

RSNI3

RSNI3 ISO 15190:2020

Rancangan Standar Nasional Indonesia 3

Laboratorium medis – Persyaratan keselamatan

(ISO 15190:2020, IDT)

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	iv
Pendahuluan	v
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Merancang untuk keselamatan	4
4.1 Pertimbangan awal	5
4.2 Persyaratan desain umum	5
4.3 Keamanan laboratorium	7
5 Program manajemen keselamatan	8
5.1 Pertimbangan umum	8
5.2 Persyaratan manajemen	9
5.3 Tanggung jawab manajemen	10
5.4 Manajemen kesehatan staf	10
5.5 Petugas keselamatan laboratorium	12
5.6 Panduan keselamatan	14
5.7 Audit program keselamatan dan inspeksi	15
5.8 Rekaman	16
5.9 Pelatihan Keselamatan dan orientasi	16
6 Identifikasi bahaya dan Penilaian risiko	18
6.1 Identifikasi bahaya	18
6.2 Penilaian bahaya pekerjaan	18
6.3 Penilaian risiko	19
6.4 Pengurangan risiko	20
7 Bahaya biosafety dan biosecurity	20
7.1 Umum	20
7.2 Kelompok bahaya	23
7.3 Tingkat penahanan	23
7.4 Aerosol	24
7.5 Dekontaminasi	24
7.6 Tindakan pencegahan standar, praktik rutin, dan tindakan pencegahan tambahan	25
7.7 Biological safety cabinet	25
7.8 Tumpahan biologis	26
8 Bahaya kimia	26
8.1 Umum	26
8.2 Klasifikasi dan pelabelan bahan kimia	27
8.3 Bahan kimia beracun	28
8.4 Bahan pengoksidasi dan korosif	28
8.5 Penyimpanan bahan kimia	29
8.6 Tumpahan bahan kimia	30

8.7	Limbah kimia	31
9	Bahaya fisik	31
9.1	Gas terkompresi.....	31
9.2	Ventilasi dan kualitas udara dalam ruangan	31
9.3	Listrik.....	33
9.4	Keamanan radiasi	34
9.5	Radiasi non-pengion	36
9.6	Suhu dan kelembaban	36
9.7	Kebisingan	37
9.8	Tekanan.....	37
10	Respons dan kesiapsiagaan tanggap darurat.....	37
10.1	Umum	37
10.2	Peralatan dan prosedur pertolongan pertama	38
10.3	Fasilitas pembilas mata.....	38
10.4	Emergency/drench showers	39
10.5	Respons penanganan tumpahan.....	39
11	Keselamatan Kebakaran	39
11.1	Pencegahan dan pengendalian kebakaran	40
11.2	Pintu keluar darurat dan evakuasi	43
12	Ergonomis laboratorium	44
13	Keamanan peralatan	44
13.1	Pertimbangan umum.....	44
13.2	Centrifuges.....	45
13.3	Water baths.....	45
13.4	Mixers, blenders, sonicators, grinders dan lyophilizers.....	45
13.5	Pipet and <i>pipettor</i>	45
13.6	Mikroskop.....	46
13.7	Peralatan analisis otomatis untuk pemeriksaan sampel	46
13.8	Mikrotom dan <i>cryostats</i>	47
13.9	Spektrofotometer massa	48
13.10	Flow cytometers	48
14	Praktik kerja personel yang aman	48
14.1	Makanan, minuman, dan zat sejenisnya.....	48
14.2	Kosmetik, rambut, perhiasan.....	48
14.3	Merokok	49
14.4	Properti pribadi.....	49
14.5	<i>Festive decorations</i> (Dekorasi yang meriah).....	50
14.6	Higiene tangan	50
14.7	<i>Mouth pipetting</i> (Pemipetan dengan mulut)	50
14.8	Benda tajam	51
15	Alat pelindung diri.....	51
15.1	Pertimbangan umum.....	51
15.2	Pakaian pelindung di laboratorium	51
15.3	Pakaian pelindung di luar laboratorium.....	52

15.4	Perlindungan wajah dan tubuh	52
15.5	Sarung tangan	52
15.6	Alas kaki	53
15.7	Perlindungan pernapasan	53
16	Pengangkutan sampel dan bahan berbahaya	54
17	Pembuangan limbah	54
17.1	Pertimbangan umum	54
17.2	Tujuan pengelolaan limbah	54
17.3	Limbah berbahaya	54
17.4	Limbah tidak berbahaya	55
18	Praktik Housekeeping	55
19	Insiden, cedera, kecelakaan, dan penyakit akibat kerja	56
	Lampiran A (informatif) Garis besar rencana aksi untuk implementasi standar ini	58
	Lampiran B (informatif) Audit Keselamatan Laboratorium	59
	Lampiran C (informatif) Dekontaminasi, pembersihan, dan disinfeksi setelah tumpahan	74
	Lampiran D (informatif) Penurunan nilai pekerja	78
	Lampiran E (informatif) Tindakan pencegahan standar dan berbasis-transmisi, praktik rutin dan tindakan pencegahan tambahan	79
	Lampiran F (informatif) Limbah kimia	83
	Lampiran G (informatif) Penyimpanan, pemeliharaan, dan penanganan gas terkompresi	85
	Lampiran H (informatif) Penggunaan alat pemadam kebakaran	87
	Lampiran I (informatif) Program imunisasi/vaksinasi	89
	Bibliografi	91
	Tabel B.1 — Pengendalian praktik kerja/teknik	60
	Tabel B.2 - Alat pelindung diri (APD)	63
	Tabel B.3 – Housekeeping	65
	Tabel B.4 – Paparan	66
	Tabel B.5 — Penentuan paparan/pelatihan/kepatuhan vaksin	67
	Tabel B.6 — Informasi dan pelatihan	67
	Tabel B.7 - Prosedur Operasional Standar (SOP)	67
	Tabel B.8 - Kendali paparan	70
	Tabel B.9 - Penentuan paparan	72
	Tabel B.10 - Konsultasi medis	73
	Tabel C.1 — Pembersihan tumpahan	74

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) ISO 15190:2020, *Laboratorium medis — Persyaratan Keselamatan* (ISO 15190:2020, IDT) merupakan standar yang disusun dengan jalur adopsi tingkat keselarasan identik dari ISO 15190:2020 *Medical laboratories — Requirements for safety*, dengan metode terjemahan satu bahasa, yang ditetapkan oleh BSN pada tahun 2024.

Terdapat standar yang dijadikan sebagai acuan normatif dalam Standar ini telah diadopsi menjadi SNI, yaitu:

1. ISO 15189, *Medical laboratories — Requirements for quality and competence* telah diadopsi dengan tingkat keselarasan identik menjadi SNI ISO 15189:2022, *Laboratorium medis – Persyaratan mutu dan kompetensi*

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 11-04 *In Vitro Diagnostic Test System*. Standar ini telah dibahas dalam rapat teknis dan disepakati dalam rapat konsensus pada tanggal 20 Mei 2024 di Jakarta, yang dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholder*) terkait, yaitu perwakilan dari pemerintah, pelaku usaha, konsumen, dan pakar.

Dalam Standar ini istilah “This International Standard” diganti menjadi “This Standard” dan diterjemahkan menjadi “Standar ini”

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam standar ini, maka disarankan untuk melihat standar aslinya yaitu ISO 15190:2020 (E) dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari Standar ini dapat berupa hak kekayaan intelektual (HAKI). Namun selama proses perumusan SNI, Badan Standardisasi Nasional telah memperhatikan penyelesaian terhadap kemungkinan adanya HAKI terkait substansi SNI. Apabila setelah penetapan SNI masih terdapat permasalahan terkait HAKI, Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab mengenai bukti, validitas, dan ruang lingkup dari HAKI tersebut.

Pendahuluan

Standar ini menetapkan persyaratan untuk membangun dan memelihara lingkungan kerja yang aman di laboratorium medis. Bersama dengan panduan keselamatan, persyaratan ditetapkan untuk mengkhususkan peraturan dan tanggung jawab petugas keselamatan laboratorium dalam memastikan bahwa semua petugas mengambil tanggung jawab individu untuk:

- keselamatan kerja individu, dan
- keselamatan petugas yang lain yang mungkin terpengaruh oleh pekerjaan yang dilakukan

Layanan laboratorium medis penting untuk perawatan pasien dan harus memenuhi kebutuhan semua pasien dan tanggung jawab personel secara klinik untuk perawatan pasien. Layanan tersebut meliputi :

- pengaturan permintaan pemeriksaan;
- persiapan pasien, identifikasi pasien;
- pengumpulan sampel;
- transportasi;
- penyimpanan;
- pemrosesan;
- dan pemeriksaan sampel klinik;
- interpretasi subsekuen;
- dan pelaporan dan rekomendasi.

Disarankan oleh peraturan dan persyaratan nasional, regional atau lokal, akan lebih disukai layanan laboratorium medis termasuk pemeriksaan pasien dalam hal konsultasi, dan layanannya bertindak dalam pencegahan penyakit, meningkatkan kesejahteraan pemangku kepentingan layanan kesehatan sebagai tambahan untuk mendiagnosis dan manajemen pasien. Setiap laboratorium sebaiknya menyediakan pendidikan dan kesempatan ilmiah untuk staf profesional.

Meskipun standar ini dimaksudkan untuk penggunaan semua disiplin ilmu layanan laboratorium medis, layanan dan disiplin ilmu lain dapat menggunakannya jika sesuai. Namun, laboratorium medis yang menangani patogen manusia yang memerlukan perlindungan tingkat 3 dan 4 akan memerlukan persyaratan tambahan untuk memastikan keselamatan.

Standar ini tidak dimaksudkan untuk menyediakan panduan akreditasi, standar ini dapat digunakan untuk tujuan pemenuhan akreditasi oleh pemerintah, profesional atau badan otoritas berwenang.

Peraturan perundang-undangan dan panduan internasional, nasional atau regional dapat berlaku untuk topik tertentu yang tercakup dalam standar ini.

Laboratorium medis — Persyaratan keselamatan

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan untuk praktik yang aman di laboratorium medis (selanjutnya disebut "laboratorium").

2 Acuan normatif

Standar berikut ini dirujuk dalam teks sedemikian rupa sehingga sebagian atau seluruh isinya merupakan persyaratan dokumen ini. Untuk referensi bertanggal, hanya edisi yang dikutip yang berlaku. Untuk referensi yang tidak bertanggal, yang berlaku adalah edisi terbaru dari dokumen yang dirujuk (termasuk perubahannya).

ISO 15189, *Medical laboratories — Requirements for quality and competence*

3 Istilah dan definisi

Untuk keperluan standard ini, istilah dan definisi yang diberikan dalam ISO 15189 dan berikut ini berlaku. ISO dan IEC memelihara basis data terminologi untuk digunakan dalam standardisasi di alamat berikut:

— Platform penelusuran ISO Online: tersedia di <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: tersedia di <http://www.electropedia.org/>

3.1

kejadian yang tidak diinginkan insiden yang tidak diinginkan

kejadian apa pun yang tidak konsisten dengan operasional organisasi yang diinginkan, normal, atau biasa

3.2

aerosol

suspensi koloid dari partikel cair atau padat yang terdispersi dalam gas (biasanya udara), asap, atau kabut

3.3

antiseptik

germisida kimia yang diformulasikan untuk digunakan pada kulit atau jaringan (3.30)

3.4

agen biologis

setiap mikroorganisme (3.15), termasuk yang telah dimodifikasi secara genetik, kultur sel, dan endo-parasit manusia, yang dapat memicu setiap infeksi, alergi, atau toksisitas

3.5

biological safety cabinet

BSC

selungkup berventilasi, yang dimaksudkan untuk memberikan perlindungan kepada pengguna dan lingkungan dari aerosol (3.2) yang timbul dari penanganan mikroorganisme yang berpotensi berbahaya (3.15), dengan sarana untuk menyaring udara yang dibuang ke atmosfer

[SUMBER: EN 12469:2000, 3.3 dimodifikasi]

3.6

pembersihan

proses untuk menghilangkan semua jenis kontaminasi, baik yang terlihat maupun tidak

[SUMBER: ISO/TS 20658:2017, 3.5]

3.7

dekontaminasi

prosedur yang menghilangkan atau mengurangi agen mikroba atau racun ke tingkat yang aman sehubungan dengan penularan infeksi atau efek samping lainnya

3.8

disinfektan

agen yang mampu menyebabkan disinfeksi (3.9)

3.9

disinfeksi

proses untuk mengurangi jumlah mikroorganisme (3.15), tetapi biasanya bukan spora bakteri, tanpa harus membunuh atau menghilangkan semua organisme

3.10

droplet

cairan dengan tetesan yang sangat kecil

Catatan 1 untuk entri: Tetesan kecil, seperti partikel uap air yang keluar dari mulut sewaktu batuk, bersin, atau berbicara.

Catatan 2 untuk entri: Ini dapat menularkan patogen dan menyebabkan infeksi melalui penyebaran ke udara.

3.11

ergonomis

studi tentang efisiensi dan keselamatan individu di lingkungan kerja mereka

Catatan 1 untuk entri: Istilah ini mencakup biomekanik, fisiologi kerja, antropomorfisme dan antarmuka manusia-mesin.

3.12

lemari asam (*extraction hood*)

fume hood

alat laboratorium yang digunakan untuk ekstraksi udara atau asap yang mencegah sirkulasi yang umum terjadi

CONTOH Lemari asam/ventilasi, kabinet atau penutup.

Catatan 1 untuk entri: Ini dapat bersirkulasi ulang jika udara yang disaring/dibuat aman.

3.13

bahaya

sumber potensi cedera (3.13)

[SUMBER: ISO Guide 73:2009, 3.5.1.4]

3.14

limbah berbahaya

limbah yang berpotensi mudah terbakar (*flammable*), menimbulkan luka bakar (*combustible*), mudah tersulut, korosif, beracun, reaktif infeksius, atau melukai manusia atau lingkungan

3.15

mikroorganisme

entitas mikrobiologis, seluler atau non-seluler, yang mampu melakukan replikasi atau mentransfer materi genetik

3.16

kebisingan

Suara yang tidak diinginkan dalam bentuk energi akustik yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan

3.17

alat pelindung diri

berbagai penghalang termasuk pakaian dan respirator yang digunakan sendiri atau dalam kombinasi untuk melindungi selaput lendir, saluran udara, kulit, dan pakaian dari kontak dengan agen infeksius atau berbahaya

3.18

bahaya fisik

agen, faktor, atau keadaan yang dapat menyebabkan cedera dengan atau tanpa kontak

Catatan 1 untuk entri: Bahaya fisik dapat diklasifikasikan secara pekerjaan atau lingkungan.

Catatan 2 untuk entri: Bahaya fisik termasuk namun tidak terbatas pada bahaya radiasi, bahaya listrik, bahaya ventilasi, bahaya panas, kebisingan, dan tekanan.

3.19

radionuklida

inti atom yang tidak stabil yang diproduksi secara alami atau sintetis yang memancarkan radiasi pengion

3.20

rekaman

dokumen yang menyatakan hasil yang dicapai atau memberikan bukti kegiatan yang dilakukan

Catatan 1 untuk entri: Rekaman dapat digunakan, misalnya, untuk memformalkan ketertelusuran dan memberikan bukti verifikasi, tindakan pencegahan, dan tindakan perbaikan.

Catatan 2 untuk entri: Umumnya rekaman tidak perlu berada di bawah kendali revisi.

[SUMBER: ISO 9000:2015, 3.8.10]

3.21

risiko

kombinasi probabilitas terjadinya bahaya dan tingkat keparahan bahaya tersebut

Catatan 1 untuk entri: Probabilitas kejadian mencakup paparan terhadap situasi berbahaya, terjadinya peristiwa berbahaya, dan kemungkinan untuk menghindari atau membatasi bahaya.

[SUMBER: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.9]

3.22

penilaian risiko

keseluruhan proses yang terdiri dari analisis risiko (3.21) dan evaluasi risiko (3.23)

[SUMBER: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.11]

3.23

evaluasi risiko

prosedur berdasarkan analisis risiko (3.21) untuk menentukan apakah risiko yang dapat ditoleransi (3.21) telah terlampaui

[SUMBER: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.12]

3.24

manajemen risiko

penerapan kebijakan, prosedur, dan praktik manajemen secara sistematis pada tugas menganalisis, mengevaluasi, mengendalikan, dan memantau risiko (3.21)

Catatan 1 untuk entri: Dalam Panduan ISO 73:2009, 2.1, manajemen risiko didefinisikan sebagai "aktivitas terkoordinasi untuk mengarahkan dan mengendalikan organisasi terkait risiko (3.21)".

[SUMBER: ISO 14971:2007, 2.22, dimodifikasi— "Catatan 1 untuk entri" telah ditambahkan.]

3.25

lembar data keselamatan

safety data sheet (SDS)

buletin teknis yang memberikan informasi bahaya (3.13) dan tindakan pencegahan yang terperinci

3.26

kit penanganan tumpahan (*spill kit*)

perangkat peralatan yang digunakan untuk menghilangkan bahan kimia atau mikrobiologi dari permukaan atau peralatan laboratorium

3.27

pelindung percikan

peralatan yang digunakan untuk mencegah kontaminasi pribadi oleh cairan

3.28

sterilisasi

proses tervalidasi yang digunakan untuk membuat produk bebas dari mikroorganisme (3.15)

3.29

bidang teknis

ruang di laboratorium medis yang dialokasikan untuk persiapan atau pemeriksaan sampel

3.30

jaringan

kumpulan sel khusus hewan atau tumbuhan yang koheren.

4 Merancang untuk keselamatan

4.1 Pertimbangan awal

Ketika konstruksi baru dipertimbangkan, atau ketika laboratorium sudah berdiri dan perubahan struktural diusulkan, kode bangunan yang sesuai yang berisi standar keselamatan arsitektur khusus untuk laboratorium harus diikuti. Peraturan nasional dan lokal mengenai bangunan harus dipertimbangkan. Tidak ada pekerjaan struktural atau teknik yang harus dilakukan tanpa otorisasi yang sesuai dari kepala laboratorium atau pihak yang ditunjuk.

Proses desain harus mencakup identifikasi dan konsultasi dengan individu yang terlibat dalam perencanaan, konstruksi, dan pengoperasian fasilitas, termasuk:

- a) staf ilmiah dan pengguna lainnya;
- b) penasihat manajemen risiko biologis, komite manajemen risiko biologis;
- c) personel biosains dan/atau keselamatan;
- d) desainer;
- e) pembangun;
- f) manajer pemeliharaan;
- g) pemasok bahan dan peralatan;
- h) entitas *start-up*;
- i) entitas sertifikasi;
- j) badan otoritas;
- k) layanan darurat publik; dan
- l) pihak terkait lainnya yang diidentifikasi dalam penilaian risiko.

4.2 Persyaratan desain umum

Saat merancang laboratorium, organisasi harus:

- a) memastikan bahwa penahanan bahaya mikrobiologi, kimia, radiologi, dan fisik sesuai dengan tingkat risiko yang dinilai di area kerja teknis;
- b) menyediakan lingkungan yang aman di area non-teknis terkait dan ruang publik yang berdampingan untuk membatasi risiko bagi masyarakat sekitar;
- c) bertanggung jawab atas keselamatan semua pemangku kepentingan laboratorium, termasuk staf, pasien, pengunjung, vendor, staf pemeliharaan, staf kebersihan, dll.;
- d) memastikan proses desain mencakup identifikasi dan peninjauan peraturan dan standar lokal yang dianggap relevan, termasuk peraturan bangunan, serta peraturan yang terkait dengan *biosecurity* dan *biosafety* di laboratorium;
- e) termasuk identifikasi dan konsultasi dengan individu yang terlibat dalam perencanaan, pembangunan dan pengoperasian fasilitas, termasuk:
 - staf ilmiah dan pengguna lainnya;
 - penasihat manajemen risiko biologis dan/atau komite manajemen risiko biologis;

- personel keselamatan;
- desainer dan pembangun;
- manajer pemeliharaan;
- pemasok material dan peralatan;
- entitas *start-up* dan sertifikasi;
- badan otoritas;
- layanan darurat publik;
- pihak-pihak terkait lainnya yang diidentifikasi dalam penilaian risiko.

- f) memastikan pemisahan yang efektif antara bagian laboratorium yang memiliki aktivitas yang tidak sesuai;
- g) memastikan desain dapat memfasilitasi pencegahan kontaminasi silang di mana prosedur pemeriksaan menimbulkan bahaya atau di mana pekerjaan dapat terpengaruh atau dipengaruhi karena tidak dipisahkan;
- h) memastikan sistem sirkulasi udara untuk laboratorium medis, memastikan pemisahan yang efektif antara area yang terkontaminasi (setiap area sebaiknya memiliki sistem sirkulasi udara tersendiri);
- i) memastikan ada pemisahan yang lengkap (dari lantai ke langit-langit, termasuk pintu) antara ruang kerja yang bersih dan yang terkontaminasi;

CATATAN Tingkat pemisahan fisik sesuai dengan sifat mikroorganisme yang ditangani dan yang risiko kontaminasinya dapat dikurangi dengan tindakan kebersihan seperti mencuci tangan atau disinfeksi permukaan lembab terutama di area tempat sampel klinis ditangani.

- j) memastikan setiap area memiliki pengendalian lingkungan dan fasilitas, perlengkapan, permukaan kerja, dan pelapis lantai yang sesuai dengan aktivitas yang dilakukan di sana;
- k) memastikan bahwa permukaan yang dipilih (bagian atas bangku, kursi, lantai) tahan terhadap bahan kimia, kedap air, tahan lama, dan mudah dibersihkan;
- l) memastikan material yang berpotensi mengandung material *biohazard* (misalnya karpet) dihindari untuk meminimalkan risiko terhadap staf, pasien, atau pengunjung;
- m) memastikan koridor dan lorong menuju pintu keluar bebas dari halangan;
- n) memastikan ada ruang yang cukup tanpa halangan untuk bekerja dengan aman, termasuk ruang yang memadai di sekitar peralatan besar untuk personel pemeliharaan;
- o) memastikan penyediaan lingkungan kerja yang tenang dan tanpa gangguan di tempat yang dibutuhkan;
- p) memastikan wastafel cuci tangan khusus dipasang di semua area di mana bahan biologis ditangani dan ditempatkan di dekat pintu keluar, dan gagang wastafel yang dioperasikan dengan tangan sebaiknya diganti dengan peralatan yang dapat digerakkan, siku, lutut, atau kaki jika memungkinkan;

- q) memastikan wastafel yang dipasang untuk mencuci tangan di area di mana bahan biologis ditangani memiliki drainase yang lancar;
- r) memastikan laboratorium disinari secara alami atau buatan pada tingkat yang optimal untuk kerja yang aman, meminimalkan silau dan pantulan yang mengganggu;
- s) memastikan bahwa desain fasilitas dilengkapi dengan pancuran air jika sifat bahaya bahan kimia sedemikian rupa sehingga dapat menimbulkan risiko kontaminasi tubuh;
- t) memastikan desain keselamatan juga dipertimbangkan ketika melakukan pemeriksaan baru, terutama ketika uji atau teknologi berisiko tinggi diperkenalkan; laboratorium harus memiliki pendekatan berbasis risiko untuk menilai pertimbangan dan prosedur keselamatan yang diperlukan;
- u) memastikan pertimbangan khusus diberikan pada kondisi geografis di area-area yang rentan terhadap gempa bumi, tsunami, angin topan, dan lain-lain, untuk program desain, konstruksi, dan
- v) memastikan bahwa kerahasiaan setiap pasien terlindungi.

4.3 Keamanan laboratorium

4.3.1 Umum

Keamanan laboratorium mengacu pada praktik dan pengendalian yang mengurangi risiko paparan atau pelepasan bahan dan keamanan yang tidak disengaja, praktik dan pengendalian yang mengurangi risiko kehilangan, pencurian, penyalahgunaan, pengalihan, atau pelepasan bahan yang tidak diijinkan yang disengaja.

4.3.2 Penilaian risiko dan program keamanan

Laboratorium harus melakukan penilaian risiko sebagai langkah awal yang penting dalam mengembangkan rencana/program keamanan laboratorium. Penilaian risiko tergantung pada sifat bahaya, kompleksitas inventori, dan infrastruktur fisik. Elemen keamanan tidak dapat dipisahkan dari keamanan secara keseluruhan.

