labour Organization. ILO Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems (ILO-OSH 2001): 2nd Edition. Geneva: ILO; 2021.
2. World Health Organization. Laboratory biosafety manual. 4th ed. Geneva: WHO Press; 2020.
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Petunjuk Teknis K3 di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Jakarta: Kemenkes RI; 2022.
4. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Laboratory Safety Guidance. Washington DC: U.S. Department of Labor; 2020.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL) 6th Edition. Atlanta: CDC; 2020.
6. Badan Standardisasi Nasional. SNI 8342:2022 Laboratorium Kesehatan – Persyaratan Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Jakarta: BSN; 2022.
7. ISO. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. Geneva: International Organization for Standardization; 2018 (updated 2020).
8. Minister of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia. Regulation No. P.56/Menlhk-Setjen/2015: Management of Hazardous and Toxic Waste. Jakarta: KLHK; 2020 (revised).
9. National Research Council. Safe Science: Promoting a Culture of Safety in Academic Chemical Research. Washington DC: National Academies Press; 2020.
10. International Atomic Energy Agency. Radiation Protection and Safety in Laboratories. Vienna: IAEA; 2021.
11. World Health Organization. Safe management of wastes from health-care activities. 2nd ed. Geneva: WHO; 2022.
12. OSHA. Medical and First Aid - First Aid Programs. U.S. Department of Labor; 2021. Available from: <https://www.osha.gov/firstaid>
13. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. Pedoman Teknis Pengelolaan Limbah B3 dari Laboratorium. Jakarta: KLHK; 2023.
14. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Hierarchy of Controls. Atlanta: CDC/NIOSH; 2020.
15. European Chemicals Agency (ECHA). Pictograms and Chemical Safety Labels (CLP Regulation). Helsinki: ECHA; 2021.
16. World Health Organization. Emergency response framework. 3rd ed. Geneva: WHO; 2022.
17. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. First Aid Manual for Chemical and Biological Hazards. Geneva: IFRC; 2021.
18. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Chemical Spills and Accidental Exposure Guidelines. Washington DC: OSHA; 2020.
19. Food and Agriculture Organization. Laboratory biosafety and biosecurity guidance. Rome: FAO; 2021.

20. Ministry of Health Indonesia. Buku Pedoman Penanggulangan Cedera Tajam dan Paparan Cairan Tubuh. Jakarta: Kemenkes RI; 2020.