Penilaian diperlukan untuk:

- a) mengidentifikasi dan memprioritaskan aset (misalnya material, peralatan, inventori sumber daya fisik; bahaya kimia, biologi, dan radiologi);
- b) mengidentifikasi dan mendefinisikan ancaman dan kerentanan;
- c) menentukan tingkat risiko, strategi mitigasi; dan
- d) menetapkan dan mendokumentasikan kejadian potensial ke tingkat risiko.

Laboratorium harus mendesain dan menerapkan program keamanan dengan menggunakan penilaian risiko sebagai dasar.

4.3.3 Keamanan fisik

Manajemen dan pengendalian keamanan fisik harus didasarkan pada penilaian risiko yang komprehensif. Pintu masuk laboratorium harus memiliki pintu yang dapat dikunci. Kunci pintu ini tidak boleh menghalangi jalan keluar dalam keadaan darurat. Akses laboratorium harus dibatasi untuk personel yang berwenang. Langkah keamanan

tambahan, seperti pintu yang dapat dikunci, lemari yang terkunci, akses terbatas ke personel tertentu, dll., dapat diperlukan saat menangani dan menyimpan sampel, kultur, reagen kimia, atau persediaan yang sangat berbahaya seperti yang ditunjukkan oleh penilaian risiko. Ancaman pencurian dan kerusakan terhadap agen biologis, sampel, obat-obatan, bahan kimia, dan informasi rahasia harus dinilai, dan langkah yang tepat harus diambil untuk mencegah terjadinya tindakan tersebut.

Semua personel harus dapat dengan mudah diidentifikasi untuk menjaga dari akses yang tidak diijinkan. Pekerja harus diberi akses siap pakai ke telepon, tombol panik, atau peralatan peringatan darurat lainnya.

4.3.4 Inventori

Laboratorium harus memelihara inventori bahan berbahaya yang dipesan dan dikirim ke lokasi. Kelompok risiko harus ditentukan untuk *biohazard* yang sesuai dengan persyaratan inventori. Bahan-bahan yang dikendalikan harus disimpan dengan benar di lokasi yang aman.

Laboratorium harus menerapkan sistem pengendalian akses, peninjauan dan perevisian inventori, serta membuang kelebihan bahan berbahaya. Kebijakan dan prosedur inventori bahan berbahaya harus sesuai dengan persyaratan perundang-undangan dan peraturan yang berlaku.

4.3.5 Manajemen informasi dan keamanan

Tingkat risiko harus ditentukan dan diselaraskan dengan tingkat keamanan informasi yang diperlukan. Akses ke informasi rahasia harus dikontrol (misalnya kode akses). Diasumsikan bahwa manajemen informasi dan prosedur keamanan dikembangkan dengan kesadaran akan persyaratan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

4.3.6 Respons insiden dan keadaan darurat

Pertimbangan keamanan laboratorium harus dimasukkan ke dalam rencana tanggap darurat dan insiden, investigasi insiden, dan penerapan tindakan korektif. Protokol untuk melaporkan insiden atau aktivitas yang dapat diperkirakan harus dibuat dan disebarluaskan.

5 Program manajemen keselamatan

5.1 Pertimbangan umum

Program keselamatan yang komprehensif harus mencakup semua aspek operasional laboratorium sehari-hari, termasuk:

- a) identifikasi bahaya dan penilaian risiko;
- b) bahaya *biosafety* dan *biosecurity*, termasuk patogen yang ditularkan melalui darah, perlindungan pernapasan;
- c) bahaya kimia;
- d) bahaya fisika;
- e) kesiapsiagaan dan tanggap darurat;

- f) keselamatan kebakaran;
- g) ergonomis laboratorium;
- h) keamanan peralatan;
- i) praktik kerja personel;
- j) alat pelindung diri;
- k) pengangkutan sampel dan bahan berbahaya;
- l) pembuangan limbah;
- m) praktik-praktik *housekeeping*;
- n) insiden, cedera, kecelakaan, dan penyakit akibat kerja;
- o) pendidikan dan pelatihan keselamatan; dan
- p) penyimpanan rekaman.

5.2 Persyaratan manajemen

Prosedur untuk laboratorium harus mencakup instruksi terperinci mengenai identifikasi bahaya, tanda/gejala paparan, penilaian risiko dan prosedur minimalisasi paparan. Prosedur harus ditinjau dan diperbarui secara berkala oleh perwakilan manajemen yang bertanggung jawab atas aktivitas di tempat kerja pada frekuensi yang memastikan bahwa prosedur tersebut tetap sesuai dengan tujuannya. Rencana tertulis, termasuk protokol untuk komunikasi bahaya, harus dikembangkan. Rencana tersebut harus mencakup hal-hal berikut:

- a) pengaturan untuk pengunjung dan kontraktor;
- b) pengawasan kesehatan staf;
- c) pengaturan untuk penilaian risiko yang akan dilakukan, temuan-temuan yang dicatat, dan tindakan yang akan diambil;
- d) prosedur untuk memantau inventori untuk mengidentifikasi bahan kimia dan bahan berbahaya lainnya, termasuk persyaratan pelabelan yang sesuai, serta penyimpanan dan pembuangan yang aman;
- e) prosedur untuk praktik-praktik yang aman dalam menangani bahan berbahaya;
- f) prosedur untuk mencegah pencurian bahan berisiko tinggi dan terkontaminasi;
- g) metode untuk mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dan dokumentasi;
- h) prosedur untuk memperoleh, memelihara, dan mendistribusikan lembar data keselamatan untuk semua material yang digunakan (untuk memastikan bahwa pekerja memiliki akses 24 jam ke informasi ini);
- i) prosedur untuk dekontaminasi dan pemeliharaan peralatan yang aman;
- j) prosedur tanggap darurat termasuk protokol tumpahan (lihat Lampiran A tentang rencana tindakan dan Lampiran C tentang dekontaminasi tumpahan);
- k) pencatatan, pelaporan, dan investigasi insiden; dan

l) pembuangan limbah klinis seperti bahan kimia, radioaktif, dan biologis.

5.3 Tanggung jawab manajemen

5.3.1 Umum

Manajemen laboratorium harus memiliki tanggung jawab utama atas keselamatan semua pekerja dan pasien dan/atau pengunjung laboratorium. Tanggung jawab utama harus berada di kepala laboratorium atau orang yang ditunjuk dengan kedudukan yang setara.

5.3.2 Manajer ilmiah

Jika dapat diterapkan, individu yang bertanggung jawab atas manajemen laboratorium medis di fasilitas tersebut juga harus ditunjuk dengan tanggung jawab manajemen biorisiko tertentu.

Fungsi harus mencakup:

- a) merencanakan dan mengkoordinasikan kegiatan kerja, dan memastikan tingkatan staf, waktu, ruang, dan peralatan yang memadai;
- b) memastikan (jika perlu dengan berkonsultasi dengan penasihat manajemen biorisiko) bahwa identifikasi bahaya dan penilaian risiko telah dilakukan, ditinjau oleh pekerja yang terkena dampak, tunduk pada persetujuan yang disyaratkan oleh sistem manajemen biorisiko, dan bahwa langkah pengendalian yang diperlukan telah tersedia;
- c) memastikan otorisasi yang diperlukan untuk pekerjaan tersedia;
- d) memastikan bahwa semua pekerja yang berisiko telah diberitahu tentang penilaian risiko dan tindakan pengendalian, dan/atau ketentuan untuk praktik medis pencegahan yang direkomendasikan;
- e) memastikan bahwa semua pekerjaan dilakukan sesuai dengan kebijakan dan pedoman yang telah ditetapkan yang dijelaskan dalam dokumen ini;
- f) mengawasi pekerja, termasuk memastikan hanya pekerja yang kompeten dan berwenang yang memiliki akses dan dapat bekerja di area yang berada di bawah pengawasan; dan
- g) memastikan bahwa ada proses untuk secara rutin mengukur efektivitas tindakan pengendalian, dan untuk mengubah tindakan pengendalian yang sesuai untuk meningkatkan kinerja manajemen biorisiko.

5.4 Manajemen kesehatan staf

5.4.1 Umum

Semua personel harus memiliki bukti pelatihan yang terdokumentasi sehubungan dengan potensi risiko yang terkait pekerjaan dengan fasilitas laboratorium medis (klinis).

5.4.2 Imunisasi

Organisasi harus:

- a) menetapkan dan menerapkan kebijakan vaksinasi sebagai bagian dari program kesehatan pekerja;

- b) mendasarkan program imunisasi untuk laboratorium tertentu berdasarkan :
 - penilaian risiko infeksi laboratorium yang terdokumentasi;
 - saran dari petugas kesehatan publik setempat; peraturan dan pedoman nasional, regional atau lokal yang berlaku;
- c) mendorong personel mendapatkan imunisasi untuk mencegah infeksi yang terkait dengan organisme yang kemungkinan besar akan terpapar;
- d) menawarkan vaksin hepatitis B kepada personel yang bekerja dengan atau menangani darah, serum, cairan tubuh, atau jaringan manusia; dan
- e) menyimpan catatan imunisasi sesuai dengan persyaratan nasional, regional, dan lokal.

CATATAN Banyak penyakit infeksius yang didapat dari laboratorium dapat dicegah secara efektif melalui program imunisasi aktif. Pemilihan vaksin yang akan digunakan dapat bervariasi, berdasarkan potensi bahaya yang ada di lembaga atau tempat kerja (lihat Lampiran I).

5.4.3 Bahaya psikologis

5.4.3.1 Umum

Manajemen laboratorium harus bertanggung jawab dan mengambil tindakan untuk mengurangi faktor organisasi, lingkungan, dan pribadi yang berkontribusi terhadap stres yang berlebihan.

CATATAN 1 Lingkungan psikosial laboratorium dapat mempengaruhi cara pekerja merespons kondisi fisik atau stres psikologis. Stres yang berlebihan pada pekerja dapat mengganggu kemampuan untuk mengatasinya dan mengakibatkan dampak fisik, perilaku, gejala emosional atau mental.

CATATAN 2 Faktor yang berkontribusi terhadap stres berlebihan mencakup faktor organisasi (misalnya konflik, bekerja sendiri, stres insiden kritis, kelelahan dan jam kerja, perubahan teknologi, intimidasi/pelecehan), lingkungan faktor (yaitu kebisingan, kualitas udara), dan faktor pribadi (misalnya penyalahgunaan zat, penyakit mental, faktor yang berkaitan dengan usia, konflik kehidupan kerja).

5.4.3.2 Faktor organisasi

Manajemen laboratorium harus mengambil tanggung jawab dan tindakan untuk mengurangi faktor-faktor.

Ini termasuk:

- a) tindakan, seperti strategi komunikasi yang efektif, yang mengurangi faktor organisasi di tempat kerja;
- b) fasilitasi sistem dukungan antar rekan sejawat;
- c) penilaian dan redistribusi beban kerja;
- d) perancangan ulang tugas dan jadwal;
- e) pelaksanaan program pelatihan yang direvisi; dan
- f) penetapan program pelayanan dan bantuan kesehatan pekerja.

Manajemen laboratorium harus menyadari persyaratan peraturan perundang-undangan yang berkaitan terhadap kekerasan, pelecehan, atau bentuk pelecehan lainnya di tempat kerja. Dimana laboratorium merupakan bagian dari rumah sakit atau organisasi lain, tanggung jawab dapat dibagi dengan perwakilan fasilitas lainnya.

5.4.3.3 Pemicu stres lingkungan

Pendekatan untuk mengelola pemicu stres lingkungan sebaiknya mencakup:

- a) protokol komunikasi proaktif; dan
- b) prosedur untuk menangani pengendalian pembelian dan keluhan.

Tindakan untuk mengatasi manajemen stres personel dapat mencakup:

- a) kegiatan pembaharuan diri (misalnya liburan);
- b) peningkatan praktik kesehatan;
- c) konseling;
- d) kesempatan untuk komunikasi; dan
- e) pengobatan yang diresepkan dokter.

5.4.4 Penurunan nilai pekerja

Pekerja dapat menunjukkan penurunan tingkat kompetensinya karena beberapa alasan dan berbeda-beda kerangka waktu. Kemunduran akut, terutama jika terjadi selama beberapa hari atau minggu, memerlukan intervensi yang lebih cepat untuk mencegah potensi bahaya pada pasien atau risiko keselamatan bagi pekerja atau rekan kerja. Organisasi harus memastikan bahwa:

- a) penurunan tersebut dinilai berdasarkan kompetensi pekerja yang terdokumentasi sebelumnya;

CATATAN Seorang pekerja yang di masa lalu mempunyai kinerja pada tingkat tinggi dapat mengalami kemunduran secara signifikan dan masih terlihat memenuhi tingkat kompetensi minimal. Namun individu tersebut mempunyai risiko yang lebih tinggi untuk terkena penyakit ini melakukan kesalahan.

- b) personel pengawas melakukan penilaian terhadap kemungkinan penurunan nilai berdasarkan bukti objektif sesuai kebijakan yang terdokumentasi (lihat Lampiran D);
- c) pekerja dikeluarkan dari aktivitas lebih lanjut sampai penyebab yang mendasarinya dievaluasi (lihat Lampiran D);
- d) pekerjaan yang telah dilakukan pekerja meskipun mungkin mengalami gangguan dievaluasi kebenarannya; dan
- e) pekerja tidak kembali ke tanggung jawab sebelumnya sampai penyebab mendasar dari gangguan tersebut telah teratasi, pekerja tersebut terbukti kompeten untuk bekerja pada tingkat kinerja saat ini, atau tanggung jawab alternatif yang diberikan dimana penurunan nilai tidak akan berdampak pada kinerja. Penyebab yang mendasarinya dapat mencukupi untuk terjadinya penghentian jika didokumentasikan dengan tepat.

5.5 Petugas keselamatan laboratorium

Petugas keselamatan laboratorium yang berkualifikasi dan berpengalaman harus ditunjuk untuk membantu manajemen laboratorium dalam menangani masalah keselamatan dan secara langsung melapor kepada manajemen laboratorium. Petugas ini harus memastikan pengembangan, pemeliharaan, dan pemantauan program keselamatan laboratorium yang efektif yang menangani semua aspek keselamatan kegiatan laboratorium, termasuk keselamatan biologis, kimiawi, fisik, pekerjaan, dan radiologi sebagaimana berlaku. Program keselamatan laboratorium yang efektif harus mencakup penilaian dan mitigasi risiko, pendidikan, orientasi dan pelatihan, audit dan evaluasi, serta program untuk mempromosikan praktik laboratorium yang aman.

Tanggung jawab petugas keselamatan laboratorium harus mencakup tetapi tidak terbatas pada:

- a) memberikan saran dan panduan mengenai penetapan dan penerapan kebijakan keselamatan laboratorium dan manual keselamatan terbaru;
- b) menyediakan dan memelihara manual keselamatan terkini;
- c) memastikan persyaratan, pedoman, dan praktik terkait keselamatan yang berlaku dikomunikasikan kepada semua staf yang terlibat dalam alur kerja dan operasional laboratorium serta memberikan klarifikasi sesuai kebutuhan;
- d) memberikan saran tentang masalah manajemen risiko dalam organisasi (misalnya manajemen laboratorium, komite manajemen biorisiko, bagian kesehatan kerja, keamanan) dan memastikan bahwa informasi yang relevan dan terkini tentang manajemen risiko tersedia bagi staf dan manajemen laboratorium;
- e) mengidentifikasi, menilai, memprioritaskan, dan mendokumentasikan risiko dan bahaya keselamatan yang ada serta yang dapat timbul di dalam laboratorium atau akibat dari kegiatannya dan secara teratur meninjau dokumentasi ini dan melakukan pembaruan sesuai kebutuhan;
- f) mengembangkan strategi pengurangan risiko dan menetapkan praktik dan prosedur yang akan mengurangi risiko dan bahaya keselamatan ke tingkat yang dapat diterima (atau menghilangkannya) dan memverifikasi, bersama dengan para pemangku kepentingan, bahwa semua pertimbangan risiko keselamatan yang relevan telah ditangani;
- g) membantu staf laboratorium dalam mengembangkan prosedur operasi standar (SOP) yang menggabungkan praktik-praktik yang aman;
- h) memastikan dokumentasi semua materi terkait keselamatan (misalnya lembar data keselamatan) dan otoritas yang diperlukan untuk aktivitas kerja tertentu;
- i) memberikan panduan tentang pemilihan dan penyediaan alat pelindung diri yang sesuai berdasarkan penilaian risiko untuk setiap kegiatan di dalam laboratorium;
- j) memantau pelaksanaan persyaratan, praktik, prosedur, dan program keselamatan laboratorium, termasuk melakukan audit dan inspeksi keselamatan secara berkala, dan mengevaluasi kinerja manajemen risiko;
- k) memberi saran dan membantu manajemen laboratorium untuk memastikan bahwa semua kegiatan dilakukan sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku;
- l) melakukan tinjauan rutin terhadap fasilitas laboratorium, pengendalian teknik, praktik operasi dan pemeliharaan (termasuk *housekeeping*) untuk mengidentifikasi perubahan dalam praktik, prosedur, dan teknologi yang dapat menimbulkan risiko baru;

- m) menanggapi peringatan risiko keselamatan dan bekerja sama dengan manajemen laboratorium untuk menghentikan kegiatan yang tidak aman atau menimbulkan risiko kesehatan langsung bagi personel laboratorium dan/atau non-laboratorium.
- n) memberikan saran atau berpartisipasi dalam pelaporan, investigasi, tindak lanjut, dan dokumentasi kecelakaan, insiden, dan nyaris celaka;
- o) memastikan peninjauan semua laporan insiden, termasuk tindakan perbaikan, oleh kepala laboratorium dan personel yang bertanggung jawab lainnya;
- p) membantu dalam menanggapi setiap tindakan atau investigasi peraturan;
- q) mengawasi prosedur dekontaminasi rutin dan prosedur dekontaminasi setelah kecelakaan dan memberikan panduan kapan pekerjaan dapat dilanjutkan setelah dekontaminasi;
- r) memastikan pembentukan rencana pengelolaan limbah yang mempertimbangkan persyaratan dan pedoman yang berlaku;
- s) berkontribusi dalam pengembangan dan pelaksanaan kegiatan pelatihan/pendidikan keselamatan laboratorium serta mengevaluasi efektivitasnya dan mengidentifikasi kebutuhan pelatihan baru dan penyegaran;
- t) berpartisipasi atau membantu dalam penilaian kebutuhan ergonomis untuk staf laboratorium dan mengkomunikasikannya kepada manajemen laboratorium;
- u) berpartisipasi aktif dalam kegiatan peningkatan keselamatan organisasi seperti komite keselamatan laboratorium atau *biosafety*;
- v) menjabat sebagai, setidaknya, anggota *ex officio* - jika bukan sebagai ketua - di komite keselamatan laboratorium;
- w) berkolaborasi atau bertindak sebagai penghubung dengan personel lain yang memiliki tanggung jawab terkait keselamatan, seperti petugas keselamatan radiasi, penasihat manajemen biorisiko, dan layanan tanggap darurat; dan
- x) memastikan adanya kesadaran akan persyaratan peraturan perundang-undangan yang dapat diterapkan untuk program keselamatan laboratorium.

5.6 Panduan keselamatan

Panduan keselamatan harus tersedia di area kerja sebagai bacaan wajib bagi semua pekerja. Panduan ini harus sesuai dengan kebijakan keselamatan fasilitas dan spesifik untuk kebutuhan laboratorium, termasuk, namun tidak terbatas pada, kategori utama berikut yang berlaku:

- a) kebijakan keselamatan;
- b) pencegahan kebakaran;
- c) keamanan listrik;
- d) keamanan bahan kimia;
- e) radiasi;
- f) bahaya biologis; dan

- g) pembuangan limbah berbahaya.

Panduan keselamatan harus mencakup instruksi terperinci untuk evakuasi di tempat kerja dan protokol untuk menangani insiden (lihat Lampiran A untuk informasi lebih lanjut tentang rencana tindakan). Panduan keselamatan harus ditinjau dan diperbarui setidaknya setiap tahun oleh manajemen laboratorium.

Sumber informasi lain yang tersedia di laboratorium harus mencakup, tetapi tidak terbatas pada, lembar data keselamatan semua bahan kimia dan agen yang ditangani di laboratorium dan bahan referensi lain termasuk teks dan artikel jurnal yang otoritatif.

5.7 Audit program keselamatan dan inspeksi

Program keselamatan harus diaudit dan ditinjau setidaknya setiap tahun (oleh personel yang terlatih) termasuk, namun tidak terbatas pada, elemen-elemen berikut ini:

- a) kebijakan keselamatan dan kesehatan;
- b) prosedur kerja tertulis yang mencakup praktik kerja yang aman;
- c) pendidikan dan pelatihan staf yang terkait dengan laboratorium;
- d) pengawasan terhadap pekerja;
- e) inspeksi rutin;
- f) bahan dan material berbahaya;
- g) surveilans dan profilaksis kesehatan;
- h) layanan dan peralatan pertolongan pertama;
- i) investigasi kecelakaan dan penyakit;
- j) tinjauan komite kesehatan dan keselamatan kerja;
- k) rekaman dan statistik; dan
- l) persyaratan tindak lanjut untuk memastikan bahwa semua tindakan yang diperlukan yang timbul dari audit telah diselesaikan.

CATATAN 1 Daftar periksa, yang disesuaikan dengan area yang akan disurvei, merupakan alat bantu yang efektif untuk mengaudit (lihat Lampiran B tentang melakukan audit keselamatan laboratorium).

Manajemen laboratorium harus bertanggung jawab untuk memastikan bahwa inspeksi keselamatan dilakukan. Lokasi kerja harus disurvei/diperiksa setidaknya setiap tahun.

Hal ini untuk memastikan:

- a) kondisi kesiapan dan fungsi peralatan darurat kebakaran, alarm, dan prosedur evakuasi yang tepat;
- b) status prosedur dan bahan untuk penanggulangan tumpahan bahan berbahaya, termasuk *emergency shower* dan fasilitas pembilas mata;
- c) penahanan dan pengendalian yang tepat untuk penyimpanan bahan yang mudah terbakar dan mudah meledak, infeksius, radioaktif, dan material beracun; dan
- d) status prosedur dekontaminasi dan pembuangan.

CATATAN 2 Rekaman audit keselamatan dan pemeriksaan tren insiden dapat memberikan informasi untuk mengambil tindakan perbaikan yang tepat.

5.8 Rekaman

5.8.1 Umum

Rekaman harus disimpan sesuai dengan ISO 15189. Perlu diperhatikan bahwa peraturan atau pedoman internasional, nasional atau regional mungkin berlaku.

5.8.2 Kesehatan dan keselamatan kerja, cedera dan rekaman insiden yang tidak diinginkan

Harus ada mekanisme untuk mencatat dan melaporkan penyakit akibat kerja, cedera, insiden yang merugikan, dan tindakan konsekuensial, dan pada saat yang sama menjaga kerahasiaan individu

CATATAN mengacu ke ISO 45001.

5.8.3 Rekaman limbah berbahaya

Rekaman pembuangan limbah berbahaya harus menjadi bagian integral dari program keselamatan.

Rekaman pembuangan limbah berbahaya, penilaian risiko, survei keselamatan, dan tindakan konsekuensial harus disimpan dalam file yang dapat diakses. Rekaman tersebut harus disimpan dengan memperhatikan persyaratan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

5.9 Pelatihan Keselamatan dan orientasi

5.9.1 Lingkup pelatihan keselamatan personel

Petugas keselamatan laboratorium (lihat 5.5) harus memastikan bahwa program pelatihan keselamatan yang spesifik dan sesuai diterapkan untuk semua personel yang terkait dengan laboratorium, termasuk:

- a) teknis dan administratif;
- b) transportasi;
- c) pemeliharaan;
- d) *housekeeping*/kebersihan;
- e) pelajar;
- f) staf kontrak; dan
- g) sukarelawan.

Selain pelatihan keselamatan, manajemen laboratorium harus memastikan bahwa semua pekerja baru diorientasikan/dilatih dalam persyaratan keselamatan umum dan peran spesifik laboratorium, terlepas dari seberapa banyak pengalaman yang mereka miliki dari pekerjaan sebelumnya.

5.9.2 Program Pelatihan Keselamatan

Program pelatihan keselamatan yang komprehensif harus dilakukan:

- a) termasuk pengenalan untuk pekerja baru;
- b) memerlukan pelatihan ulang secara berkala untuk pekerja yang berpengalaman;
- c) bersifat spesifik untuk pekerjaan atau tugas tertentu dan disesuaikan dengan deskripsi pekerjaan pekerja;
- d) termasuk pertimbangan yang tepat untuk kondisi seperti kehamilan, imunodefisiensi, dan disabilitas fisik;
- e) minimal menangani pencegahan dan kesiapsiagaan kebakaran, keselamatan bahan kimia dan radiasi, bahaya biologis, pencegahan infeksi, kesehatan dan keselamatan kerja (misalnya vaksin) pertolongan pertama dan perlindungan lingkungan;
- f) diperbarui secara rutin; dan
- g) menjalani pemantauan/penilaian risiko yang berkelanjutan untuk menilai kebutuhan pelatihan/pelatihan ulang.

Rekaman pelatihan personel harus disimpan dalam file yang dapat diakses untuk jangka waktu tertentu dan mencakup tanggal orientasi keselamatan dan pembaruan tahunan pelatihan keselamatan untuk setiap pekerja.

Pekerja harus membaca panduan keselamatan yang sesuai sebelum mulai bekerja di suatu area. Konfirmasi tertulis harus diperoleh dari anggota staf bahwa mereka telah menerima pelatihan yang sesuai dan bahwa manual keselamatan telah dibaca dan dipahami, termasuk tanggal pelaksanaannya. Rekaman kecelakaan/insiden laboratorium juga sebaiknya dipertimbangkan sebagai sumber untuk menentukan area yang memerlukan pelatihan tambahan.

5.9.3 Pencegahan dan pengendalian kebakaran pelatihan

Instruksi dan pelatihan harus diberikan kepada semua pekerja laboratorium dan personel jika terdapat gedung yang terpisah. Ini harus mencakup:

- a) pengenalan dan evaluasi bahaya kebakaran;
- b) perencanaan untuk mengurangi risiko kebakaran; dan
- c) semua tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi kebakaran.

5.9.4 Pelatihan pertolongan pertama

Laboratorium harus memastikan hal :

- a) adanya personel yang ditunjuk yang terlatih dalam pertolongan pertama;
- b) bahan dan prosedur disediakan untuk mengurangi dampak buruk dan insiden yang terjadi pada orang-orang di dalam laboratorium yang melibatkan bahan kimia, beracun, atau berpotensi menular; dan
- c) personel laboratorium memiliki akses siap pakai ke bahan/kit P3K setiap saat.

Juga harus ada panduan untuk perawatan dan, jika diperlukan, perhatian medis darurat segera sesuai dengan bahaya yang mungkin dialami di dalam laboratorium. Semua staf harus memahami prosedur yang harus dilakukan setelah cedera akibat tertusuk jarum suntik atau terpapar agen infeksius melalui mekanisme lain.

6 Identifikasi bahaya dan Penilaian risiko

6.1 Identifikasi bahaya

Petugas keselamatan laboratorium bekerja sama dengan pekerja laboratorium senior harus mengidentifikasi dan mendokumentasikan bahaya dan/atau ancaman yang ada atau dapat timbul di dalam laboratorium atau yang diakibatkan oleh kegiatannya (lihat 5.5) termasuk:

- a) penyertaan isu-isu yang bukan berasal dari laboratorium secara langsung, misalnya terkait dengan struktur bangunan atau lingkungan eksternal;
- b) identifikasi yang sistematis dan jelas dari area berbahaya yang sesuai dengan bahaya yang bersangkutan;
- c) identifikasi yang tepat untuk area berbahaya dengan menggunakan tanda-tanda (misalnya *biohazard*, kebakaran, radioaktivitas) dan penghalang fisik jika ada;
- d) identifikasi yang jelas tentang bahan berbahaya tertentu yang akan digunakan di dalam laboratorium atau unit laboratorium;
- e) menandai semua pintu masuk dan keluar ke area kerja terkait bahaya yang ada di dalamnya;
- f) pemberian perhatian khusus terhadap bahaya kebakaran dan bahan yang mudah terbakar, dan bahan beracun, radioaktif, berbahaya atau bahan berbahaya secara biologis; dan
- g) memastikan personel pemeliharaan yang bukan bagian dari staf laboratorium, kontraktor, dan subkontraktor sadar akan bahaya apa pun yang dapat dihadapi.

Pekerja harus dilatih, memahami, dan memiliki instruksi tertulis yang spesifik mengenai prosedur tanggap darurat.

Identifikasi dan tinjauan terhadap potensi bahaya terhadap kesehatan ibu hamil harus dilakukan. Penilaian risiko harus dilakukan dan dicatat.

CATATAN Lihat Pasal 7, Pasal 8 dan Pasal 9.

6.2 Penilaian bahaya pekerjaan

Untuk memungkinkan proses manajemen risiko dan program manajemen keselamatan yang efektif, semua bahaya yang terlibat dalam proses laboratorium harus diidentifikasi.

Penilaian bahaya pekerjaan harus dilakukan yang mencakup:

- a) identifikasi dan daftar langkah penting (utama) dari pekerjaan;
- b) identifikasi semua peralatan yang akan digunakan dan prosedur yang akan dilakukan;
- c) identifikasi potensi bahaya pada setiap langkah yang mencakup semua jenis bahaya;
- d) tinjauan terhadap langkah-langkah pengendalian yang tersedia, dengan mengutamakan penggunaan sesuai dengan urutan prioritas, pengendalian teknik, administratif, dan alat pelindung diri; dan

- e) verifikasi efektivitas pengendalian dan jika tidak memadai, identifikasi pengendalian yang lebih tepat.

Pekerja sebaiknya berperan dalam proses identifikasi, penilaian risiko dan pengendalian karena melakukan tugasnya dan biasanya paling mampu mengidentifikasi langkah proses dan potensi risiko. Kegiatan ini harus dikelola dan dipimpin oleh petugas keselamatan yang bekerja sama dengan manajemen laboratorium.

6.3 Penilaian risiko

Organisasi harus memastikan:

- a) bahwa ada sistem penilaian risiko yang dibakukan;
- b) bahwa metodologi yang sesuai untuk menilai dan memprioritaskan risiko diidentifikasi, diimplementasikan, dipelihara, dan didokumentasikan;
- c) bahwa penilaian risiko mencakup penilaian keselamatan dasar dan mempertimbangkan informasi spesifik kegiatan atau protokol, dan sebaiknya didasarkan pada konteks unik dari kegiatan dan protokol tersebut;
- d) bahwa penilaian risiko mengidentifikasi semua skenario potensial dari kegiatan tertentu yang dapat menghasilkan hasil negatif;
- e) bahwa risiko tersebut diprioritaskan berdasarkan evaluasi terhadap kemungkinan dan konsekuensi dari masing-masing risiko;
- f) bahwa penilaian risiko menentukan langkah pengendalian yang paling tepat dan bagaimana sistem akan mengukur efektivitas langkah pengendalian tersebut; dan
- g) bahwa pendekatan terhadap penilaian risiko didefinisikan dengan memperhatikan ruang lingkup, sifat, dan waktu agar dapat bersifat proaktif dan bukan reaktif.

CATATAN 1 Sebagai tambahan dari penilaian risiko di tempat kerja formal yang mungkin diperlukan, daftar periksa keselamatan dapat menjadi cara efektif untuk mencatat dan mendokumentasikan program peninjauan.

Penilaian risiko harus dilakukan untuk setiap prosedur atau layanan pemeriksaan, atau kelompok pemeriksaan atau layanan terkait, dengan tujuan agar paparan terhadap bahaya sedapat mungkin dihilangkan. Penilaian risiko memerlukan evaluasi terhadap bahaya spesifik tugas dan lingkungan.

Penilaian risiko pada tingkat tertinggi dari badan hukum organisasi harus mencakup faktor risiko berikut ini:

- a) probabilitas bahwa paparan terhadap bahaya akan terjadi (yaitu kemungkinan bahwa bahaya akan mengakibatkan cedera) atau frekuensi pekerja terpapar bahaya (yaitu seberapa sering paparan terjadi); dan
- b) tingkat keparahan dari hasil paparan bahaya (yaitu tingkat bahaya atau cedera).

Nilai numerik untuk setiap tingkat dari dua faktor risiko harus dihitung untuk menentukan kombinasi tingkat dan frekuensi bahaya yang ditimbulkan oleh suatu bahaya (misalnya

rendah, sedang, dan tinggi). Rekaman harus dibuat tentang tingkat risiko yang dirasakan, siapa yang dapat terkena dampaknya, dengan konsekuensi apa, dan sejauh mana tingkat keparahannya.

Prioritas risiko harus dibuat sesuai dengan yang membutuhkan strategi pengurangan risiko segera, menengah, atau jangka panjang. Hal ini harus didasarkan pada potensi bahaya, bukan atas dasar ekonomi, meskipun komponen ini tidak dapat diabaikan.

CATATAN 2 Akan ada beberapa kesempatan ketika keputusan sulit harus diambil untuk menghentikan aktivitas tertentu, karena risikonya sangat tinggi sehingga lebih besar daripada potensi manfaatnya.

6.4 Pengurangan risiko

Tidak akan pernah ada risiko yang sama sekali tidak ada di laboratorium medis. Tujuannya harus untuk mengurangi risiko sebanyak mungkin, dengan mempertimbangkan semua faktor yang terlibat.

Risiko dari setiap bahaya keselamatan harus dikurangi hingga serendah mungkin dan dapat diterima, dengan menggunakan urutan prioritas sebagai berikut:

- a) dengan eliminasi;
- b) dengan substitusi; atau
- c) dengan penahanan; atau
- d) dengan instruksi dan pelatihan yang aman; atau
- e) dengan menggunakan tindakan dan peralatan perlindungan pribadi.

Rencana tindakan harus disiapkan dan dilaksanakan untuk mengurangi risiko ke tingkat yang dapat diterima pada tanggal target yang disepakati oleh semua pihak terkait, baik di dalam laboratorium maupun dengan pihak lain yang terpengaruh oleh operasinya.

Keputusan yang dibuat dan tindakan yang diusulkan harus dicatat, bersama dengan informasi pendukung mengapa tindakan tersebut diambil.

Harus ada pemantauan yang cermat terhadap pelaksanaan rencana aksi dan program sebaiknya menjadi salah satu perbaikan terus-menerus dalam proses pengurangan risiko. Program ini sebaiknya melibatkan semua personel laboratorium, meskipun pelaksanaannya bergantung pada kepemimpinan positif dari personel laboratorium senior dan arahan yang kompeten dari Petugas Keselamatan Laboratorium (lihat 5.5).

7 Bahaya biosafety dan biosecurity

7.1 Umum

7.1.1 Praktik Kerja

Kebijakan, proses, dan prosedur penanganan, pemeriksaan, dan pembuangan bahan yang berasal dari biologi harus menggunakan standar praktik mikrobiologi yang baik.

Praktik kerja harus sedemikian rupa untuk mengurangi risiko kontaminasi. Praktik kerja di area yang terkontaminasi harus diterapkan sedemikian rupa untuk mencegah paparan terhadap diri sendiri dan lingkungan.

7.1.2 Pengendalian teknik

Untuk memberikan tingkat pengendalian bahaya tertinggi, laboratorium harus menerapkan pengendalian teknik dan administratif. Contoh pengendalian teknik termasuk namun tidak terbatas pada:

- a) desain laboratorium;
- b) sistem pemanas, ventilasi, dan pendingin udara;
- c) penggunaan *biological safety cabinets* dan peralatan pereduksi aerosol;
- d) jarum dengan selubung penutup (*self-sheathing needles*);
- e) benda tajam medis yang direkayasa dengan keamanan;
- f) tabung pengumpul darah plastik;
- g) wadah pembuangan benda tajam;
- h) wadah transportasi yang direkayasa; dan
- i) ujung pipet penghalang aerosol.

7.1.3 Pengendalian administratif

Pengendalian administratif dan eliminasi mencakup aturan, proses, prosedur kerja yang aman, pelatihan dan proses lainnya yang harus diterapkan oleh manajemen laboratorium dan diikuti atau dilaksanakan oleh staf laboratorium. Contohnya termasuk, namun tidak terbatas pada:

- a) menghilangkan atau mengganti bahaya biologis dengan bahaya yang memiliki risiko lebih rendah;
- b) program imunisasi;
- c) penilaian bahaya yang akurat;
- d) penunjukan tingkat penahanan;
- e) prosedur yang mengurangi paparan;
- f) papan nama laboratorium dengan bahaya yang diidentifikasi dengan simbol atau piktogram;
- g) metode dekontaminasi (misalnya autoklaf, insinerator);
- h) pelatihan petugas;
- i) dekontaminasi dan prosedur penanganan tumpahan;
- j) perhatian terhadap kebersihan pribadi dan *housekeeping*; dan
- k) protokol pasca-paparan.

7.1.4 Kebijakan *biosafety*

Laboratorium harus menetapkan, menerapkan dan memelihara kebijakan dan proses untuk mengurangi paparan terhadap patogen yang ditularkan melalui darah, termasuk namun tidak terbatas pada:

- a) saat melakukan *phlebotomy*, staf harus memakai sarung tangan, dilarang menutup kembali jarum suntik dan membuang jarum bekas ke dalam wadah kaku benda tajam yang terletak berdekatan;
- b) staf harus menggunakan jarum suntik dengan selubung penutup, tabung pengumpul darah plastik, wadah pembuangan benda tajam dan sistem tanpa jarum jika memungkinkan;
- c) apabila sampel rusak atau bocor pada saat diterima, maka sampel tersebut harus:
 - dibuka oleh orang terlatih yang mengenakan alat pelindung diri yang sesuai untuk
 - menghindari tumpahan atau aerosol;
 - dibuka di *biological safety cabinet*; dan
 - dibuang dengan aman tanpa dibuka dan segera diinformasikan kepada pengirim jika terdapat kontaminasi yang berlebihan atau sampel telah dipertimbangkan dan dikompromikan untuk tidak dapat diterima;

Jika sampel kritis secara klinis atau tidak tergantung dan laboratorium dapat memilih untuk memproses sampel yang telah dikompromikan tersebut, laporan akhir harus menunjukkan sifat masalahnya, dan di mana dapat diterapkan, kehati-hatian diperlukan saat menafsirkan hasilnya.

- d) prosedur yang menghasilkan aerosol harus dikurangi atau dihilangkan;
- e) sampel harus ditutup untuk sentrifugasi;
- f) sampel harus dibuka dengan meletakkan kain kasa di atasnya dan/atau membuka dengan arah menjauhi orang. Pelindung wajah atau *counter-mounted shields* juga harus digunakan;
- g) sarung tangan harus dipakai sebagai tindakan pencegahan untuk mencegah kontaminasi tangan saat menangani sampel primer/sekunder dan aliquot. Penilaian risiko harus dilakukan untuk menilai kebutuhan untuk penggunaan sarung tangan saat menangani bahan kultur. Mengenakan sarung tangan tidak boleh dianggap sebagai alternatif selain mencuci tangan secara menyeluruh (lihat 13.6);
- h) tangan harus selalu dibersihkan dengan benar setelah sarung tangan dilepas;
- i) pelindung wajah, masker atau kacamata (*goggles*) harus digunakan untuk prosedur apa pun yang dapat menimbulkan percikan;
- j) semua material acuan dan kendali mutu yang berpotensi menular atau beracun harus disimpan dan ditangani dan digunakan dengan tingkat kehati-hatian yang sama dengan sampel risiko yang tidak diketahui;

CATATAN Banyak produk semacam itu dibuat dari bahan gabungan dari berbagai sumber.

- k) gaun pelindung/jas laboratorium harus:
- dipakai setiap saat ketika bekerja dengan sampel, serum atau kultur;
 - ditutup di bagian depan dan leher;
 - selutut;
 - ber lengan panjang dan tidak boleh digulung;
 - terbuat dari bahan tahan lembab atau apron tahan lembab harus disediakan jika diperlukan; dan
 - gaun/jas laboratorium sebaiknya memiliki penutup yang dapat dibuka dengan cepat jika terjadi tumpahan dan sebagainya ditutup di pergelangan tangan untuk melindungi pakaian;
- l) gaun atau jas lab yang terkontaminasi harus dilepas saat meninggalkan laboratorium;
- m) jas/gaun laboratorium yang bersih harus disimpan jauh dari jas yang sudah dipakai atau terkontaminasi; dan
- n) di laboratorium mikrobiologi, di mana penggunaan *loop* sekali pakai tidak memungkinkan, peralatan insinerasi elektronik sebaiknya digunakan untuk sterilisasi *loop* mikrobiologis.

7.2 Kelompok bahaya

Bahaya terkait biorisiko yang terkait dengan prosedur kerja yang diusulkan harus diidentifikasi dan didokumentasikan.

CATATAN 1 Risiko *biohazard* dapat sangat bervariasi dari satu prosedur ke prosedur lainnya, bahkan untuk menangani patogen yang sama.

Arahan *biosafety*, praktik operasional, persyaratan *biosafety* tambahan, dan tingkat penahanan harus didasarkan pada:

- a) aktivitas klinis/diagnostik *non-propagative* dengan sampel primer;
- b) aktivitas *in vitro propagative*;
- c) aktivitas *in vivo*; dan
- d) sampel yang resisten terhadap obat.

Diasumsikan bahwa sistem klasifikasi untuk kelompok bahaya *biohazard* mempertimbangkan persyaratan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

CATATAN 2 Beberapa negara mengharuskan laboratorium untuk memulai penilaian risiko lokal dengan kelompok risiko atau bahaya yang telah ditetapkan dan diamankan di negara tersebut; sementara negara lain mengizinkan laboratorium untuk melakukan penilaian risiko lokal secara independen.

7.3 Tingkat penahanan

Tingkat penahanan menggambarkan fitur fisik minimum dan praktik operasional yang diperlukan untuk penanganan dan penyimpanan *biohazard* yang aman di dalam area laboratorium yang teridentifikasi. Persyaratan penahanan fisik harus berfokus pada hal-hal berikut:

- a) pemilihan lokasi;

- b) penghalang penahanan (misalnya jendela yang tidak dapat dibuka);
- c) akses (misalnya pintu yang terkunci);
- d) penyelesaian atau pemrosesan permukaan area kerja (mis. dapat dibersihkan dan tidak menyerap)
- e) penanganan udara (misalnya meminimalkan penyebaran aerosol yang menular);
- f) layanan fasilitas (misalnya pipa ledeng, listrik);
- g) peralatan *biosafety* yang penting (misalnya *biological safety cabinets*); dan
- h) sistem dekontaminasi limbah untuk keadaan khusus.

Semua laboratorium yang bekerja dengan agen biologis viabel harus memiliki karakteristik desain yang sesuai dengan penahanan mikroorganisme dengan risiko sedang hingga tinggi terhadap individu. Diasumsikan bahwa karakteristik desain ini didasarkan pada persyaratan hukum dan peraturan yang berlaku.

7.4 Aerosol

Praktik kerja laboratorium harus dirancang dan dilakukan sedemikian rupa untuk mengurangi kemungkinan kontak pribadi dengan aerosol berbahaya, baik yang berasal dari bahan kimia maupun biologis, termasuk

- a) Sampel sebaiknya *dicentrifuge* hanya di dalam penutup yang tertutup rapat.
- b) Semua sampel yang diaduk dengan vortex harus dimasukkan ke dalam wadah tertutup.
- c) Prosedur yang dapat menghasilkan aerosol infeksius harus dilakukan di dalam *biological safety cabinets*.
- d) Peralatan ventilasi lokal harus digunakan untuk menangkap emisi beracun pada sumbernya dengan menggunakan lemari asam laboratorium atau kabinet untuk mentransfer dan bekerja dengan pelarut organik.
- e) Penggunaan penahanan udara yang terlokalisasi untuk peralatan analitik berukuran besar yang dapat menghasilkan aerosol, dan penggunaan lemari asam yang dibuat khusus sangat disarankan untuk menangani pengerjaan dengan peralatan kecil.
- f) Ekstraksi udara yang terlokalisasi sangat penting di mana terdapat asap kimia yang berbahaya.

7.5 Dekontaminasi

Organisasi harus menetapkan dan memelihara prosedur yang telah divalidasi untuk memastikan bahwa metode yang tepat untuk dekontaminasi dan inaktivasi dipilih dan diterapkan secara efektif.

Setiap laboratorium bertanggung jawab atas dekontaminasi rutin. Dekontaminasi yang tepat harus dilakukan setelah pekerjaan rutin, pada saat penyelesaian shift kerja, atau dalam situasi darurat, seperti pembersihan tumpahan. Laboratorium dapat mengontrakkan layanan dekontaminasi.

Untuk mendekontaminasi limbah laboratorium, laboratorium harus menggunakan autoklaf, disinfektan kimia, atau insinerasi. Untuk mendekontaminasi peralatan laboratorium yang dapat digunakan kembali, laboratorium harus menggunakan autoklaf atau disinfektan kimia. Untuk laboratorium yang terlibat dalam persiapan media atau prosedur kultur jaringan, praktik sterilisasi yang tepat harus diterapkan dengan menggunakan autoklaf uap, sterilisasi gas, penyaringan, panas kering, atau perebusan.

Laboratorium harus memiliki prosedur untuk:

- a) mengatasi bahaya yang terkait dengan berbagai perangkat dekontaminasi (misalnya, cedera akibat panas/uap, kerusakan kaca, reaksi kimia, bahaya biologis dari material yang terkontaminasi);
- b) pilih peralatan yang sesuai untuk tugas tersebut (misalnya disinfektan kimiawi autoklaf, dll.);
- c) siapkan barang sebelum dekontaminasi;
- d) memelihara dan menguji peralatan;
- e) menilai apakah parameter keselamatan peralatan beroperasi secara efektif; dan
- f) memerlukan penggunaan indikator untuk menunjukkan keberhasilan dekontaminasi (yaitu biologis atau kimiawi).

Petunjuk penggunaan dari produsen untuk peralatan tertentu harus diikuti untuk pembersihan dan disinfeksi.

7.6 Tindakan pencegahan standar, praktik rutin, dan tindakan pencegahan tambahan

Tindakan pencegahan standar, praktik rutin, dan tindakan pencegahan tambahan harus diterapkan pada semua pasien, semua sampel pasien setiap saat. Tindakan pencegahan ini harus mencakup tindakan pencegahan di udara, *droplet*, dan kontak. Untuk mencegah paparan terhadap darah, cairan tubuh, sekresi, dan ekskresi, praktik rutin berikut ini harus diterapkan, termasuk:

- a) higiene tangan;
- b) alat pelindung diri;
- c) pengendalian lingkungan; dan
- d) pengendalian administratif.

Semua sampel, kultur, dan limbah harus diasumsikan mengandung agen biologis viabel yang dapat dikaitkan dengan penularan penyakit menular, dan harus ditangani dengan cara yang aman. (Lihat Lampiran E)

7.7 Biological safety cabinet

Biological safety cabinet (BSC) dirancang untuk menyediakan penahanan primer parsial untuk bahaya biologis dan harus digunakan untuk prosedur yang melibatkan wadah terbuka dan mengandung *biohazard* yang:

- a) dapat menghasilkan aerosol yang infeksius atau racun dalam bentuk aerosol, ketika produksi aerosol tidak dapat ditahan melalui metode lain;

- b) menyebabkan konsentrasi *biohazard* yang tinggi; dan
- c) menyebabkan *biohazard* dalam jumlah besar.

Pemilihan, lokasi, desain, dan jenis *biological safety cabinet* yang digunakan harus sesuai dengan tingkat pengendalian risiko yang diperlukan untuk pekerjaan yang aman. Pertimbangan ini harus menjadi bagian dari proses penilaian bahaya.

Biological safety cabinet harus:

- a) digunakan sedemikian rupa untuk menghindari perusakan fungsi kabinet (misalnya, mengguncang atau salah menangani filter HEPA yang halus);
- b) harus sesuai dengan risiko mikrobiologis dan konsisten dengan persyaratan keselamatan. sering dipantau untuk memastikan bahwa *biological safety cabinet* berfungsi sebagaimana mestinya;
- c) diuji dan disertifikasi pada saat pemasangan, ketika dipindahkan atau diperbaiki dan setiap tahun; rekaman harus disimpan tentang inspeksi dan hasil pengujian fungsionalitas; dan
- d) memiliki bukti pemeriksaan yang ditunjukkan dengan label sertifikasi yang ditampilkan pada kabinet.

7.8 Tumpahan biologis

Semua personel laboratorium harus terlatih dan kompeten dalam teknik respons yang telah ditetapkan untuk pengendalian tumpahan biologis yang efektif dan efisien.

Harus ada akses yang mudah ke bahan-bahan yang diperlukan untuk pembersihan dan dekontaminasi.

C.3 memberikan rincian tambahan mengenai dekontaminasi, pembersihan dan disinfeksi setelah terjadi tumpahan biologis.

8 Bahaya kimia

8.1 Umum

Bahan kimia menimbulkan berbagai bahaya fisik (misalnya mudah terbakar, korosif) dan biologis (misalnya beracun, radioaktif, karsinogenik). Bahaya-bahaya ini mempengaruhi pengangkutan dan penggunaan di tempat kerja. Otoritas berwenang sering kali menetapkan bagaimana bahaya-bahaya tersebut harus ditetapkan, dengan pelabelan yang bergantung pada lokasi atau jenis risiko paparan yang ditimbulkan oleh bahan kimia tersebut dalam situasi yang berbeda.

Di semua laboratorium medis, kebijakan dan prosedur untuk penyimpanan, penanganan, penggunaan, dan pembuangan bahan kimia harus sesuai dengan praktik laboratorium kimia yang baik dan mempertimbangkan standar lokal, regional, dan nasional yang diakui, termasuk:

- a) sifat dan risiko bahaya yang berkaitan dengan setiap produk harus ditandai pada setiap wadah stok, sesuai dengan Standar Internasional, serta pelabelan yang jelas dan tidak ambigu pada wadah produk yang sedang digunakan;

- b) harus tersedia langkah pengendalian yang memadai untuk bahaya kimia untuk mengurangi paparan bahan berbahaya (yaitu pengendalian teknik, penggunaan alat pelindung diri, pengendalian administratif, dan praktik higiene);
- c) pengendalian harus dipantau secara rutin untuk memastikan keefektifannya;
- d) rekaman hasil proses pemantauan harus disimpan;
- e) semua personel harus bekerja sesuai dengan protokol operasi yang aman, termasuk penggunaan peralatan atau perlengkapan keselamatan yang telah dianggap sesuai untuk tugas yang dilakukan; dan
- f) pakaian pelindung yang sesuai harus dikenakan setiap saat oleh semua personel di dalam area analisis, dilengkapi dengan alat pelindung diri yang sesuai jika diindikasikan oleh sifat kegiatan yang dilakukan (lihat Pasal 14).

Organisasi harus memastikan adanya konsultasi medis setiap saat:

- a) seseorang mengalami tanda atau gejala yang terkait dengan bahan kimia berbahaya;
- b) pemantauan paparan memperlihatkan tingkat paparan secara rutin di atas tingkat tindakan; dan
- c) terjadi peristiwa di area kerja seperti tumpahan, kebocoran, ledakan, atau kejadian lain yang mengakibatkan kemungkinan adanya paparan berbahaya.

8.2 Klasifikasi dan pelabelan bahan kimia

8.2.1 Identifikasi dan pengendalian bahaya

Pemberi kerja harus bertanggung jawab untuk:

- a) pendidikan dan pelatihan staf tentang penggunaan produk berbahaya secara aman;
- b) memastikan produk yang digunakan diberi label dengan benar (termasuk label di tempat kerja, jika perlu);
- c) menyediakan lembar data keselamatan terkini kepada para pekerja; dan
- d) menyediakan langkah pengendalian yang tepat untuk melindungi pekerja.

Pekerja harus diwajibkan untuk:

- a) berpartisipasi dalam program ini dengan mengikuti pendidikan dan pelatihan;
- b) menggunakan langkah pengendalian yang disediakan; dan
- c) membantu dalam identifikasi dan pengendalian bahaya.

8.2.2 Lembar data keselamatan

Manajemen laboratorium harus memastikan bahwa ada lembar data keselamatan (SDS) terbaru untuk semua bahan yang masuk ke tempat kerja dan menyediakan lembar data keselamatan bagi pekerja yang mungkin terpapar dengan produk tersebut. Lembar data keselamatan dapat tersedia dalam format komputerisasi selama pekerja dilatih tentang cara mengaksesnya, komputer dijaga agar tetap berfungsi dengan baik,

dan pemberi kerja dapat memberikan salinan lembar data keselamatan berdasarkan permintaan.

Melalui lembar data keselamatan, produsen dan importir diwajibkan untuk mengidentifikasi bahaya yang ditimbulkan oleh bahan kimia apa pun, baik bahan yang unik maupun campuran, mereka memasok dan memberikan informasi tentang risiko yang ditimbulkan oleh bahan kimia tersebut beserta rekomendasi tindakan untuk memastikan pengangkutan, penyimpanan, dan penanganan yang aman. Pemasok harus memperbarui lembar data keselamatan kapanpun mereka mengetahui adanya data baru yang signifikan yang mempengaruhi validitas isi lembar data keselamatan.

CATATAN 1 Informasi untuk bahan kimia tertentu dapat bersifat spesifik menurut negara dan produsen: Spesifikasi atau persyaratan untuk bahan kimia dapat berbeda dari satu negara ke negara lain sehingga lembar data keselamatan dapat bersifat spesifik untuk pasar tertentu, dan setiap produsen dapat membuat penilaian sendiri terhadap data untuk zat atau campuran yang sama meskipun tidak ada perbedaan fisik atau kimiawi di antara produk dari produsen yang berbeda.

CATATAN 2 *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)* menyalurkan komunikasi bahaya yang ditimbulkan oleh bahan kimia dalam lembar data keselamatan dan pada label secara khusus di negara-negara yang mengadopsi standar tersebut, meskipun informasi tersebut dapat digunakan di lingkungan manapun. GHS mencakup bahaya yang spesifik untuk pengangkutan serta di tempat kerja dan konsumen; namun, GHS mengacu pada persyaratan pelabelan sesuai *United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods* jika dapat diterapkan. Persyaratan untuk lembar data keselamatan didasarkan pada bahan kimia yang memenuhi kriteria klasifikasi berbahaya jika bahan kimia tersebut merupakan bahan murni atau mengandung setidaknya persentase minimum bahan berbahaya murni jika bahan kimia tersebut merupakan campuran. Bahan kimia yang memenuhi kriteria untuk salah satu kelas bahaya juga harus diberi label dengan kata-kata sinyal, pictogram, dan pernyataan bahaya.

CATATAN 3 *United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods* juga mencakup klasifikasi untuk zat beracun/menular dan bahan radioaktif yang tidak diidentifikasi secara khusus dalam GHS.

8.3 Bahan kimia beracun

Pekerja laboratorium harus diinformasikan mengenai ukuran toksisitas (misalnya *Lethal Dose 50*, *Lethal Concentration 50*) dan batas paparan. Batas paparan merupakan panduan dan harus ditafsirkan dengan hati-hati. Batas ini harus tidak dilihat sebagai garis tipis antara konsentrasi yang aman dan berbahaya dan juga harus tidak digunakan sebagai indeks relatif toksisitas. Batas paparan memiliki banyak keterbatasan karena tidak memperhitungkan paparan campuran di mana efeknya dapat digabungkan. Keterbatasan penting lainnya dari batas paparan kerja adalah penerapannya hanya pada populasi orang dewasa normal dan bukan pada anak-anak, orang tua atau individu dengan kondisi kesehatan tertentu.

Pekerja laboratorium harus diinformasikan mengenai rute potensial masuknya bahan kimia beracun dan mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan untuk mencegah paparan. Penghirupan dan penyerapan kulit adalah dua jalur masuk yang paling penting.

8.4 Bahan pengoksidasi dan korosif

8.4.1 Bahan pengoksidasi

Laboratorium harus melakukan tindakan pencegahan yang tepat dalam menggunakan bahan pengoksidasi, termasuk namun tidak terbatas pada:

- a) menggunakan larutan pengoksidasi, termasuk bentuk kering untuk menghindari pelepasan debu;
- b) mengurangi reaktivitas larutan dengan pengenceran;
- c) mengenakan pelindung kulit dan mata yang sesuai;
- d) menghindari kontak dengan bahan yang mudah terbakar (*flammable and combustible*) selama penyimpanan, pengeluaran, dan penggunaan;
- e) menjaga agar wadah tetap tertutup rapat; dan
- f) mengikuti petunjuk pemasok untuk pencampuran dan pengenceran.

8.4.2 Bahan korosif

Laboratorium harus melakukan tindakan pencegahan yang tepat dalam menggunakan material korosif, termasuk namun tidak terbatas pada:

- a) melindungi mata dan kulit saat menangani;
- b) menggunakan konsentrasi paling encer yang diperlukan untuk mencapai hasil yang diinginkan;
- c) menggunakan lemari asam untuk menangani, mengeluarkan pencampuran, atau pengerjaan bahan korosif lainnya yang diketahui mengeluarkan uap atau menghasilkan produk reaksi berbahaya;
- d) mengangkut dalam wadah yang tidak mudah pecah atau menempatkan wadah kaca dalam wadah pengaman;
- e) menyimpan wadah kaca berisi cairan korosif dalam baki tumpahan;
- f) menambahkan korosif ke dalam air, dan bukan sebaliknya saat mengencerkan;
- g) mengairi kulit dan mata secara menyeluruh selama 15 menit jika terjadi kontak; dan
- h) memisahkan penyimpanan asam dan basa.

8.5 Penyimpanan bahan kimia

8.5.1 Umum

Organisasi harus memastikan bahwa semua bahan kimia berbahaya:

- a) disimpan di lokasi yang aman;
- b) hanya dapat diakses oleh staf laboratorium yang berwenang;
- c) disimpan di dalam lemari yang dapat ditutup atau di rak yang kokoh yang diamankan ke dinding atau lantai;
- d) disimpan di area dengan ventilasi yang memadai; dan
- e) disimpan jauh dari panas langsung, sinar matahari, atau suhu yang sangat bervariasi.

Laboratorium sebaiknya meminimalkan jumlah bahan kimia yang disimpan di laboratorium, dengan menyimpan cadangan di gudang bahan kimia.

Daftar inventaris bahan kimia yang terbaru harus dipelihara.

Bahan bekas, kelebihan, kedaluwarsa, atau yang tidak diinginkan harus dibuang secara teratur.

8.5.2 Organisasi dan pemisahan

Organisasi harus memastikan bahwa:

- a) Bahan kimia dipisahkan berdasarkan kelas reaktivitas dan sifat mudah terbakar:
 - Asam harus disimpan dalam lemari asam khusus. Asam nitrat sebaiknya disimpan sendiri kecuali kabinet menyediakan kompartemen terpisah untuk penyimpanan asam nitrat.
 - Bahan kimia yang sangat beracun harus disimpan di dalam lemari khusus yang dapat dikunci dan diberi label dengan tanda yang mudah terlihat.
 - Bahan kimia yang mudah menguap dan berbau harus disimpan di dalam lemari berventilasi.
 - Bahan mudah terbakar harus disimpan dalam lemari penyimpanan cairan mudah terbakar yang disetujui.
 - Bahan kimia yang peka terhadap air harus disimpan dalam lemari kedap air di lokasi yang sejuk dan kering, terpisah dari semua bahan kimia lain di laboratorium.
- b) Bahan kimia disusun berdasarkan kompatibilitasnya terlebih dahulu, kemudian menurut abjad dalam kelompok yang kompatibel.
- c) Cairan berbahaya, seperti asam atau basa, disimpan dalam kompartemen atau perangkat yang mampu menampung tumpahan (misalnya baki, lemari penyimpanan bertanggung, atau lemari penyimpanan berjajar) di rak/lemari yang lebih rendah.
- d) Wadah besar disimpan dengan aman di rak yang lebih rendah, dekat lantai, tetapi pada ketinggian yang memungkinkan penanganan ergonomis yang aman.
- e) Bahan kimia tidak boleh disimpan di atas lemari, di lantai, atau di atas bangku dan di dalam lemari asam kimia, kecuali saat digunakan.
- f) Bahan kimia tidak disimpan bersama makanan dan minuman.
- g) Rak yang digunakan untuk menyimpan bahan kimia adalah:
 - dilengkapi dengan pelindung tepi untuk mencegah wadah menonjol atau tergelincir dari tepi;
 - kokoh, dengan kapasitas beban yang jauh melebihi berat bahan kimia yang diletakkan di atasnya; dan
 - dirakit dengan benar dengan memverifikasi bahwa semua klem, penyangga, dan braket rak telah diposisikan dengan benar.

8.6 Tumpahan bahan kimia

Tindakan penanganan tumpahan bahan kimia yang sesuai harus disediakan, termasuk zat penetral, penampung tumpahan, dan penyerap yang sesuai untuk bahan kimia yang digunakan di tempat kerja. (lihat 10.5)

Jika terjadi tumpahan atau kebocoran bahan kimia beracun, korosif, atau mudah terbakar yang mudah menguap:

- a) Personel harus dengan cepat menilai situasi dan menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan situasi sesuai dengan rencana darurat lokal yang telah disetujui sebelumnya;
- b) sumber penyalaaan harus dimatikan jika ada bahan yang mudah terbakar;
- c) penghalang harus dibuat dan tanda peringatan dipasang untuk mencegah masuknya kembali ke area tumpahan;
- d) staf harus memastikan bahwa lemari asam dan alat pembuangan lokal lainnya beroperasi;
- e) fasilitas pembilas mata harus disediakan di semua area analisis yang berpotensi menyebabkan kerusakan mata akibat kontaminasi bahan kimia; dan
- f) jika sifat bahaya bahan kimia sedemikian rupa sehingga dapat menimbulkan risiko kontaminasi tubuh yang parah, *drench shower* harus disediakan (lihat 10.4).

8.7 Limbah kimia

Harus ada prosedur tertulis yang jelas untuk membuang dan pemusnahan yang aman setiap produk kimia yang digunakan di laboratorium. Kebijakan dan prosedur pembuangan limbah kimia harus dibuat dengan memperhatikan peraturan dan persyaratan yang berlaku. (lihat Lampiran F).

9 Bahaya fisik

9.1 Gas terkompresi

Fasilitas yang tepat harus disediakan untuk penanganan, penyimpanan, dan penggunaan gas terkompresi dan material *cryogenic* yang aman.

Perangkat pengaman (misalnya rak, rantai, dan bibir rak) harus dipasang untuk mencegah pergerakan tabung gas, reagen, atau barang pecah belah yang tidak diinginkan.

Tabung gas harus diamankan dengan kuat dalam posisi tegak selama penyimpanan, penanganan, dan pengangkutan dengan menggunakan alat pengaman. Penyimpanan tabung gas harus berada di area terpisah dari laboratorium. Hanya tabung gas yang terhubung ke peralatan yang boleh ada di laboratorium.

Kode kebakaran setempat harus dikonsultasikan sebelum pemasangan silinder gas atau cairan yang mudah terbakar.

Sistem harus diperiksa kebocorannya dengan mengoleskan larutan sabun ke semua konektor (lihat Lampiran G).

9.2 Ventilasi dan kualitas udara dalam ruangan

9.2.1 Umum

Setiap peralatan yang berpotensi menghasilkan asap atau emisi gas buang, uap, bau, atau racun harus diisolasi dari ruang kerja umum dan ditempatkan di bawah perangkat ventilasi pembuangan yang sesuai. Jika pengaturan seperti itu tidak memungkinkan, pengaturan khusus untuk keselamatan petugas harus disediakan.

Ventilasi alami atau mekanis lokal harus tersedia di tempat di mana bau yang tidak sedap atau menyebabkan mual dapat timbul dari proses tertentu.

Pengendalian paparan zat di udara harus dilakukan dengan menangkap dan membuang emisi dari sumbernya melalui ventilasi pembuangan lokal. CONTOH: Peralatane ventilasi pembuangan laboratorium lokal yang umum meliputi:

- a) lemari asam kimia;
- b) *canopy hoods*;
- c) *slotted hoods*;
- d) *biological safety cabinet* (lihat 7.7); dan
- e) koneksi langsung (misalnya lemari penyimpanan cairan yang mudah terbakar yang dilengkapi dengan *port* yang memungkinkan koneksi langsung ke ventilasi pembuangan).

Langkah harus diambil untuk memastikan bahwa udara yang berpotensi terkontaminasi yang dibawa oleh saluran ventilasi pembuangan tidak dapat masuk kembali ke dalam ruang bangunan internal.

Untuk memastikan kualitas udara dalam ruangan tetap terjaga, laboratorium harus memastikan pemeliharaan preventif yang diperlukan pada peralatan ventilasi (misalnya mengukur aliran udara, mengganti filter, membersihkan saluran, mengganti insulasi yang rusak).

Untuk membantu pencegahan kontaminasi mikroba, laboratorium harus:

- a) segera bersihkan sumber-sumber pengumpulan atau kebocoran air;
- b) pindahkan dan buang bahan organik berpori yang terkontaminasi;
- c) membersihkan dan mendisinfeksi permukaan yang tidak berpori dimana pertumbuhan mikroba telah terjadi; dan
- d) menjaga kelembaban relatif dalam ruangan kurang dari 60%.

9.2.2 Lemari asam kimia

Laju aliran udara lemari asam harus dipantau secara teratur untuk memastikan ventilasi yang memadai dan harus dirancang untuk menghindari penyebaran agen yang berpotensi menular dan asap beracun.

Lemari asam yang rusak harus diberi label yang tepat atau aksesnya dikunci untuk memastikan bahwa lemari tersebut tidak digunakan oleh personel laboratorium.

Hanya bahan yang diperlukan untuk digunakan yang harus disimpan di dalam lemari asam agar tidak mengganggu aliran udara (misalnya, jangan gunakan sebagai lokasi penyimpanan).

Lemari dan lemari asam kimia harus dipasang dan dipantau setiap tahun terhadap persyaratan yang berlaku.

Lemari asam dapat berupa ventilasi (saluran) atau resirkulasi (tanpa saluran); sistem resirkulasi menggunakan filter di saluran buang yang menghilangkan bahan berbahaya di dalam aliran udara. Karena filter khusus untuk bahaya tertentu, lemari asam resirkulasi harus didedikasikan untuk tugas atau bahaya kimia tertentu atau harus memiliki filter yang dapat dipertukarkan yang dimasukkan berdasarkan tugas/bahaya yang disajikan oleh pekerjaan yang sedang dilakukan dilemari asam saat ini.

Umumnya lemari asam resirkulasi sebaiknya tidak digunakan di lingkungan laboratorium di mana berbagai bahan kimia berbahaya atau berbahaya dapat digunakan.

Laboratorium harus memastikan untuk mengikuti penggunaan *sash height* yang direkomendasikan (yaitu serendah mungkin). Saat menguji lemari asam tersebut untuk memverifikasi aliran udara melalui sistem ventilasi, *sash* harus diposisikan dengan benar pada ketinggian yang ditentukan sehingga pembacaannya akurat.

Pertimbangan harus diberikan pada pekerjaan yang akan dilakukan di dalam lemari asam untuk memastikan lemari asam tersebut sesuai dengan fungsinya.

9.2.3 *Canopy hoods*

Canopy hoods yang digunakan untuk menangkap panas atau kontaminan dari mesin (misalnya autoklaf, spektrofotometer serapan atom) atau proses tidak boleh digunakan sebagai pengganti lemari asam kimia. *Canopy hoods* tidak boleh digunakan sebagai area kerja personel untuk menangani zat berbahaya.

9.2.4 *Slotted benches*

Slotted benches (yaitu satu atau beberapa bukaan horizontal sempit di bagian belakang area kerja yang terhubung ke saluran pembuangan) hanya boleh digunakan untuk proses yang melibatkan toksisitas rendah hingga sedang dan jumlah bahan yang sedikit.

9.2.5 *Biological safety cabinets*

Biological safety cabinets (BSC) yang mengandalkan penyaringan HEPA mekanis dan menyertakan sirkulasi udara di dalam lemari, kecuali jika dirancang khusus untuk tujuan tersebut, tidak boleh digunakan untuk bekerja dengan bahan kimia berbahaya (lihat 7.7)

9.3 Listrik

Peralatan yang dioperasikan dengan listrik yang digunakan di laboratorium harus:

a) dirancang dan diproduksi untuk memenuhi persyaratan keselamatan yang sesuai;

CATATAN Standar yang diakui termasuk seri ISO/IEC 61010, (lihat Daftar Pustaka).

b) digunakan sesuai dengan persyaratan tertentu;

RSNI2 ISO 15190:2020

- c) disambungkan ke catu daya tak terputus (*uninterruptible power supply/UPS*) jika diperlukan untuk memastikan keamanan peralatan; dan
- d) tidak boleh digunakan jika dimodifikasi atau diperbaiki, hingga petugas yang kompeten (misalnya, teknisi listrik atau insinyur biomedis yang berkualifikasi) telah melakukan uji keamanan listrik dan merasa puas bahwa peralatan tersebut aman untuk digunakan.

Organisasi harus memastikan bahwa:

- a) pengguna peralatan listrik harus dilatih dalam penggunaan yang benar;
- b) peralatan listrik ditangani sedemikian rupa sehingga keselamatan listrik tidak terganggu;
- c) peralatan anti percikan atau non-percikan disediakan jika diperlukan untuk beberapa aplikasi;
- d) pengguna peralatan listrik secara rutin memeriksa peralatan dari kerusakan yang dapat menyebabkan gangguan listrik;
- e) penggunaan kabel ekstensi dan beberapa adaptor dihindari;
- f) jika cairan konduksi secara tidak sengaja tumpah pada peralatan, maka cairan konduksi tersebut harus dibersihkan:
 - diputuskan dari suplai listrik dan dikeringkan dengan hati-hati;
 - tidak boleh digunakan kembali sampai petugas yang kompeten menyetujuinya untuk digunakan; dan
 - didekontaminasi untuk mengurangi risiko paparan kontaminasi kimia atau biologis terhadap personel pemeliharaan (lihat juga 7.5, Lampiran A dan Lampiran C);
- g) hanya petugas yang kompeten yang diizinkan untuk melakukan pekerjaan pada peralatan dan sirkuit listrik; dan
- h) pekerjaan yang tidak diizinkan dilarang.

9.4 Keamanan radiasi

9.4.1 Penggunaan radionuklida

Kepala laboratorium harus menilai justifikasi, cakupan, dan lokasi penggunaan yang diusulkan sebelum mengizinkan pekerjaan dengan radionuklida. Laboratorium harus memastikan bahwa:

- a) catatan yang memadai tentang perolehan, penggunaan, dan pembuangan radionuklida disimpan;
- b) semua radiokimia disimpan dengan aman dan terlindungi;
- c) semua personel laboratorium yang bekerja dengan atau terpapar radionuklida diinstruksikan dan dilatih tentang teknik berbasis radiasi dan teknik terkait serta tentang proteksi radiasi, dan mematuhi kebijakan dan prosedur keselamatan radiasi;
- d) laboratorium memiliki prosedur operasi standar tertulis dan aturan lokal yang sesuai dan memadai untuk pekerjaan tersebut;

- e) Prosedur ini mencakup instruksi yang jelas, yang ringkasannya ditampilkan secara jelas di tempat kerja di mana radionuklida dapat digunakan, yang merinci tindakan yang harus diambil untuk menangani kecelakaan dan tumpahan radiasi;
- f) prosedur ini merinci metode pembuangan yang aman dari bahan radioaktif yang tidak terpakai dan bahan yang telah tercemar atau terkontaminasi oleh bahan radioaktif; dan
- g) tanda peringatan dan larangan yang telah disetujui dengan tepat ditampilkan.

9.4.2 Petugas proteksi radiasi

Jika pekerjaan dengan radionuklida dilakukan, laboratorium harus meminta saran dari otoritas berwenang tentang praktik proteksi radiasi dan persyaratan peraturan. Laboratorium harus mempertimbangkan persyaratan peraturan perundang-undangan yang berlaku, termasuk desain laboratorium dan standar peralatan yang diperlukan.

Laboratorium harus menunjuk individu tertentu yang harus melapor ke otoritas berwenang (misalnya petugas proteksi radiasi/PPR). Individu ini harus:

- a) memiliki tanggung jawab khusus untuk desain program proteksi radiasi operasional, pelaksanaan, dan pemeliharannya; dan
- b) melapor secara manajerial kepada kepala laboratorium dan secara profesional kepada otoritas berwenang.

Laboratorium harus menunjuk individu yang bertanggung jawab langsung atas pengawasan harian pekerjaan dengan radiasi pengion untuk memastikan penggunaan praktik radiasi yang baik (misalnya supervisor proteksi radiasi).

Peraturan setempat harus menentukan ketersediaan, peran, dan tanggung jawab semua individu yang ditugaskan untuk peran proteksi radiasi.

Pembentukan komite keselamatan radiasi sangat disarankan jika hal ini belum menjadi persyaratan hukum.

CATATAN Penasihat proteksi radiasi adalah orang yang berkualifikasi yang sesuai dan sering kali menduduki jabatan yang setara dengan kepala laboratorium. Informasi dan saran dibagikan berdasarkan konsultasi ahli.

9.4.3 Pemantauan tempat kerja untuk radiasi pengion

Program pemantauan sistematis untuk radiasi pengion harus dibuat untuk memastikan bahwa pemantauan yang komprehensif dan sering dilakukan di tempat kerja, termasuk:

- a) pemeliharaan catatan pemantauan;
- b) mengenakan lencana film (*film badges*) yang sesuai atau dosimeter termoluminisensi, seperti yang ditentukan oleh persyaratan lisensi oleh semua staf yang menangani atau bekerja dengan bahan radioaktif;
- c) desain dan penerapan protokol untuk pembersihan dan dekontaminasi rutin;
- d) tinjauan rutin terhadap penggunaan radionuklida, pemantauan rutin terhadap praktik kerja dan modifikasi sebagaimana ditentukan oleh PPR dan penasihat proteksi radiasi;

- e) perekaman dan penyimpanan tindakan perbaikan atau perubahan prosedural untuk periode waktu yang ditentukan oleh undang-undang atau aturan yang disepakati secara lokal;
- f) pelabelan dan penyimpanan limbah radioaktif di tempat penyimpanan yang aman dan terlindung dari radiasi yang didedikasikan untuk tujuan ini, sedemikian rupa sehingga ada indikasi yang jelas tentang sifat dan tingkat risiko dalam setiap paket yang dibuang; dan
- g) penentuan penyimpanan dan pembuangan.

9.5 Radiasi non-pengion

9.5.1 Sumber cahaya ultraviolet dan laser

Di mana pun sumber sinar ultraviolet (UV) dan laser digunakan, alat pelindung diri yang sesuai dan memadai harus disediakan, tanda yang sesuai dan disetujui harus ditampilkan, dan pelatihan diberikan untuk penggunaan peralatan yang aman. Sumber cahaya ini hanya boleh digunakan untuk tujuan yang dirancang.

Tempat sumber cahaya tersebut harus dibuka hanya oleh staf pemeliharaan yang berkualifikasi untuk memperbaiki peralatan tersebut.

9.5.2 Peralatan *microwave*

Peralatan *microwave* harus diperiksa, dipantau, dan diservis secara teratur untuk memastikan bahwa standar kinerja dan keselamatan tetap terjaga.

Jika perangkat *radiowave* dan *microwave* berdaya tinggi memerlukan tindakan pencegahan tambahan, perangkat tersebut harus dilengkapi dengan perisai ekstra dan penutup pelindung. Kemungkinan gangguan terhadap kinerja peralatan lain sebaiknya dipertimbangkan saat menempatkan perangkat tersebut. Tanda-tanda harus dipasang untuk memperingatkan efek yang dapat ditimbulkan oleh perangkat tersebut terhadap orang yang memakai *pacemakers*. Personel yang menggunakan *pacemakers* dilarang berada di sekitar lokasi perangkat *radiowave* dan *microwave* bertenaga tinggi.

Bahan yang mudah terbakar tidak boleh ditempatkan di dalam peralatan *microwave*. Semua bahan, biologis dan/atau kimiawi yang berpotensi berbahaya bagi personel atau lingkungan harus ditempatkan dalam penahanan sekunder saat menggunakan peralatan gelombang mikro.

9.6 Suhu dan kelembaban

Suhu dan kelembaban lingkungan di laboratorium harus dikontrol sejauh mungkin ke tingkat yang sesuai dengan kenyamanan pekerja laboratorium dan fungsi peralatan, termasuk:

- a) Kelembaban lingkungan dan perubahan udara di laboratorium harus dibuat sesuai dengan kenyamanan dan keselamatan kerja laboratorium;
- b) peralatan apa pun yang menghasilkan panas atau dingin yang berlebihan harus dikontrol; dan

- c) alat pelindung diri, termasuk sarung tangan pelindung termal dan pakaian yang sesuai, harus disediakan untuk memungkinkan keselamatan dan kenyamanan personel.

9.7 Kebisingan

Tingkat kebisingan yang berlebihan harus dihindari di dalam ruang kerja laboratorium. Pemilihan dan lokasi peralatan harus mempertimbangkan setiap peralatan dan kontribusinya terhadap tingkat kebisingan kumulatif di tempat kerja. Langkah harus diambil untuk meminimalkan atau mengurangi kebisingan, termasuk namun tidak terbatas pada:

- a) evaluasi tingkat kebisingan peralatan sebelum membeli dan memilih peralatan dengan pengoperasian yang tidak berisik jika tersedia;
- b) menempatkan peralatan yang menghasilkan kebisingan sejauh mungkin dari stasiun kerja;
- c) memelihara peralatan dengan baik; dan
- d) menggunakan bahan penyerap pada dinding, langit-langit, penghalang atau penyekat kebisingan, atau penutup untuk mengurangi kebisingan.

9.8 Tekanan

Perbedaan tekanan antara peralatan laboratorium dan tekanan atmosfer menyebabkan bahaya yang signifikan dan harus dikurangi. Bahaya tekanan atau ruang hampa udara harus dikurangi dengan:

- a) hanya menggunakan peralatan yang disetujui untuk bekerja di bawah tekanan tinggi atau vakum;
- b) menggunakan peralatan dengan mekanisme pembatas tekanan atau pelepas tekanan;
- c) membiarkan tekanan kembali ke atmosfer sebelum membuka desikator vakum atau setelah mengeluarkan wadah sampel dari cairan *cryogenic*;
- d) memungkinkan wadah yang dipanaskan atau didinginkan untuk kembali ke suhu ruangan sebelum dibuka;
- e) mengenakan pelindung mata dan wajah yang sesuai saat menangani peralatan di bawah ruang hampa udara atau di bawah tekanan; dan
- f) membuka wadah secara perlahan agar tekanannya seimbang.

10 Respons dan kesiapsiagaan tanggap darurat

10.1 Umum

Laboratorium harus:

- a) memiliki rencana respons tanggap darurat untuk mencegah potensi keadaan darurat;
- b) memastikan respons dan kesiapsiagaan tanggap darurat mencakup kesiapsiagaan bencana alam seperti gempa bumi, angin topan, banjir, dll;
- c) memastikan semua pekerja memahami dengan baik rencana tersebut;
- d) melakukan latihan secara berkala;
- e) menyediakan peralatan respons tanggap darurat sesuai dengan prosedur operasi standar; dan

- f) menempelkan rencana tanggap darurat di lokasi yang mudah terlihat di seluruh laboratorium.

10.2 Peralatan dan prosedur pertolongan pertama

Fasilitas dan perlengkapan untuk prosedur pertolongan pertama dan darurat berikut harus mudah diakses di dalam laboratorium setiap waktu :

- a) kotak P3K yang diberi label;
- b) peralatan pertolongan pertama (misalnya perban steril);
- c) peralatan irigasi/pencucian mata;
- d) penangkal bahan kimia beracun yang digunakan di laboratorium, dan petunjuk penggunaannya;
- e) pakaian pelindung dan peralatan keselamatan untuk orang yang memberikan pertolongan pertama; dan
- f) ketentuan untuk memanggil bantuan medis dan pemindahan segera ke ruang gawat darurat atau rumah sakit bila diperlukan.

CATATAN Isi kotak P3K umumnya ditentukan dalam persyaratan peraturan perundang-undangan kesehatan dan keselamatan setempat, regional, atau nasional.

10.3 Fasilitas pembilas mata

10.3.1 Umum

Semua pekerja yang dapat terpapar bahan berbahaya harus diinstruksikan mengenai lokasi dan penggunaan yang tepat dari fasilitas pembilas mata.

10.3.2 Fasilitas

Fasilitas pembilas mata harus:

- a) berlokasi di tempat yang mudah dijangkau di mana pun asam, kaustik, korosif, dan bahan kimia berbahaya lainnya atau bahan biologis berbahaya digunakan, atau di mana pekerjaan dengan bahan radioaktif dilakukan; dan
- b) dengan desain tetap yang disetujui atau berupa alat semprot sederhana yang disetujui yang dipasang ke air, atau pasokan garam isotonik dengan selang fleksibel.

CATATAN Alat semprot sederhana dengan persediaan air steril dalam wadah yang mudah dibuka merupakan alternatif yang dapat diterima di fasilitas yang memiliki risiko cipratan dan akses ke pipa ledeng tidak tersedia.

10.3.3 Pasokan Air

Peralatan yang dipasang pada pasokan air harus:

- a) diuji pada frekuensi yang teratur untuk memastikan fungsi yang tepat dan untuk membuang air yang tergenang; dan
- b) diperiksa setiap tahun.

Botol pembilas mata portabel biasanya dirancang untuk digunakan pada satu mata dan tidak memberikan jumlah larutan pembilasan yang diperlukan dan tidak terbuka sehingga

memungkinkan pembilasan secara terus menerus. Unit-unit botol pembilas mata portabel harus dipelihara dengan baik untuk mencegah kontaminasi.

10.4 Emergency/drench showers

- a) *Emergency showers* harus tersedia dan mudah dijangkau di lokasi yang diidentifikasi melalui proses penilaian risiko (misalnya, di mana bahan kimia kaustik dan korosif digunakan).

CATATAN 1 Jumlah *emergency showers* tergantung pada kompleksitas dan luasnya laboratorium.

CATATAN 2 Saluran pembuangan lantai biasanya disediakan di dekat *emergency showers* tersebut.

CATATAN 3 Pada fasilitas laboratorium tertentu, termasuk fasilitas penahanan tingkat tinggi, saluran air di lantai dapat mengganggu penahanan sehingga pemasangannya tidak sesuai.

- b) Perangkat ini harus:
- diuji pada frekuensi yang sesuai (misalnya aktivasi mingguan) untuk memastikan perangkat tersebut berfungsi dengan baik; dan
 - diperiksa setiap tahun.
- c) Suhu air yang nyaman harus disediakan jika memungkinkan.

10.5 Respons penanganan tumpahan

Semua tumpahan sampel, bahan kimia, radionuklida, atau kultur harus dibersihkan dan area tersebut didekontaminasi setelah dilakukan penilaian risiko (lihat Lampiran C tentang dekontaminasi tumpahan). Tindakan pencegahan keselamatan yang disetujui, metode yang aman, dan alat pelindung diri harus digunakan selama pembersihan. Kepala laboratorium sebaiknya diberitahu tentang insiden tersebut secara tertulis. Laboratorium harus memastikan ketersediaan jenis peralatan penanggulangan tumpahan yang sesuai.

Semua personel yang menangani tumpahan harus dilatih mengenai prosedur penanganan tumpahan dan peralatan yang tepat untuk digunakan.

Beberapa insiden tumpahan mungkin memerlukan evakuasi segera semua personel dari area tersebut. Dampak dari tumpahan ini dapat dipengaruhi oleh jumlah dan sifat bahan yang bersangkutan. Protokol manual keselamatan untuk menangani kejadian semacam itu harus digunakan.

Protokol khusus harus dibuat untuk dekontaminasi, pembersihan, dan disinfeksi setiap peralatan jika terjadi kecelakaan atau tumpahan yang mengakibatkan kontaminasi biologis, kimiawi, atau radioaktif, dan juga sebelum peralatan diservis atau diperbaiki (lihat Lampiran C untuk informasi lebih lanjut mengenai dekontaminasi, pembersihan, dan disinfeksi peralatan).

Prosedur pembersihan harus dilakukan oleh personel yang terlatih dan mengenakan alat pelindung diri yang sesuai.

11 Keselamatan Kebakaran

11.1 Pencegahan dan pengendalian kebakaran

11.1.1 Konstruksi

Spesifikasi arsitektur harus didasarkan pada jenis bahaya laboratorium yang akan diatasi. Rute keluar utama harus ditentukan. Semua rencana konstruksi harus menentukan penerapan peraturan setempat.

Laboratorium medis di dalam fasilitas rawat inap sebaiknya dipisahkan dari area medis dengan konstruksi tahan api, dengan peringkat minimum satu jam dan semua bukaan dilindungi oleh rakitan dengan peringkat 45 menit. Laboratorium yang berdiri sendiri dan merupakan bagian dari pusat medis rawat inap, namun berada di gedung sendiri, sebaiknya melakukan penilaian risiko kebakaran dan mengacu pada peraturan kebakaran setempat.

Pintu keluar sekunder harus disediakan untuk laboratorium. Koridor laboratorium yang juga merupakan akses menuju pintu keluar harus dijaga agar tetap bersih dan tidak terhalang setiap saat.

Tempat di mana gas yang mudah terbakar disimpan, lampu dan saklar yang tahan percikan api atau terlindung dari percikan api sebaiknya dipasang. Peralatan listrik harus dirancang khusus untuk digunakan di area tersebut.

11.1.2 Penyimpanan material yang mudah terbakar

Wadah untuk cairan dan gas yang mudah terbakar harus:

- a) dibuat sekecil mungkin;
- b) kompatibel dengan kebutuhan laboratorium; dan
- c) tetap tertutup kecuali saat digunakan.

Cairan dan gas yang mudah terbakar hanya boleh disimpan di lemari atau tempat penyimpanan yang disetujui.

Cairan mudah terbakar yang didinginkan hanya boleh disimpan di lemari es yang "aman dari ledakan" dan tidak mudah terbakar.

CATATAN Lemari es rumah tangga tidak sesuai untuk tujuan ini.

Wadah penyimpanan logam untuk cairan curah yang mudah terbakar harus diikat dan di-*grounding* ke tempat yang sama untuk menghindari muatan statis.

Wadah pengaman portabel harus digunakan untuk menyimpan, mengangkat, dan mengeluarkan cairan yang mudah terbakar.

Penuangan atau pemindahan cairan yang mudah terbakar dari drum stok ke wadah kecil sebaiknya dilakukan di dalam ruang penyimpanan yang khusus disediakan untuk tujuan ini atau di dalam lemari asam kimia. Diperlukan *grounding* yang tepat untuk wadah logam.

11.1.3 Sistem alarm

Sistem deteksi asap, deteksi panas, dan alarm otomatis:

- a) harus disediakan untuk setiap area laboratorium yang menyimpan cairan atau gas yang mudah terbakar atau mudah meledak, atau yang ukuran atau konfigurasinya sedemikian rupa sehingga kebakaran itu sendiri tidak dapat menjadi peringatan yang memadai;
- b) sebaiknya memberitahu petugas tanggap darurat setempat atau pemadam kebakaran umum;
- c) sebaiknya terhubung dengan sistem deteksi dan alarm fasilitas secara keseluruhan, jika sistem tersebut ada;
- d) harus dapat didengar di semua area laboratorium, termasuk ruang penyimpanan, toilet, dan ruang gelap;
- e) harus diuji secara teratur untuk memastikan fungsinya; dan
- f) personel harus dilatih tentang cara menggunakan sistem alarm kebakaran.

Alarm visual diperlukan di area dimana personel menggunakan headphone (misalnya layanan klien, pencatatan) atau ketika seorang pekerja dapat mengalami gangguan pendengaran.

11.1.4 Strategi pengurangan risiko kebakaran

Organisasi harus menentukan penerapan persyaratan peraturan perundang-undangan kebakaran lokal, regional dan nasional dan menerapkan strategi pengurangan kebakaran berikut ini:

- a) hanya gas dan cairan yang mudah terbakar dalam jumlah minimum yang boleh disimpan di area teknis laboratorium;

CATATAN Di beberapa yurisdiksi, "jumlah minimum" ditafsirkan sebagai konsumsi dalam satu hari kerja.

- b) potensi sumber penyalaan sebaiknya diminimalkan;
- c) gas dan cairan yang mudah terbakar hanya boleh digunakan di area yang berventilasi baik;
- d) pekerjaan yang melibatkan pelepasan uap yang mudah terbakar hanya boleh dilakukan di lemari asam laboratorium;
- e) cairan dan gas yang mudah terbakar harus dijauhkan dari panas dan sumber penyulut, termasuk motor listrik dan sinar matahari langsung;
- f) pasokan gas yang disalurkan melalui pipa harus dilengkapi dengan katup pemutus darurat dan pipa yang sesuai dengan persyaratan peraturan perundang-undangan nasional, regional, atau lokal;
- g) alat penanggulangan tumpahan harus segera tersedia untuk menampung tumpahan dalam jumlah kecil yang mudah terbakar; dan
- h) dalam kasus tumpahan yang besar atau tidak terkendali, bantuan pemadam kebakaran harus segera dicari.

11.1.5 Program pencegahan dan pelatihan kebakaran

11.1.5.1 Program Pelatihan

Program pelatihan keselamatan kebakaran harus:

- a) disediakan untuk pekerja baru dan pembaruan yang diberikan kepada pekerja saat ini sesuai kebutuhan; dan
- b) mencakup pengenalan dan evaluasi bahaya kebakaran, perencanaan untuk mengurangi risiko kebakaran dan semua tindakan yang harus dilakukan ketika kebakaran terjadi. (Lihat 5.9.1).

11.1.5.2 Rencana Evakuasi

Latihan kebakaran berkala yang mengikuti rencana evakuasi kebakaran setempat harus dilakukan sesuai dengan persyaratan peraturan perundang-undangan.

Rencana evakuasi kebakaran setempat harus:

- a) membahas cara membantu penyandang disabilitas;
- b) menangani penanganan pasien dan pengunjung yang tidak terbiasa dengan prosedur keluar; dan
- c) menyertakan lokasi triase yang tidak mengganggu personel dan kendaraan darurat.

11.1.6 Peralatan pemadam kebakaran

11.1.6.1 Umum

Peralatan yang sesuai harus tersedia untuk memadamkan api yang dapat dikendalikan, dan untuk membantu evakuasi personel dari sekitar kebakaran besar.

11.1.6.2 Alat pemadam kebakaran portabel

Alat pemadam api portabel harus:

- a) dipasang dan dipelihara dengan benar;
- b) diperiksa setiap bulan untuk memastikan bahwa alat pemadam tersebut terisi;
- c) memiliki pemeliharaan yang dilakukan setiap tahun; dan
- d) sesuai untuk negara tempat alat tersebut digunakan.

Semua personel harus dilatih dalam penggunaan alat pemadam api portabel sebelum keadaan darurat kebakaran, termasuk potensi bahaya dari penggunaan yang tidak tepat (lihat Lampiran H).

Bergantung pada jenis kebakaran yang dapat terjadi, jenis alat pemadam api portabel yang sesuai harus tersedia.

CATATAN 1 Alat pemadam api portabel dikhususkan untuk satu atau beberapa kelas kebakaran.

Pengkategorian kelas sumber kebakaran umum yang relevan dengan laboratorium adalah:

- a) padatan organik seperti kertas, kayu, dan beberapa plastik;
- b) cairan yang mudah terbakar atau mudah terbakar;
- c) gas yang mudah terbakar; dan
- d) peralatan/perlengkapan listrik.

CATATAN 2 Skema pelabelan nasional, regional, dan lokal untuk kategori kelas sumber kebakaran yang berbeda dapat bervariasi.

11.1.6.3 Penggunaan selimut api

Selimut api sebaiknya:

- a) digunakan untuk menutupi area yang terbakar (termasuk pekerja yang terkena cairan yang terbakar atau pakaian yang terbakar); dan
- b) tidak dipertimbangkan jika material yang mudah terbakar tanpa adanya oksigen, terdapat sumber oksidator alternatif di dalam area yang terbakar atau apinya terlalu besar untuk dapat ditutupi dengan baik oleh selimut.

Pemilihan, penempatan, dan pemeliharaan alat pemadam dan selimut api harus sesuai dengan jenis kebakaran yang mungkin terjadi di dalam laboratorium, dan sesuai dengan ketentuan otoritas pemadam kebakaran berwenang.

Personel laboratorium bertanggung jawab untuk memastikan keselamatan individu dengan melakukan evakuasi secara tertib, daripada dengan mencoba memadamkan api.

11.1.6.4 Sistem otomatis

Alat penyiram otomatis atau sistem pemadam lainnya harus:

- a) diterapkan untuk laboratorium klinis yang menggunakan atau menyimpan cairan atau gas yang mudah terbakar atau mudah meledak;
- b) diperiksa secara teratur; dan
- c) dipelihara dengan kesadaran akan persyaratan peraturan perundang-undangan tentang kebakaran.

11.2 Pintu keluar darurat dan evakuasi

Laboratorium harus mengetahui semua aspek pintu keluar darurat dan evakuasi/pengungsian yang disarankan dalam peraturan perundang-undangan lokal, regional, dan nasional, termasuk:

- a) identifikasi di setiap pintu masuk dan keluar, dengan pintu keluar darurat yang ditandai untuk membedakannya dengan pintu keluar normal;
- b) penyediaan pintu keluar sekunder untuk memastikan evakuasi personel yang aman dari laboratorium;
- c) verifikasi bahwa pintu keluar kebakaran yang ditentukan terbuka ke area yang terlindung dari kebakaran dengan rute keluar dan pintu keluar kebakaran diidentifikasi dengan jelas;
- d) pengembangan rencana aksi untuk evakuasi darurat (lihat Lampiran A untuk informasi lebih lanjut tentang pengembangan rencana aksi);

- e) Sebagai alternatif, rencana tersebut mempertimbangkan tanggap darurat kimiawi, kebakaran, dan mikrobiologis, termasuk langkah yang harus diambil untuk meninggalkan gedung yang tidak dihuni dalam keadaan seaman mungkin;
- f) membuat semua personel, termasuk pengunjung, mengetahui rencana aksi, rute jalan keluar, dan titik kumpul untuk evakuasi darurat; dan
- g) menempatkan peta yang mengilustrasikan rute evakuasi secara berkala di seluruh gedung.

12 Ergonomis laboratorium

Aktivitas laboratorium, ruang kerja, dan peralatan (misalnya kursi, area kerja laboratorium, *keyboard* dan layar komputer), serta peralatan yang menghasilkan getaran dan ultrasonik, dll., harus dirancang atau diposisikan pada tempat untuk mengurangi risiko gangguan ergonomis dan kecelakaan.

Pemberi kerja sebaiknya bertanggung jawab atas:

- a) melakukan analisis tugas untuk meninjau bagaimana pekerjaan dilakukan dan gerakan apa yang diperlukan serta untuk mengevaluasi masalah yang terkait dengan gerakan yang tidak umum atau berulang;
- b) termasuk pertimbangan ergonomis dalam persyaratan atau standar pembelian;
- c) mempertimbangkan berbagai jenis pekerja yang akan bekerja di area kerja untuk desain area kerja yang tepat;
- d) mempertimbangkan penggunaan peralatan, bangku, dan area kerja yang dapat disesuaikan untuk memfasilitasi fleksibilitas bagi berbagai tipe tubuh; dan
- e) melatih pekerja, khususnya dalam hal mekanika tubuh yang tepat untuk memastikan ergonomis yang baik di laboratorium.

CATATAN Tantangan ergonomis yang umum terjadi di laboratorium meliputi, namun tidak terbatas pada:

- a) sering memipet;
- b) penggunaan mikroskop optik untuk waktu yang lama;
- c) area kerja dengan komputer;
- d) mikrotom;
- e) *biological safety cabinets*; dan
- f) pengujian fisiologis seperti ultrasonografi dan EKG dapat memiliki tingkat prevalensi yang tinggi pada pengerahan tenaga termasuk membungkuk, mengangkat, mendorong, dan menarik.

13 Keamanan peralatan

13.1 Pertimbangan umum

Untuk semua peralatan, petunjuk dan pemberitahuan keselamatan dari pabrik harus ditinjau untuk memastikan penyiapan dan penggunaan yang benar. Semua dokumentasi dan instruksi pabrik harus disimpan. Program pemeliharaan pencegahan harus dibuat dan diterapkan sesuai dengan semua rekomendasi pabrik. Semua peralatan harus didekontaminasi sebelum diservis atau dibuang.

13.2 Centrifuges

Untuk mencegah bahaya fisik akibat kegagalan mekanis dan bahaya kontak dari bahan kimia atau biologis yang tumpah dan bahaya biologis yang diakibatkan oleh pembentukan aerosol bahaya biologis, laboratorium harus memastikan :

- a) pengguna dilatih dengan benar;
- b) *centrifuges* diseimbangkan dengan benar dengan rotor dan tabung yang disesuaikan dengan cermat;
- c) tutupnya dibuka hanya setelah rotor berhenti sepenuhnya;
- d) Bagian-bagian *centrifuge* dibersihkan, dikeringkan, dan diperiksa secara teratur;
- e) *rubber O-rings* dan penutup tabung diperiksa apakah ada kerusakan;
- f) hanya tabung dengan bagian atas atau sumbat yang digunakan;
- g) tabung tidak diisi sampai penuh karena cairan dapat terperangkap di ulir bagian atas sekrup; dan
- h) Cawan atau rotor *centrifuge* bersegel yang dapat dimuat dan dibongkar dalam BSC digunakan bila diperlukan.

13.3 Water baths

Kontinuitas *ground* pada steker ke wadah *water bath* harus diverifikasi secara teratur untuk mencegah sengatan listrik. Kontaminasi mikrobiologis dalam *water bath* harus dicegah dengan menambahkan disinfektan (misalnya deterjen fenolik). *Water baths* harus dicabut sebelum diisi atau dikosongkan.

13.4 Mixers, blenders, sonicators, grinders dan lyophilizers

Untuk meminimalkan pelepasan aerosol berbahaya atau bahaya biologis, laboratorium harus:

- a) mengoperasikan dan memuat peralatan di dalam BSC;
- b) selama pengoperasian *blender*, tutup bagian atas *blender* dengan handuk yang dibasahi disinfektan; dan
- c) *filter vacuum pump exhaust*.

13.5 Pipet and pipettor

Alat pipet mekanis harus digunakan untuk semua pekerjaan yang menggunakan bahan kimia dan biologis.

CATATAN Penggunaan alat pipet mekanis tidak sepenuhnya menghilangkan semua bahaya yang terkait dengan pipet.

Hal berikut ini harus dilakukan sebagai tindakan pencegahan:

- a) Jika menggunakan *pipettor* otomatis, pipet atau tip, gunakan pipet yang dapat menampung volume yang lebih besar daripada volume yang perlu dipipet.
- b) Lakukan pemipetan bahaya biologis di BSC dan pemipetan bahan beracun di lemari asam.
- c) Tempatkan pipet bekas dalam larutan disinfektan.
- d) Disinfeksi *pipettor* atau alat pemipet saat terkontaminasi dan secara teratur.
- e) Gunakan pipet Pasteur plastik jika memungkinkan.
- f) Gunakan pipet yang dipasang kapas saat bekerja dengan potensi bahaya biologis.
- g) Gunakan pipet yang sudah ditandai untuk menghindari keluarnya tetesan terakhir.
- h) Keluarkan cairan secara perlahan ke bawah sisi tabung untuk menghindari terciptanya aerosol melalui percikan.

13.6 Mikroskop

Hal berikut harus dilakukan sebagai tindakan pencegahan yang berlaku untuk mikroskop:

- a) Untuk mengurangi cedera yang berkaitan dengan penggunaan mikroskop yang sering, area kerja sebaiknya diatur secara ergonomis dengan pekerjaan mikroskop yang diselingi dengan tugas lain jika memungkinkan (lihat Pasal 12).
- b) Mikroskop yang didesain secara ergonomis sebaiknya digunakan.
- c) Untuk keamanan listrik, kabel, steker, dan sambungan harus diperiksa secara teratur untuk mengetahui adanya kerusakan atau korosi.
- d) Saat menggunakan mikroskop fluoresen, pelindung yang tepat sebaiknya tersedia selama pengoperasian dan penyetaraan.
- e) Pelindung wajah dan sarung tangan sebaiknya dipakai saat mengganti bola lampu merkuri bertekanan tinggi.
- f) *Stage*, lensa okuler, *knobs*, dan bagian lain dari mikroskop yang dapat terkontaminasi harus didisinfeksi setelah digunakan (disarankan menggunakan larutan sporicidin 1:16).
- g) Dosimeter radiasi serta alat pelindung diri sebaiknya dipakai oleh pengguna mikroskop elektron sebagaimana diperlukan untuk bekerja dengan bahan kimia berbahaya yang digunakan sebagai bahan fiksatif atau bahan persiapan.

13.7 Peralatan analisis otomatis untuk pemeriksaan sampel

Hal berikut harus dilakukan sebagai tindakan pencegahan yang berlaku untuk peralatan analisis otomatis :

- a) memastikan semua reagen disimpan sesuai dengan persyaratan;
- b) memeriksa bahwa semua pipa dan sambungan sudah terpasang dengan benar sebelum mengoperasikan peralatan;
- c) menggunakan pelindung pengaman plastik bening di depan probe sampel;

- d) memastikan bahwa hanya pekerja yang berwenang dan memiliki pengetahuan yang memadai yang dapat memperbaiki peralatan ketika mengalami kerusakan;
- e) meninjau peraturan setempat untuk semua saluran pembuangan dan wadah limbah;
- f) menggunakan instrumen pengambilan sampel tertutup bila memungkinkan;
- g) menjaga baki tetesan tetap bersih;
- h) menghindari pengisian wadah sampel yang berlebihan; dan
- i) mentransfer aliquot yang diperlukan menggunakan *pipettor*.

13.8 Mikrotom dan *cryostats*

Hal berikut harus dilakukan sebagai tindakan pencegahan yang berlaku untuk penggunaan mikrotom:

- a) memastikan bahwa mikrotom berada pada posisi terkunci saat memosisikan blok parafin;
- b) hanya memegang pisau mikrotom dengan gagang pisau;
- c) menghindari penggunaan jari untuk melepaskan bagian dari pisau;
- d) menggunakan kuas, tang, dan slide mikroskop untuk menghilangkan bagian dari pisau; dan
- e) sterilisasi pisau dan peralatan perataan bagian setelah digunakan dengan autoklaf.

Untuk potong beku mikrotom:

- a) silinder karbon dioksida harus diamankan di dekat mikrotom; dan
- b) masker bedah harus dipakai saat menggunakan potong beku mikrotom untuk menghindari paparan debu jaringan yang terliofilisasi.

Alat pelindung diri seperti gaun pelindung, sarung tangan tahan tusukan dan penetrasi, pelindung mata harus dikenakan di laboratorium bagian beku karena tingginya tingkat potensi paparan infeksi dari sampel dalam keadaan segar.

Mikrotom otomatis sebaiknya digunakan sedapat mungkin.

Tindakan pencegahan umum yang berlaku untuk penggunaan *cryostat* yang harus dilakukan termasuk namun tidak terbatas pada:

- a) menjaga penutup tetap tertutup selama pemotongan;
- b) secara rutin melakukan dekontaminasi dengan alkohol 75% hingga 100% setelah pengangkatan sisa-sisa jaringan dan pada akhir setiap hari penggunaan;
- c) dekontaminasi dengan disinfektan tuberkulosida untuk kasus yang dicurigai sebagai tuberkulosis dan *sodium dodecyl sulfate* (SDS) setelah kasus yang dicurigai sebagai penyakit Creutzfeldt-Jakob (CJD);
- d) mencairkan dan mendekontaminasi *cryostat* setiap minggu;
- e) menangani pisau dengan hati-hati;

- f) mengunci roda tangan dan menempatkan pelindung di atas pisau saat mengganti balok; dan
- g) mengenakan sarung tangan jaring logam saat mengganti mata pisau.

13.9 Spektrofotometer massa

Karena spektrofotometri massa memerlukan penggunaan bahan kimia yang mudah terbakar dan beracun serta gas bertekanan, maka pelatihan spektrofotometer massa harus dilakukan oleh pelatih yang berwenang. (Lihat 8.3 dan 9.1).

Pipa dan sambungan sistem gas, pompa, pembuangan (*exhaust and drain system*) harus diverifikasi untuk memastikan bahwa semuanya sudah benar sebelum digunakan. Pembuangan pompa harus dibuang ke luar laboratorium karena gas buang pompa dapat mengandung jejak sampel yang dianalisis, pelarut, atau gas reagen.

13.10 Flow cytometers

Karena pengguna *flow cytometer* dapat terpapar oleh paparan kerja melalui inokulasi, tetesan, atau aerosol yang tidak disengaja, tindakan pencegahan yang harus dilakukan termasuk namun tidak terbatas pada:

- a) menerapkan jadwal pemeliharaan preventif penyortiran yang ketat;
- b) menggunakan penutup pelindung untuk permukaan kontrol komputer, termasuk *keyboard* dan *mouse* komputer;
- c) memastikan langkah persiapan sampel meminimalkan potensi pembentukan aerosol;
- d) menyiapkan sampel yang perlu disortir sebagai suspensi sel tunggal karena sel yang teragregasi dapat menyumbat sebagian atau seluruhnya nozel sortir sehingga menghasilkan aerosol dari deviasi aliran;
- e) melengkapi penyortir sel dengan sistem manajemen aerosol/*aerosol management system* (AMS) yang dirancang untuk mengevakuasi ruang sortir dan area pengumpulan sortir *cytometer*. AMS harus dioperasikan selama operasi penyortiran; dan
- f) menentukan alat pelindung diri khusus pengguna setelah penilaian risiko yang memperhitungkan kelompok risiko sampel biologis yang diuji.

14 Praktik kerja personel yang aman

14.1 Makanan, minuman, dan zat sejenisnya

Konsumsi makanan, minuman, dan zat sejenisnya (misalnya permen karet, obat-obatan) tidak diperbolehkan di area laboratorium.

Makanan dan minuman untuk konsumsi hanya boleh disimpan di lemari es khusus yang terletak di area non-laboratorium. Makanan tidak boleh disimpan di tempat penyimpanan reagen, darah, atau bahan yang berpotensi menular lainnya.

Lemari es, freezer, oven *microwave*, dan mesin es harus diberi label yang tepat untuk menunjukkan tujuan penggunaannya.

14.2 Kosmetik, rambut, perhiasan

14.2.1 Kosmetik dan lensa kontak

Penggunaan kosmetik dan penanganan lensa kontak dilarang di area kerja teknis.

Krim tangan dapat digunakan.

CATATAN Krim atau losion tangan berbahan dasar minyak dapat menyebabkan kerusakan pada beberapa bahan sarung tangan.

14.2.2 Rambut

Rambut panjang harus diikat ke belakang dan di luar bahu untuk mencegahnya bersentuhan dengan bahan yang terkontaminasi atau permukaan kerja, mencegah masuknya organisme ke dalam area kerja, dan dijauhkan dari peralatan yang bergerak.

Pria berjenggot harus mematuhi tindakan pencegahan yang sama dengan yang berlaku untuk rambut.

Penutup rambut dan jenggot sekali pakai dapat digunakan.

14.2.3 Perhiasan

Perhiasan dan aksesori lain yang dapat mengganggu prosedur kerja atau praktik keselamatan tidak boleh dipakai di laboratorium.

CATATAN Ini termasuk cincin, anting-anting, jam tangan, gelang, kalung, dan perhiasan lain yang dapat menimbulkan bahaya tersangkut di peralatan atau terkontaminasi zat atau bahan kimia yang menular

14.3 Merokok

Merokok dilarang di area kerja teknis untuk semua jenis rokok, termasuk rokok elektrik.

14.4 Properti pribadi

14.4.1 Pertimbangan umum

Barang pribadi seperti perangkat elektronik portabel, pakaian, kosmetik, dan wadah minuman tidak boleh ditempatkan di area yang dapat menyebabkan kontaminasi.

Demi keamanan dan tujuan pencegahan dan pengendalian infeksi, barang ini sebaiknya disimpan di tempat penyimpanan yang aman seperti loker.

14.4.2 Peralatan elektronik pribadi

Peralatan elektronik pribadi (misalnya ponsel, asisten digital pribadi, peralatan komunikasi nirkabel, pemutar musik portabel, dan radio dengan headphone) tidak boleh digunakan di area kerja teknis dalam kondisi berikut:

- a) Saat bekerja dengan bahan berbahaya kategori apa pun (kimiawi atau biologis).
- b) Saat mengenakan sarung tangan atau alat pelindung diri lainnya kecuali jas lab.
- c) Saat melakukan pekerjaan dalam sampel laboratorium, data atau proses yang dapat memengaruhi hasil pengujian.
- d) Saat berada di area yang dapat mengganggu atau mempengaruhi petugas lain.
- e) Saat berada di area yang dapat menyebabkan pelepasan informasi kesehatan yang dilindungi dapat terjadi.

- f) Jika hal tersebut mengganggu kemampuan petugas untuk mendeteksi potensi bahaya, seperti mendengar alarm atau rintangan yang mendekat.

Semua perangkat elektronik pribadi sebaiknya dilindungi dari bahaya laboratorium dan kemungkinan kontaminasi

14.5 Festive decorations (Dekorasi yang meriah)

Dekorasi pesta dan dekorasi lain yang berpotensi menimbulkan kontaminasi dan/atau bahaya kebakaran tidak boleh digunakan di area kerja teknis.

Dekorasi tidak boleh dipasang pada lampu, perlengkapan lampu, atau instrumen teknis.

14.6 Higiene tangan

Tindakan pencegahan umum higiene tangan harus diterapkan, termasuk namun tidak terbatas pada:

- a) selama memberikan layanan kesehatan, pekerja sebaiknya menghindari sentuhan permukaan di dekat pasien untuk mencegah kontaminasi tangan yang bersih dari permukaan lingkungan dan penularan patogen dari tangan yang terkontaminasi ke permukaan;
- b) personel laboratorium harus melakukan higiene tangan:
 - sebelum dan sesudah melakukan kontak langsung dengan pasien;
 - segera setelah kontak dengan darah, cairan tubuh, atau bahan lain yang terkontaminasi, meskipun sarung tangan telah dikenakan;
 - setelah kontak dengan benda mati (termasuk peralatan medis) di sekitar pasien;— setelah melepas sarung tangan;
 - sebelum dan sesudah menggunakan toilet;
 - sebelum meninggalkan area teknis laboratorium; dan
 - sebelum makan atau merokok;
- c) bahan alternatif harus disediakan untuk mencuci tangan bagi pekerja yang menderita alergi atau reaksi lain terhadap senyawa tertentu yang terkandung dalam agen antiseptik tertentu;
- d) losion kulit hipoalergenik sebaiknya disediakan di semua tempat cuci tangan;
- e) wastafel untuk mencuci tangan tidak boleh digunakan untuk membuang darah dan cairan tubuh; dan
- f) kuku atau pemanjang kuku buatan tidak boleh dipakai jika tugas mencakup kontak langsung dengan pasien.

CATATAN Di lokasi di mana akses ke wastafel cuci tangan terbatas, penggunaan produk pembersih tangan "tanpa air" berbasis alkohol dapat menjadi alternatif yang dapat diterima untuk mencuci tangan tradisional tergantung pada sifat aktivitas di area tersebut.

14.7 Mouth pipetting (Pemipetan dengan mulut)

Dilarang melakukan pemipetan melalui mulut.

14.8 Benda tajam

Pekerja laboratorium harus dilatih dalam penanganan dan penggunaan yang aman dari instrumen dan peralatan tajam termasuk namun tidak terbatas pada:

- a) Benda tajam, termasuk jarum bekas, tidak boleh digunting, dibengkokkan, dipatahkan, ditutup kembali, atau disarungkan kembali dengan tangan, atau dikeluarkan secara manual dari jarum suntik atau wadahnya.
- b) Tinjauan terhadap praktik kerja sebaiknya mencakup tujuan untuk mengurangi penggunaan benda tajam sedapat mungkin.
- c) Benda tajam yang akan dibuang, termasuk jarum, kaca, dan pisau bedah sekali pakai harus ditempatkan dalam wadah khusus yang tahan tusukan segera setelah digunakan.
- d) Wadah benda tajam harus ditempatkan dalam jangkauan tangan, di bawah ketinggian mata, dan tidak boleh diisi lebih dari dua pertiga kapasitasnya sebelum diganti.
- e) Prosedur untuk pembuangan yang aman dari wadah bekas dan isinya harus mempertimbangkan persyaratan hukum dan peraturan setempat, regional, dan nasional yang berlaku.

15 Alat pelindung diri

15.1 Pertimbangan umum

Organisasi/laboratorium harus memiliki rencana alat pelindung diri (APD) yang menggabungkan kebijakan institusi dan menentukan APD yang diperlukan untuk melakukan berbagai tugas dan prosedur diagnostik, termasuk:

- a) penerapan kebijakan APD secara konsisten kepada semua personel, pekerja layanan, dan juga pengunjung;
- b) pemilihan APD berdasarkan sifat interaksi dengan pasien dan/atau cara penularan yang mungkin terjadi;
- c) penggunaan wadah khusus untuk APD sekali pakai atau APD yang dapat digunakan kembali;
- d) penempatan wadah pembuangan yang telah ditentukan di lokasi yang sesuai dengan lokasi pemindahan untuk memudahkan pembuangan dan penahanan bahan yang terkontaminasi;
- e) melakukan higiene tangan sebagai langkah terakhir setelah melepas dan membuang APD;
- f) persyaratan bagi institusi untuk mencuci pakaian yang digunakan sebagai APD dan seragam yang terlihat kotor karena darah atau bahan yang dapat menular; dan
- g) pelatihan untuk semua pekerja dalam penggunaan APD. (Lihat 5.9).

15.2 Pakaian pelindung di laboratorium

Laboratorium harus memastikan bahwa persediaan pakaian pelindung yang bersih (misalnya mantel dan gaun), yang sesuai dengan tingkat risiko, tersedia untuk individu yang bekerja di dalam atau berkunjung ke dalam laboratorium.

CATATAN *Home-laundering* bukanlah praktik yang dapat diterima.

Saat tidak digunakan, pakaian pelindung yang bersih hanya boleh digantung pada perangkat yang sesuai yang disediakan untuk tujuan tersebut. Pengait ini harus jauh dari radiator, pipa uap, instrumen pemanas, dan api terbuka. Pakaian pelindung yang terkontaminasi harus ditempatkan dan diangkut dalam kantong yang diidentifikasi dengan tepat untuk mencegah kebocoran. Pakaian tersebut harus dicuci dengan benar untuk memastikan dekontaminasi kimiawi dan biologis.

Pakaian pelindung harus diganti pada interval yang tepat untuk memastikan kebersihan dan harus segera diganti jika diketahui terkontaminasi bahan berbahaya.

Pakaian pelindung harus dilepas sebelum meninggalkan area laboratorium.

Apron plastik sekali pakai atau gaun pelindung tahan cairan dapat diperlukan jika ada kemungkinan besar bahan yang berpotensi berbahaya akan terciprat ke pasien, petugas, atau pengunjung. Alat pelindung diri lainnya, seperti sarung tangan, kacamata, masker, jubah, dan pelindung wajah juga dapat diperlukan dalam situasi ini.

15.3 Pakaian pelindung di luar laboratorium

Petugas *phlebotomy* dan pekerja lain yang bertugas di luar laboratorium harus mengenakan jas, gaun, atau tunik bersih saat bekerja dengan pasien.

15.4 Perlindungan wajah dan tubuh

Kacamata pengaman, kacamata pelindung, pelindung wajah, atau pelindung mata dan wajah lainnya yang disetujui harus tersedia dan dikenakan saat menangani bahan berbahaya. Alat pelindung diri dan kombinasinya harus sesuai dengan kebutuhan yang diantisipasi oleh tugas yang dilakukan.

Pelindung percikan atau perangkat serupa harus tersedia untuk digunakan jika ada potensi percikan sampel atau reagen.

Pelindung mata tambahan harus dikenakan dengan lensa kontak.

CATATAN Kacamata pribadi dan lensa kontak tidak dianggap sebagai perlindungan yang memadai dari percikan.

15.5 Sarung tangan

Sarung tangan harus:

- a) tersedia untuk digunakan dalam kegiatan laboratorium untuk memberikan perlindungan dari bahan kimia, bahaya biologis, kontaminasi radioaktif, dingin dan panas, kontaminasi produk, tepi tajam, dan lecet;
- b) memenuhi persyaratan kenyamanan, kesesuaian, fleksibilitas, cengkeraman, ketahanan abrasi, ketahanan terhadap tusukan/robekan, dan ketahanan terhadap bahan kimia untuk jenis manipulasi yang dilakukan;
- c) melindungi secara memadai dari bahaya yang ada;
- d) hanya digunakan selama kontak dengan bahan yang berpotensi berbahaya dan/atau terkontaminasi;
- e) diperiksa apakah ada kebocoran sebelum dipakai;

- f) dikenakan untuk menutupi tangan dan pergelangan tangan sepenuhnya dan, jika perlu, tumpang tindih dengan gaun laboratorium atau lengan jas;
- g) harus dipindahkan dan dibuang sesuai dengan praktik keamanan ketika tugas selesai atau dihentikan;
- h) diganti di antara penanganan pasien;
- i) diganti jika robek, rusak, atau jika dicurigai adanya kontaminasi internal; dan
- j) harus dibuang jika kotor, di mana ada kemungkinan kontaminasi silang dengan area atau bahan yang bersih.

CATATAN Semua telepon, gagang dan gagang pintu, *keyboard* komputer, *keyboard*, dll. dianggap terkontaminasi kecuali jika area/barang tersebut dilindungi oleh penghalang yang memungkinkan dekontaminasi.

Sarung tangan tidak boleh dicuci untuk digunakan kembali karena praktik ini terkait dengan penularan patogen. Laboratorium harus menyediakan sarung tangan tanpa bedak dan/atau bahan alternatif untuk pekerja yang menderita alergi dan reaksi lain, misalnya reaksi terhadap lateks alami, bedak, pati, atau vinil.

Pekerja laboratorium harus dilatih dalam pemilihan, pemasangan, dan pelepasan sarung tangan sebelum dan sesudah penggunaan yang tepat.

15.6 Alas kaki

Alas kaki harus nyaman, dengan sol yang tidak licin. Sepatu harus menutupi kaki termasuk tumit, jari kaki, dan punggung kaki.

Direkomendasikan untuk menggunakan alas kaki berbahan kulit atau sintesis yang kedap cairan.

Penutup sepatu sekali pakai yang tahan cairan dapat dipakai untuk pekerjaan yang memungkinkan terjadinya percikan. Beberapa pekerjaan, seperti mengangkut tabung gas bertekanan besar memerlukan sepatu pelindung tambahan (berujung baja).

Untuk pekerjaan rutin di laboratorium, sepatu sebaiknya datar dan nyaman secara ergonomis.

Alas kaki khusus (misalnya sepatu bot sekali pakai atau sepatu bot karet) dapat diperlukan untuk area laboratorium tertentu termasuk fasilitas penahanan infeksi yang tinggi.

Sepatu pengaman yang disetujui dapat diperlukan untuk pekerjaan dengan bahan kimia curah, selama aktivitas berbahaya, atau di area histopatologi yang sering menggunakan pisau atau instrumen tajam lainnya.

15.7 Perlindungan pernapasan

Jika alat pelindung pernapasan (misalnya masker, respirator pribadi) diperlukan untuk digunakan selama kegiatan teknis, instruksi tentang penggunaan dan pemeliharannya harus disertakan dalam teks prosedur kegiatan yang aman untuk aktivitas tersebut. Respirator harus digunakan hanya sesuai dengan instruksi dan pelatihan yang sesuai.

Pengaturan juga sebaiknya dibuat untuk pemantauan di tempat kerja, evaluasi medis, dan pelatihan pengguna respirator untuk memastikan peralatan digunakan dengan benar. Respirator dapat memerlukan pengujian kesesuaian individu.

16 Pengangkutan sampel dan bahan berbahaya

Untuk pengangkutan spesimen di dalam fasilitas, pengendalian teknik seperti trolis, wadah pembawa anti bocor, dan bahan penyerap harus diterapkan. Personel yang mengangkut spesimen harus menggunakan alat pelindung diri yang sesuai untuk bahan yang mereka tangani.

Semua sampel harus diangkut ke laboratorium dengan cara yang dapat mencegah kontaminasi terhadap pekerja, pasien, atau lingkungan. Laboratorium harus mengetahui persyaratan hukum dan peraturan yang berlaku untuk pengangkutan spesimen.

Sampel harus diangkut dalam wadah yang disetujui, yang pada dasarnya aman, dan anti bocor.

Sampel, kultur, dan bahan biologis lainnya yang diangkut antara laboratorium atau fasilitas lain harus dikirim dengan cara yang sesuai dengan aturan keamanan fasilitas untuk memastikan integritas sampel dan keamanan bagi pembawa, masyarakat umum, dan laboratorium penerima.

17 Pembuangan limbah

17.1 Pertimbangan umum

Kebijakan dan prosedur pembuangan limbah laboratorium diasumsikan dikembangkan dengan kesadaran akan persyaratan peraturan perundang-undangan yang berlaku (lihat 5.8.3).

17.2 Tujuan pengelolaan limbah

Pengelolaan limbah laboratorium harus memiliki tujuan sebagai berikut:

- a) meminimalkan risiko dalam menangani, mengumpulkan, mengolah, mengangkut, menyimpan, mengolah dan membuang limbah;
- b) meminimalkan efek berbahaya terhadap lingkungan;
- c) pencegahan kecelakaan; dan
- d) memastikan bahwa limbah berbahaya hanya ditangani oleh personel yang terlatih dengan baik dan menggunakan alat pelindung diri yang sesuai. Limbah berbahaya dan tidak berbahaya.

17.3 Limbah berbahaya

Langkah pencegahan umum pembuangan limbah untuk limbah berbahaya harus diterapkan, termasuk namun tidak terbatas pada:

- a) Semua sampel, kultur, dan bahan biologis lainnya yang tidak lagi diperlukan harus dibuang dalam wadah yang dirancang, ditujukan, dan ditandai secara khusus untuk pembuangan limbah berbahaya.

- b) Wadah limbah biologis tidak boleh diisi melebihi kapasitas yang dirancang.
- c) Semua benda tajam harus dibuang langsung ke dalam wadah yang tahan tusukan.
- d) Benda tajam tertentu yang diatur, termasuk jarum dan pisau bedah harus dibuang ke dalam wadah benda tajam yang disetujui.
- e) Benda tajam (pipet, jarum suntik, pecahan kaca) tidak boleh diletakkan di dalam wadah limbah yang tidak berbahaya.
- f) Semua sampel laboratorium mikrobiologi yang dibuang, kultur, dan limbah yang terkontaminasi harus dibuat aman secara biologis sebelum diambil dari fasilitas laboratorium.

CATATAN Keamanan biologis dapat direalisasikan melalui pemrosesan dengan autoklaf, atau teknologi lain yang disetujui, atau dengan pengemasan dalam wadah yang sesuai.

- g) Pengangkutan limbah yang belum diolah dapat diizinkan, asalkan bahan tersebut dikemas dan diangkut dengan cara yang sesuai dengan persyaratan hukum dan peraturan limbah berbahaya.

17.4 Limbah tidak berbahaya

Langkah pencegahan umum pembuangan limbah untuk limbah tidak berbahaya harus diterapkan, termasuk namun tidak terbatas pada:

- a) Sampah dan limbah laboratorium tidak boleh dibiarkan menumpuk.
- b) Wadah yang telah diisi harus dikeluarkan dari area kerja secara teratur dan disimpan di tempat aman yang ditentukan, biasanya di dalam area laboratorium, sebelum dekontaminasi atau pembuangan akhir.
- c) Sampah laboratorium dan sampah kertas rutin yang belum terkontaminasi dengan reagen atau cairan tubuh dapat ditangani dan diproses sebagai sampah yang tidak berbahaya.
- d) Pembuangan yang tepat dan aman sebaiknya dilakukan setidaknya setiap hari.
- e) Limbah laboratorium yang diketahui bebas kontaminasi (misalnya kertas, plastik, tekstil, dll.) dapat ditangani dan diproses sebagai limbah yang tidak berbahaya.
- f) Laboratorium harus memastikan bahwa limbah tidak berbahaya yang dipindahkan oleh personel kustodian diidentifikasi dengan jelas dan dipisahkan dengan baik dari wadah limbah berbahaya.

18 Praktik Housekeeping

Kegiatan *housekeeping* harus dipelihara dengan baik untuk memastikan keselamatan semua pekerja. Ini termasuk petugas kebersihan yang dapat memiliki beberapa tingkatan tugas *housekeeping* di laboratorium. Namun demikian, petugas laboratorium harus memiliki tanggung jawab utama dalam menjaga ketertiban termasuk namun tidak terbatas pada:

- a) menjaga penyimpanan yang tepat untuk semua bahan (misalnya menghindari halangan dan bahaya tersandung);

- b) membersihkan dan mendisinfeksi semua peralatan dan permukaan kerja yang digunakan untuk memproses bahan yang terkontaminasi dengan bahan yang sesuai di akhir setiap shift kerja dan setiap kali terjadi tumpahan atau kontaminasi lainnya;
- c) menjaga agar lorong, akses jalan dan pintu tidak terhalang;
- d) melindungi akses ke tempat bilas mata dan *emergency shower*, kotak P3K, dan alat pemadam kebakaran;
- e) mengamankan semua peralatan;
- f) membuang benda tajam dan pecahan kaca dengan benar untuk pemisahan pembuangan dan memberi label pada limbah berbahaya;
- g) peralatan dekontaminasi;
- h) pembilasan dan/atau dekontaminasi wastafel;
- i) pelabelan bahaya yang tepat; dan
- j) menjaga area kerja yang teratur dan rapi setiap saat.

Harus ada pengawasan dan supervisi terhadap kegiatan kebersihan (misalnya pembersihan lantai secara berkala, pembuangan limbah yang tidak berbahaya). Penghapusan debu, penyapuan kering, atau penyedotan debu harus dihindari agar tidak menghasilkan aerosol. Kain basah, penyedot debu dengan filter efisiensi tinggi, dan campuran senyawa pembersih sebaiknya dipertimbangkan untuk meminimalkan pembentukan aerosol.

Seseorang harus ditunjuk untuk mengawasi praktik *housekeeping* yang baik. Laboratorium harus menetapkan area teknis sebagai area bersih atau terkontaminasi.

Perubahan dalam praktik atau bahan *housekeeping* harus dikomunikasikan dengan petugas keselamatan laboratorium (lihat 5.5) untuk memastikan bahwa risiko atau bahaya yang tidak diinginkan dapat dihindari.

Perubahan dalam praktik laboratorium, kebiasaan kerja, atau bahan yang dapat mengakibatkan potensi bahaya bagi staf *housekeeping* dan/atau pemeliharaan harus dikomunikasikan dengan petugas keselamatan laboratorium (lihat 5.5) dan secara tertulis kepada manajer staf *housekeeping* dan pemeliharaan.

19 Insiden, cedera, kecelakaan, dan penyakit akibat kerja

Laboratorium harus memiliki program untuk melaporkan insiden laboratorium, cedera, kecelakaan, nyaris celaka dan penyakit akibat kerja, serta potensi bahaya, dengan tanggung jawab petugas laboratorium, petugas keselamatan laboratorium (lihat 5.5) dan manajemen laboratorium secara jelas.

Perusahaan harus mempromosikan lingkungan tempat kerja yang aman dengan memfasilitasi budaya pelaporan 'tanpa menyalahkan'. pekerja bertanggung jawab untuk melaporkan kondisi kerja yang tidak aman dan setiap kecelakaan atau insiden yang melibatkan bahaya.

CATATAN 1 Cedera akibat jarum dan benda tajam lainnya telah dikaitkan dengan penularan HBV, HCV, dan HIV ke petugas kesehatan.

CATATAN 2 Paparan selaput lendir mata, hidung, dan mulut terhadap darah dan cairan tubuh telah dikaitkan dengan penularan virus yang ditularkan melalui darah dan agen infeksius lainnya kepada petugas kesehatan.

Laporan untuk semua insiden, termasuk cedera harus dibuat:

- a) diajukan pada saat, atau segera setelah, setiap insiden;
- b) menyertakan penjelasan rinci tentang insiden tersebut;
- c) termasuk penilaian terhadap penyebabnya;
- d) termasuk rekomendasi untuk mencegah insiden serupa; dan
- e) termasuk tindakan yang diambil untuk mengimplementasikan rekomendasi.

Laporan insiden, termasuk tindakan perbaikan, harus ditinjau oleh manajer senior, komite keselamatan atau petugas keselamatan laboratorium (lihat 5.5). Tinjauan ini harus menilai peluang untuk perbaikan dan kebutuhan untuk setiap perubahan pada kebijakan, proses atau prosedur.

Lampiran A
(informatif)
Garis besar rencana aksi untuk implementasi standar ini

A.1 Pendahuluan

Standar ini dimaksudkan untuk digunakan di semua jenis laboratorium medis, mulai dari laboratorium lapangan dengan sumber daya terbatas hingga lembaga penelitian dan pengajaran besar. Lampiran ini dimaksudkan sebagai panduan untuk menerapkan standar ini, terutama bagi laboratorium yang memiliki sumber daya terbatas. Seringkali diperlukan banyak tahapan untuk sedikit meningkatkan biaya keselamatan, meskipun hanya melibatkan perubahan kecil dalam praktik kegiatan laboratorium. Jarang sekali solusi berbiaya tinggi diperlukan. Pengambilan keputusan yang logis yang didukung oleh keahlian profesional dapat membangun dan memelihara sistem kerja yang aman.

A.2 Menetapkan sistem keselamatan

Tentukan petugas keselamatan laboratorium dengan pengalaman yang cukup untuk memimpin masalah keselamatan. Petugas ini sebaiknya diberi waktu yang cukup untuk membangun sistem keselamatan. Di laboratorium kecil, komitmen waktu bisa jadi minimal, namun dapat meningkat seiring dengan kompleksitas laboratorium.

A.3 Mempertahankan sistem keselamatan yang ditetapkan di laboratorium

Pelatihan kesadaran keselamatan secara rutin untuk personel laboratorium direkomendasikan. Kehadiran dan catatan program sebaiknya disimpan.

Audit dan/atau inspeksi keselamatan yang terprogram secara teratur di tempat kerja (baik area analitis maupun non-analitis) direkomendasikan. Hal ini sebaiknya tidak boleh kurang dari setahun sekali, dan di area yang memiliki risiko tinggi dengan interval yang lebih sering. Dokumentasi yang cermat sebaiknya disimpan. Lampiran dari dokumen ini berisi daftar periksa terperinci untuk membantu proses ini.

Buku petunjuk, metode dan dokumentasi panduan operasional sebaiknya mencakup informasi keselamatan yang relevan yang bersifat praktis dan operasional penuh. Informasi ini sebaiknya selalu diperbarui.

Semua peralatan dan proses baru sebaiknya dinilai risikonya baik sebelum dan sesudah *commissioning*, dan strategi pengurangan risiko yang tepat harus diterapkan.

Insiden dan kecelakaan yang tidak diinginkan sebaiknya diselidiki sepenuhnya, didokumentasikan, dan langkah selanjutnya diambil untuk mengurangi kemungkinan terulangnya kejadian tersebut.

Semua personel sebaiknya didorong untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan bekerja dengan cara yang tidak membahayakan diri mereka sendiri atau orang lain.

Lampiran B
(informatif)
Audit Keselamatan Laboratorium

B.1 Umum

Tabel-tabel berikut ini adalah daftar periksa yang dimaksudkan untuk membantu proses audit.

Tabel B.1 hingga B.4 membantu kesesuaian dengan standar, dan difokuskan pada personel manajemen laboratorium.

Tabel B.5 hingga B.10 membantu mengaudit luasnya pengetahuan keselamatan dan praktik kerja yang aman di antara petugas operasional.

B.2 Petunjuk

a) Ikuti petunjuk pada setiap halaman:

- tunjukkan Y (ya), N (tidak) atau NA (tidak berlaku) di kolom kedua, ketiga atau keempat;
- menjawab semua pertanyaan; dan
- cantumkan, jelaskan dan/atau klarifikasi jawaban di kolom terakhir.

b) Jika ruang pada formulir tidak mencukupi untuk semua informasi yang diperlukan:

- menyertakan informasi pada halaman terpisah;
- lampirkan pada formulir ini; dan
- tunjukkan pada formulir bahwa ada informasi tambahan yang dilampirkan.

c) Personel laboratorium perlu memperbarui kebijakan dan prosedur dalam situasi berikut ini:

- ketika personel laboratorium menambahkan tugas dan prosedur baru yang mempengaruhi paparan pekerjaan; atau
- ketika personel laboratorium mengubah atau memodifikasi tugas dan prosedur yang mempengaruhi paparan pekerjaan

Pastikan bahwa personel laboratorium telah sesuai dengan setiap daftar periksa atau tanggal dalam audit ini.

Tabel B.1 — Pengendalian praktik kerja/teknik

Pengendalian praktik kerja/teknik berikut diterapkan di bagian ini	Y	N	NA	Komentar/Penjelasan
1 Tersedia wastafel cuci tangan untuk digunakan oleh pekerja di area kerja yang dapat terpapar darah/cairan tubuh.				
2 Jika fasilitas cuci tangan tidak ada, tersedia pembersih tangan antiseptik dan tisu atau handuk sekali pakai yang bersih. Tunjukkan metode yang digunakan.				
3 Mencuci tangan diperlukan dalam kasus-kasus berikut ini: — jika tangan terkontaminasi darah atau cairan tubuh; — saat sarung tangan dilepas; dan — antara kontak pasien. Apakah kebijakan ini diikuti? Jika tidak, mohon jelaskan.				
4 Apakah menutup kembali benda tajam dan membengkokkan serta mematahkan jarum dilarang dalam semua keadaan di bagian ini				
5 Wadah benda tajam yang tahan bocor dan tahan tusukan, dengan label atau kode warna yang sesuai tersedia untuk pembuangan benda tajam bekas pakai. Jika tidak, mohon jelaskan.				
6 Apakah ada benda tajam yang dapat digunakan kembali di laboratorium? Mohon sebutkan.				
6 a) Benda tajam yang dapat digunakan kembali yang terkontaminasi dengan darah atau bahan infeksius lainnya diproses dan disimpan sehingga pekerja tidak dapat dengan mudah menjangkau wadah benda tajam tersebut.				
7 Penanganan benda tajam: Setelah digunakan, semua benda tajam (jarum, pisau bedah, pipet kapiler, slide, penutup, pipet sekali pakai, dan benda tajam lainnya) ditempatkan pada wadah yang tahan tusukan benda tajam yang sesuai untuk diproses ulang atau dibuang. Petugas telah dilatih mengenai prosedur ini dan diinstruksikan untuk tidak mengisi wadah secara berlebihan.				

Tabel B.1 — (lanjutan)

Pengendalian praktik kerja/teknik berikut ini diterapkan di bagian ini	Y	N	NA	Komentar/Penjelasan
8 Makan, minum, menggunakan kosmetik, merokok, dan memegang lensa kontak dilarang di area kerja yang memiliki risiko paparan akibat kerja. Petugas telah diberitahu tentang peraturan ini dan mematuhi.				
9 Dilarang memipet melalui mulut di laboratorium.				
9 a) Peralatan pemipetan mekanis tersedia di laboratorium.				
10 Dilarang menyimpan makanan dan minuman untuk dikonsumsi di tempat yang menyimpan darah atau bahan yang berpotensi menular. Hal ini berlaku untuk lemari es, freezer, rak, lemari, meja, dan bangku. Pekerja telah diberitahu tentang aturan ini dan telah mematuhi.				
11 Penanganan sampel: Wadah utama anti bocor digunakan untuk semua sampel.				
11 a) Semua sampel (darah atau bahan lain yang berpotensi menular) ditempatkan dalam wadah sekunder anti bocor selama pengangkutan. Permintaan dilekatkan pada bagian luar wadah sekunder.				
11 b) Ketika paket yang berisi darah atau bahan lain yang berpotensi menular dikirim dari laboratorium ke alamat pengiriman lain, paket tersebut harus dikemas dengan benar dan label <i>biohazard</i> ditempelkan di bagian luar paket.				
11 c) Sistem tabung pneumatik: pekerja diinstruksikan tentang pengemasan yang tepat dari pembawa untuk mengangkut sampel tanpa kebocoran.				
12 Peralatan yang terkontaminasi darah atau bahan lain yang berpotensi menular segera didekontaminasi atau sesegera mungkin.				

Tabel B.1 — (lanjutan)

Pengendalian praktik kerja/teknik berikut ini diterapkan di bagian ini	Y	N	NA	Komentar/Penjelasan
a) Peralatan juga diperiksa sebelum diperbaiki atau dikirim, dan didekontaminasi jika memungkinkan. Jika tidak dapat didekontaminasi sebelum diperbaiki atau dikirim, pekerja telah diinstruksikan untuk melampirkan label <i>biohazard</i> yang secara jelas mengidentifikasi lokasi kontaminasi.				
13 Limbah yang diatur: Tersedia wadah anti bocor yang dapat ditutup dengan kode warna atau pelabelan yang sesuai.				
13 a) Cairan tubuh dalam jumlah besar (air seni, muntahan, tinja, dll.) dibuang dengan benar melalui sistem saluran pembuangan sanitasi.				
13 b) Wadah cairan tubuh (<i>pleurevac</i> , kantong darah, <i>suction liner</i> , dll.) ditempatkan dalam wadah limbah <i>biohazard</i> untuk dibakar atau dibuang dengan cara lain yang disetujui.				
13 c) Sampel laboratorium dibuang ke dalam kantong <i>biohazard</i> (dapat diautoklaf, jika perlu) dalam wadah anti bocor dengan penutup yang rapat.				
13 d) Sampel laboratorium diautoklaf sebelum dibuang jika memungkinkan.				
13 e) Jika autoklaf digunakan untuk pengolahan limbah, autoklaf dipantau dengan indikator biologis secara teratur. Mohon jelaskan seberapa sering.				
13 f) Jaringan, organ, dan bagian tubuh lainnya ditempatkan dalam wadah limbah <i>biohazard</i> dan dikirim untuk dibakar atau dibuang dengan cara lain yang disetujui.				
14 Limbah padat lainnya (sarung tangan, pembalut, dll.) ditempatkan dalam kantong plastik yang kokoh dan ditutup rapat untuk diangkut.				
15 Prosedur yang dapat menyebabkan percikan, penyemprotan, atau percikan darah atau cairan tubuh dilakukan di dalam <i>biological safety cabinet</i> atau di balik perisai pelindung yang sesuai. Harap cantumkan prosedurnya.				

Tabel B.1 — (lanjutan)

Pengendalian praktik kerja/teknik berikut diterapkan di bagian ini	Y	N	NA	Komentar/Penjelasan
15 a) <i>Biological safety cabinet</i> diperiksa setiap tahun.				
16 Kebijakan keselamatan pengendalian biologis/infeksi laboratorium tertulis tersedia bagi pekerja.				
16 a) Rencana pengendalian infeksi di laboratorium atau rumah sakit tersedia bagi petugas.				
16 b) Salinan publikasi lokal, regional, nasional atau internasional yang sesuai yang mencakup perlindungan pekerja laboratorium dari infeksi yang didapat dari pekerjaan tersedia untuk semua pekerja.				

Tabel B.2 - Alat pelindung diri (APD)

APD tahan cairan berikut tersedia bagi petugas bagian ini secara gratis	Y	N	N/A	Komentar/Penjelasan
1 Sarung tangan sekali pakai, dengan ukuran yang sesuai, tersedia untuk semua yang berisiko terpapar, baik untuk penggunaan yang bersifat rahasia maupun sesuai kebutuhan.				
1 a) Apakah sarung tangan dipakai: <ul style="list-style-type: none"> - selama kontak dengan darah atau cairan tubuh, selaput lendir, atau kulit pasien yang tidak utuh? - saat menangani barang atau permukaan yang kotor oleh darah atau cairan tubuh? - saat melakukan prosedur akses vaskular (<i>phlebotomy</i>)? 				
2 Sarung tangan dan pelapis hipoalergenik tersedia bagi pekerja yang alergi terhadap sarung tangan lateks.				
3 Penggunaan sarung tangan jika tersedia, diperiksa sebelum digunakan, dan diganti jika perlu dapat ditunjukkan.				
4 Apakah perlindungan wajah diperlukan?				

Tabel B.2 – (lanjutan)

APD tahan cairan berikut ini tersedia bagi petugas bagian ini secara gratis	Y	N	N/A	Komentar/Penjelasan
<p>4 a) Jika perlindungan wajah diperlukan/dipersyaratkan, jenis pelindung wajah yang tersedia adalah sebagai berikut (sebutkan semua yang berlaku):</p> <ul style="list-style-type: none"> — masker dengan kacamata dengan pelindung samping yang kokoh — masker dan kacamata — masker dengan pelindung percikan — pelindung wajah sepanjang dagu <p>Pelindung wajah lain yang tersedia jika tidak tercantum.</p>				
<p>5 Apakah pakaian pelindung tubuh diperlukan?</p> <p>5 a) Jenis pakaian pelindung tubuh yang tersedia (sebutkan semua yang berlaku):</p> <ul style="list-style-type: none"> — jaket klinik — gaun — jas laboratorium — apron <p>Sebutkan pakaian pelindung tubuh lainnya yang tersedia.</p>				
<p>6 Apakah alas kaki dan tutup kepala diperlukan?</p>				
<p>6 a) Jenis alas kaki dan tutup kepala yang tersedia adalah sebagai berikut (centang semua yang sesuai):</p> <ul style="list-style-type: none"> — topi / tutup kepala bedah — penutup sepatu — pendek — setinggi lutut <p>Alas kaki dan tutup kepala lain yang tersedia.</p>				
<p>7 Apakah pakaian pelindung yang dapat digunakan kembali diproses ulang oleh salah satu dari yang berikut ini?</p> <ul style="list-style-type: none"> — layanan binatu rumah sakit — layanan binatu luar <p>Jika menggunakan jasa laundry dari luar, berikan informasi berikut ini: nama jasa; alamat; barang yang diproses oleh jasa; dan apakah jasa tersebut memenuhi standar yang sesuai.</p>				
<p>8 Apakah peralatan resusitasi diperlukan?</p> <p>8 a) Jenis peralatan resusitasi yang tersedia adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> — corong — tas resusitasi <p>Peralatan lain yang tersedia.</p>				

Tabel B.2 – (lanjutan)

APD tahan cairan berikut ini tersedia bagi petugas bagian ini secara gratis	Y	N	N/A	Komentar/Penjelasan
9 APD yang disebutkan di atas tersedia di semua area kerja jika diperlukan dan dipelihara secara teratur.				

Tabel B.3 – Housekeeping

Item	Y	N	N/A	Komentar/Penjelasan
1 Pekerja melakukan dekontaminasi permukaan kerja dengan disinfektan yang sesuai, segera setelah menyelesaikan prosedur, setelah shift kerja, dan sesegera mungkin ketika terkontaminasi darah atau cairan tubuh.				
2 Tumpahan darah dan cairan tubuh: 2 a) Gelas yang pecah: Pekerja telah diinstruksikan untuk tidak pernah mengambil dengan tangan barang pecah belah yang mungkin terkontaminasi.				
2 b) Sikat, pengki, tang dan/atau penjepit tersedia untuk mengambil barang pecah belah.				
2 c) Apakah prosedur berikut ini digunakan secara rutin untuk pembersihan tumpahan? - rendam tumpahan dengan bahan penyerap (handuk kertas) - dekontaminasi area tersebut dengan disinfektan yang sesuai - membuang bahan yang terkontaminasi dengan benar				
3 Disinfektan siap dan tersedia untuk digunakan setiap saat. Sebutkan disinfektan yang digunakan untuk mendekontaminasi darah atau cairan tubuh di laboratorium ini.				
4 Binatu: petugas telah diinstruksikan untuk mempertimbangkan semua linen bekas yang berpotensi menular dan mengenakan APD yang sesuai saat menangani cucian bekas.				
4 a) Pekerja telah diinstruksikan untuk menangani cucian yang terkontaminasi sesedikit mungkin.				
4 b) Pekerja telah diinstruksikan untuk menempatkan cucian langsung ke dalam kantong cucian standar.				

Tabel B.3 – (lanjutan)

Item	Y	N	N/A	Komentar/Penjelasan
4 c) Pekerja telah diinstruksikan untuk menggandakan kantong seperlunya untuk mencegah kebocoran.				
5 Tanda peringatan <i>biohazard</i> digunakan untuk mengidentifikasi bahan terkontaminasi berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> - wadah yang digunakan untuk menyimpan atau mengangkut bahan yang terkontaminasi termasuk pembawa tabung pneumatik - wadah yang digunakan untuk menyimpan atau mengangkut limbah medis yang diatur, dan lemari es atau <i>freezer</i> yang menyimpan bahan yang berpotensi menular 				
5 a) Tanda peringatan <i>biohazard</i> dipasang di pintu masuk laboratorium.				
5 b) Label <i>biohazard</i> ditempatkan pada peralatan yang dapat diakses secara umum (telepon, terminal komputer, dll.) yang digunakan oleh personel yang mengenakan sarung tangan. Tidak seorang pun boleh menggunakan peralatan ini tanpa mengenakan sarung tangan.				

Tabel B.4 – Paparan

Item	Y	N	N/A	Komentar/Penjelasan
1 Apakah pekerja mengetahui apa yang harus dilakukan jika mengalami paparan perkutan melalui kulit yang tidak utuh, atau paparan mukokutan?				
1 a) Apakah protokol tertulis tersedia untuk tindak lanjut pajanan, yaitu bagian dari Rencana Pengendalian Paparan, atau Manual Pengendalian Infeksi Laboratorium/Rumah Sakit?				

Tabel B.5 — Penentuan paparan/pelatihan/kepatuhan vaksin

Item	Y	N	N/A	Komentar/Penjelasan
1 Apakah personel laboratorium telah menerima dan meninjau ringkasan kepatuhan program patogen yang ditularkan melalui darah yang didistribusikan oleh bagian keselamatan kerja atau lingkungan untuk dokumentasi penentuan paparan, pelatihan, dan kepatuhan vaksin?				
1 a) Jika personel laboratorium menjawab "ya", apakah laboratorium telah mengambil langkah untuk memastikan kepatuhan bagi semua petugas ?				

Tabel B.6 — Informasi dan pelatihan

Item	Y	N	N/A	Komentar/Penjelasan
1 Apakah personel laboratorium mengetahui lokasi dan isi item berikut ini? — Rencana keamanan bahan kimia — Patogen yang ditularkan melalui darah atau rencana keselamatan biologis — Poster keamanan bahan kimia — Lembar data keselamatan — Panduan tanggap darurat				
2 Apakah pelatihan keselamatan/kesehatan laboratorium telah diberikan?				

Tabel B.7 - Prosedur Operasional Standar (SOP)

Pengadaan	Y	N	Komentar
1 Ketika membeli bahan kimia, apakah personel laboratorium mempertimbangkan: — potensi bahaya bahan kimia? — memilih bahan kimia yang paling tidak berbahaya untuk prosedur ini? — memastikan bahwa semua wadah bahan kimia diberi label dengan benar?			

Tabel B.7 – (lanjutan)

Pengadaan	Y	N	Komentar
2 Untuk mengurangi kecelakaan selama pengangkutan, apakah personel laboratorium: — menggunakan kapal pengangkut atau kontainer sekunder? — menggunakan rute yang paling jarang diperdagangkan? — menggunakan APD yang benar, jika diindikasikan			
Penyimpanan	Y	N	Komentar
3 Apakah personel laboratorium: — memahami dan mengikuti rekomendasi kode warna penyimpanan bahan kimia pada label wadah? — menyimpan bahan kimia sesuai dengan kelas bahaya? — hindari menyimpan bahan kimia di area terbuka atau di koridor, lorong, dan tangga?			
4 Apakah personel laboratorium mengetahui alasan mengapa perlu menyimpan bahan kimia sesuai dengan kelas bahayanya?			
5 Tahukah personel laboratorium mengapa menyimpan bahan kimia di lemari asam kimia bukanlah ide yang baik?			
Pembuangan	Y	N	Komentar
6 Apakah personel laboratorium mematuhi kebijakan limbah rumah sakit/laboratorium?			
7 Jika tidak, bagaimana personel laboratorium membuang limbah berbahaya di laboratorium?			

Tabel B.7 – (lanjutan)

Prosedur yang berpotensi berisiko tinggi	Y	N	Komentar
<p>8 Apakah personel laboratorium melakukan salah satu dari yang berikut ini?</p> <ul style="list-style-type: none"> — menimbang/menyiapkan larutan stok; — penanganan asam/basa pekat; — aktivitas tekanan; — membilas dengan pelarut; — bahan kimia pemanas/pendingin; — penggunaan bahan kimia reaktif; dan — penanganan zat-zat yang sangat berbahaya 			
<p>9 Jika ya, sebutkan tindakan pencegahan keamanan yang laboratorium lakukan.</p>			
<p>10 Apakah personel laboratorium menyimpan inventaris terbaru dari zat-zat yang sangat berbahaya?</p>			
<p>11 Apakah personel laboratorium memastikan bahwa kontrol keselamatan berikut ini tersedia ketika bekerja dengan zat-zat yang sangat berbahaya?</p> <ul style="list-style-type: none"> — area kerja yang ditentukan telah ditetapkan; — perangkat penahanan tersedia dan digunakan; — prosedur pembuangan limbah yang tepat dan aman tersedia; — pihak yang berwenang telah diberitahukan; — tanda-tanda yang tepat dan eksplisit ditampilkan; dan — langkah yang tepat untuk melarang masuknya petugas yang tidak berkepentingan ke sekitar zat berbahaya 			

Tabel B.7 – (lanjutan)

Protokol berisiko tinggi	Y	N	Komentar
<p>12 Apakah personel laboratorium mengetahui bahwa kegiatan ini memerlukan pelatihan dan persetujuan sebelumnya?</p> <ul style="list-style-type: none"> - bekerja dengan bahaya penghirupan beracun/sangat beracun, di dalam atau di luar perangkat penahanan - bekerja dengan senyawa yang sangat reaktif/tidak stabil; dan - bekerja dengan "karsinogen yang diketahui" IARC kelompok 1A & 1B 			

Tabel B.8 - Kendali paparan

Potensi bahaya	Y	N	Komentar
1 Apakah personel laboratorium bekerja dengan bahan kimia yang sangat mudah menguap dan/atau serbuk yang sangat halus?			
2 Jika ya, apakah personel laboratorium mengetahui potensi bahaya tersebut?			
Potensi bahaya	Y	N	Komentar
3 Apakah personel laboratorium menggunakan salah satu dari pengendalian teknik berikut ini? — lemari asam kimia; dan — ventilasi pembuangan lokal lainnya.			
4 Apakah lemari asam kimia memiliki indikator kinerja?			
5 Jika ya, apakah personel laboratorium tahu cara menggunakan dan menafsirkan indikator kinerja lemari asam kimia?			
6 Apakah personel laboratorium mengetahui cara memberi tahu bagian pemeliharaan ketika tudung berada di luar parameter pengoperasian normalnya?			

Tabel B.8 – (lanjutan)

Potensi bahaya	Y	N	Komentar
7 Apakah personel laboratorium mempertahankan <i>sash height</i> serendah mungkin?			
9 Apakah ada prosedur di laboratorium yang mengharuskan penggunaan pelindung pernapasan?			
10 Apakah personel laboratorium saat ini berpartisipasi dalam program perlindungan rumah sakit/laboratorium?			
APD: Sarung tangan	Y	N	Komentar
11 Apakah personel laboratorium menggunakan bagan permeabilitas sarung tangan untuk memilih bahan sarung tangan yang paling tepat untuk dikenakan pada prosedur tertentu?			
12 Apakah personel laboratorium melepas sarung tangan dalam situasi berikut ini? — ketika bahan sarung tangan telah terkontaminasi atau terganggu; — menjawab telepon; — membuka pintu laboratorium; dan — meninggalkan lingkungan laboratorium.			
APD: Jas dan gaun laboratorium	Y	N	Komentar
13 Apakah personel laboratorium melepas jas laboratorium atau gaun saat meninggalkan lingkungan laboratorium?			
APD: Pelindung mata/wajah	Y	N	Komentar
14 Apakah ketentuan telah dibuat untuk tempat bilas mata darurat yang terletak dalam jarak tidak lebih dari 10 detik berjalan kaki (sekitar 17 m) dari setiap area laboratorium yang menggunakan bahan kimia berbahaya?			
15 Apakah personel laboratorium mengetahui jenis pelindung mata dan wajah yang tepat untuk digunakan pada prosedur tertentu?			

Tabel B.9 - Penentuan paparan

Item	Y	N	Komentar
<p>1 Apa yang akan personel laboratorium lakukan jika mengalami gejala-gejala berikut ini?</p> <ul style="list-style-type: none"> — iritasi kulit/mata; — gangguan pernapasan atau merasa tidak enak badan dengan cara lain saat bekerja dengan bahan kimia, dan — ruam kulit. 			
<p>2 Apakah persone laboratorium menggunakan indera penciuman untuk menilai konsentrasi bahan kimia?</p>			
<p>3 Apakah persone laboratorium tahu berapa nilai batas ambang dan batas pencahayaan yang diizinkan?</p>			
<p>4 Apakah personel laboratorium tahu bahwa kantor keselamatan lingkungan kerja atau organisasi serupa tersedia untuk menilai praktik kerja dan melakukan pemantauan udara untuk bahan kimia berbahaya?</p>			
<p>5 Apakah personel laboratorium tahu bahwa personel laboratorium berhak mendapatkan evaluasi lingkungan laboratorium k a p a n p u n terdapat kekhawatiran tentang pekerjaan dengan bahan kimia berbahaya?</p>			
<p>6 Apakah personel laboratorium mengetahui prosedur apa yang harus diikuti ketika terjadi tumpahan bahan kimia di area tersebut?</p>			

Tabel B.10 - Konsultasi medis

Item	Y	N	Komentar
<p>1 Tahukah personel laboratorium berhak mendapatkan pemeriksaan medis dalam kondisi berikut ini?</p> <ul style="list-style-type: none">- jika mengalami tanda atau gejala paparan bahan kimia;- jika berada di lokasi saat terjadi tumpahan, kebocoran, ledakan, atau pelepasan bahan kimia yang tidak disengaja; dan- jika terpapar bahan kimia di atas tingkat yang diatur			

Lampiran C (informatif)

Dekontaminasi, pembersihan, dan disinfeksi setelah tumpahan

C.1 Umum

Lampiran ini dimaksudkan untuk membantu dalam mengembangkan protokol khusus untuk dekontaminasi, pembersihan, dan disinfeksi jika terjadi kecelakaan atau tumpahan yang mengakibatkan kontaminasi. Lampiran ini juga dapat membantu mengembangkan protokol yang sesuai untuk menyiapkan dan membuat peralatan aman secara biologis sebelum diservis atau diperbaiki.

C.2 Tumpahan bahan kimia

Jika terjadi tumpahan atau kebocoran bahan kimia beracun, korosif, atau mudah terbakar yang mudah menguap, langkah berikut ini harus dilakukan oleh personel terlatih:

- a) Pilih peralatan pelindung mata, kulit, dan pernapasan yang tepat yang diperlukan untuk masuk kembali ke area tumpahan dengan aman - lihat lembar data keselamatan, referensi yang sesuai, pemasok produk, atau nara sumber lainnya.
- b) Tentukan metode dan bahan yang diperlukan untuk membersihkan tumpahan seperti yang ditunjukkan pada Tabel C1.
- c) Saat menggunakan adsorben atau penetral, mulailah dengan perlahan dan dari sekeliling tumpahan ke arah dalam untuk menahan tumpahan dan meminimalkan area permukaan.
- d) Lanjutkan hingga seluruh tumpahan terserap atau dinetralkan.

CATATAN Kertas pH berguna untuk memverifikasi apakah netralisasi tumpahan korosif sudah selesai.

- e) Cuci area tumpahan untuk menghilangkan residu.
- f) Kemas semua bahan yang terkontaminasi dalam wadah yang sesuai, tempelkan label dan kirimkan untuk pembuangan limbah.

Tabel C.1 — Pembersihan tumpahan

Jenis tumpahan	Penyerap tumpahan (<i>Spill Control Pillows</i>)	Karbon aktif	Penetral Asam	Penetralisasi Kaustik	Vakum Merkuri atau kit tumpahan
Pelarut	X	X			
Asam	X		X		
Kaustik (basa)	X			X	
cairan lainnya	X				
Merkuri					X

CATATAN Tabel ini didasarkan pada *Laboratory Safety CSMLS Guidelines - Eight edition*.

C.3 Tumpahan biologi

C.3.1 Umum

Prosedur berikut ini direkomendasikan untuk mendekontaminasi tumpahan darah, cairan tubuh, atau bahan infeksius lainnya (termasuk bahan kultur) yang terjadi di laboratorium medis. Tumpahan di tempat lain mungkin memerlukan modifikasi dari prosedur ini.

C.3.2 Dekontaminasi tumpahan

Faktor-faktor yang mempengaruhi prosedur dekontaminasi adalah:

- a) volume tumpahan;
- b) cairan tubuh mana yang tumpah;
- c) kandungan protein;
- d) adanya agen infeksius;
- e) konsentrasi agen infeksius; dan
- f) sifat permukaan (berpori vs. kedap air).

C.3.3 Alat pelindung diri

Kenakan sarung tangan, baju pelindung, dan pelindung wajah. Karena aerosol pasti ada, atau tercipta selama pembersihan tumpahan, perlindungan pernapasan sangat disarankan. Penggunaan sarung tangan yang berat dan tahan tusukan seperti yang digunakan untuk membersihkan rumah dan mencuci piring direkomendasikan.

Jika tumpahan mengandung pecahan kaca atau benda lain, benda tersebut sebaiknya disingkirkan dan dibuang tanpa menyentuh tangan. Lembaran karton yang kaku atau sendok plastik sekali pakai dengan komponen pendorong yang digunakan sebagai "pendorong" dan "penerima" dapat digunakan untuk menangani benda-benda semacam itu; atau penjepit dan tang dapat digunakan. Benda tersebut sebaiknya dibuang, bersama dengan benda-benda itu sendiri, ke dalam wadah *biohazard* yang tahan tusukan yang sesuai.

Jika tumpahannya besar dan/atau sepatu pekerja berpotensi terkontaminasi, penutup sepatu yang kedap air sebaiknya dipakai.

Untuk tumpahan media kultur dan bahan, lokasi harus ditutup seluruhnya dengan bahan penyerap (lihat C.4). Setelah jangka waktu 10 menit, prosedur pembersihan seperti yang dijelaskan di bawah ini sebaiknya dimulai. Jika pembentukan *droplet* kemungkinan besar telah terjadi (misalnya kerusakan di dalam mesin sentrifugasi), peralatan harus tetap tertutup setidaknya selama 30 menit untuk memungkinkan tetesan darah/cairan tubuh mengendap sebelum dekontaminasi dimulai.

C.3.4 Tindakan untuk menyerap tumpahan

Karena sebagian besar disinfektan kurang aktif atau bahkan tidak efektif dengan adanya konsentrasi protein yang tinggi seperti yang ditemukan dalam darah dan serum, sebagian besar cairan yang tumpah sebaiknya diserap sebelum dekontaminasi.

Serap bahan yang tumpah dengan bahan penyerap sekali pakai (misalnya handuk kertas, kain kasa, atau tisu). Jika tumpahnya besar, bahan penyerap butiran seperti yang digunakan untuk menyerap tumpahan bahan kimia kaustik dapat digunakan untuk menyerap cairan. Gel silika berbutir halus juga tersedia, yang jika ditaburkan di atas tumpahan, akan segera membekukan cairan. Massa agar-agar kemudian dapat dikerok dan bukan dibersihkan. Bahan granular penyerap dan gel silika yang mengandung bahan kimia yang melepaskan klorin pada saat pembasahan juga tersedia. Keampuhan bahan tersebut dalam dekontaminasi tidak diketahui, dan oleh karena itu sebaiknya tidak boleh diandalkan untuk mendekontaminasi tumpahan. Setelah penyerapan cairan, semua bahan yang terkontaminasi sebaiknya dibuang ke dalam wadah limbah *biohazard*.

C.3.5 Dekontaminasi lokasi tumpahan

Dekontaminasi lokasi tumpahan menggunakan disinfektan rumah sakit yang sesuai, seperti pengenceran pemutih rumah tangga dengan air 1:10. Basahi lokasi tumpahan, atau seka lokasi tumpahan dengan handuk sekali pakai yang dibasahi disinfektan untuk membuat lokasi

Jangan gunakan disinfektan tingkat rendah, seperti senyawa amonium kuarterner. Disinfektan fenolik tidak disarankan untuk digunakan pada perangkat medis terkontaminasi yang bersentuhan dengan pasien atau pekerja laboratorium yang tidak terlindungi, tetapi dapat digunakan pada perangkat laboratorium, lantai, dan meja.

Serap larutan disinfektan dengan bahan sekali pakai. Sebagai alternatif, disinfektan dapat dibiarkan mengering.

C.3.6 Pembersihan lokasi tumpahan

Ketika bahan yang tumpah terlihat kering, terserap seluruhnya, dan telah didekontaminasi, bersihkan lokasi agar aman.

Bilas tempat tumpahan dengan deterjen dan air untuk menghilangkan bahan kimia atau bau yang berbahaya. Keringkan lokasi tumpahan untuk mencegah tergelincir.

Tempatkan semua bahan sekali pakai yang digunakan untuk mendekontaminasi tumpahan ke dalam wadah *biohazard*. Tangani bahan tersebut dengan cara yang sama seperti limbah infeksius lainnya. Setiap bahan yang dapat digunakan kembali sebaiknya harus didekontaminasi sebelum disimpan.

"Kit tumpahan *biohazard*" yang berisi semua bahan dan peralatan pelindung yang diperlukan harus disiapkan dan tersedia di semua area yang kemungkinan besar akan terjadi tumpahan. "Trolis tumpahan *biohazard*" portabel sebaiknya tersedia untuk diangkut ke area yang jauh dari laboratorium (misalnya, di samping tempat tidur pasien jika terjadi tumpahan selama *phlebotomy*).

C.4 Paparan mata terhadap bahan kimia berbahaya

Segera basuh mata dengan air sambil menahan mata agar tetap terbuka dengan jari.

Jika menggunakan lensa kontak, lepaskan dan lanjutkan membilas mata dengan air.

Lanjutkan menyiram mata dan segera dapatkan bantuan medis.

C.5 Tumpahan asam/basa

Untuk tumpahan yang tidak langsung mengenai kulit manusia, lakukan hal berikut:

Netralkan asam dengan bubuk natrium hidrogen karbonat (natrium bikarbonat/*baking* soda), atau basa dengan cuka (larutan asam asetat 5%).

Hindari menghirup uap.

Sebarkan tanah diatom untuk menyerap bahan kimia yang telah dinetralkan.

Sapu dan buang sebagai limbah berbahaya.

Untuk tumpahan yang langsung mengenai kulit manusia, lakukan hal berikut:

Siram area dengan air dingin dalam jumlah banyak dari keran atau *drench shower* selama setidaknya 5 menit.

Jika tumpahan mengenai pakaian, pertama-tama lepaskan pakaian dari kulit dan rendam area tersebut dengan air sesegera mungkin.

Mengatur perawatan oleh tenaga medis.

C.6 Tumpahan merkuri

Evakuasi area yang terkena dampak.

Tutup pintu dan jendela interior, serta ventilasi pemanas dan pendingin ruangan di ruang insiden.

Buka pintu dan jendela eksterior untuk mengalirkan udara dari dalam ke luar.

Tinjau dan ikuti instruksi pembersihan khusus yang disarankan oleh otoritas berwenang atau nasional.

Konsultasikan dengan dokter kesehatan kerja.

Lampiran D
(informatif)
Penurunan nilai pekerja

Indikasi untuk penilaian penurunan tingkat kompetensi dapat mencakup, namun tidak terbatas pada:

- a) peningkatan kesalahan;
- b) peningkatan pengerjaan ulang;
- c) perputaran yang tertunda;
- d) kurangnya perhatian terhadap detail;
- e) aktivitas yang terganggu;
- f) aktivitas yang canggung atau tidak efektif;
- g) tindakan yang membahayakan pekerja atau rekan kerja;
- h) penurunan standar kebersihan atau pakaian pribadi; dan
- i) pakaian atau alat pelindung diri yang tidak sesuai.

Penyebab penurunan nilai yang mungkin terjadi meliputi:

- a) masalah psikologis (depresi, reaksi stres);
- b) penyakit fisik (penyakit tiroid, gangguan elektrolit, serangan iskemik transien);
- c) paparan racun (tidak disengaja, lingkungan, di tempat kerja);
- d) penggunaan obat (obat resep yang overdosis/kurang dosis, penggunaan obat terlarang);
dan
- e) penggunaan alkohol.

Lampiran E
(informatif)
Tindakan pencegahan standar dan berbasis-transmisi, praktik rutin dan tindakan pencegahan tambahan

E.1 Umum

Tindakan pencegahan standar menggabungkan fitur utama Tindakan Pencegahan Universal (*Universal Precautions/UP*) dan Isolasi Zat Tubuh (*Body Substance Isolation/BSI*) dan didasarkan pada prinsip bahwa semua darah, cairan tubuh, sekresi, ekskresi kecuali keringat, kulit yang tidak utuh, dan selaput lendir dapat mengandung agen infeksi yang dapat ditularkan. Tindakan pencegahan standar mencakup sekelompok praktik pencegahan infeksi yang berlaku untuk semua pasien, tanpa memandang status infeksi yang dicurigai atau dikonfirmasi, di setiap lingkungan tempat perawatan kesehatan diberikan. Hal ini mencakup: kebersihan tangan; penggunaan sarung tangan, gaun pelindung, masker, pelindung mata, atau pelindung wajah, tergantung pada paparan yang diantisipasi. Selain itu, peralatan atau barang di lingkungan pasien yang mungkin telah terkontaminasi dengan cairan tubuh yang menular harus ditangani dengan cara yang dapat mencegah penularan agen infeksius (misalnya, mengenakan sarung tangan untuk kontak langsung, menampung peralatan yang sangat kotor, membersihkan dan mendisinfeksi atau mensterilkan peralatan yang dapat digunakan kembali dengan benar sebelum digunakan pada pasien lain).

Penerapan tindakan pencegahan standar selama interaksi dengan pasien ditentukan oleh sifat interaksi antara petugas kesehatan dan pasien dan tingkat paparan darah, cairan tubuh, atau patogen yang diantisipasi. Untuk beberapa interaksi (misalnya, melakukan *venipuncture/phlebotomy*), hanya sarung tangan yang diperlukan.

Pendidikan dan pelatihan mengenai prinsip-prinsip dan dasar pemikiran untuk praktik-praktik yang direkomendasikan merupakan elemen penting dari tindakan pencegahan standar.

Tindakan pencegahan standar juga dimaksudkan untuk melindungi pasien dengan memastikan bahwa petugas kesehatan tidak membawa agen infeksius ke pasien melalui tangan mereka atau melalui peralatan yang digunakan selama interaksi dengan pasien.

E.2 Tindakan pencegahan berbasis transmisi

E.2.1 Prinsip-prinsip umum

E.2.1.1 Tindakan pencegahan berbasis transmisi

Selain tindakan pencegahan standar, gunakan tindakan pencegahan berbasis transmisi untuk pasien yang terdokumentasi atau dicurigai terinfeksi atau berkolonisasi dengan patogen yang sangat mudah menular atau yang secara epidemiologis penting yang memerlukan tindakan pencegahan tambahan untuk mencegah penularan.

Penularan agen infeksius dalam lingkungan perawatan kesehatan memerlukan tiga elemen:

- sumber (atau reservoir) agen infeksius;
- inang yang rentan dengan portal masuk yang dapat menerima agen, dan
- cara penularan untuk agen.

Ada tiga kategori tindakan pencegahan berbasis transmisi. Kategori tersebut meliputi:

- tindakan pencegahan kontak,
- tindakan pencegahan tetesan, dan
- tindakan pencegahan di udara.

Tindakan pencegahan berbasis transmisi digunakan ketika rute transmisi tidak sepenuhnya terputus dengan menggunakan tindakan pencegahan standar saja.

E.2.1.2 Tindakan pencegahan kontak

Tindakan pencegahan kontak dimaksudkan untuk mencegah penularan agen infeksius, termasuk mikroorganisme yang secara epidemiologis penting, yang disebarkan melalui kontak langsung atau tidak langsung dengan pasien atau lingkungan pasien.

E.2.1.3 Tindakan pencegahan *droplet*

Tindakan pencegahan terhadap *droplet* dimaksudkan untuk mencegah penularan patogen yang menyebar melalui kontak pernapasan dekat atau kontak selaput lendir dengan sekresi pernapasan. Gunakan tindakan pencegahan *droplet* untuk pasien yang diketahui atau dicurigai terinfeksi patogen yang ditularkan melalui *droplet* pernapasan (yaitu, *droplet* partikel besar berukuran $>5 \mu\text{m}$) yang dihasilkan oleh pasien yang batuk, bersin, atau berbicara.

E.2.1.4 Tindakan pencegahan di udara

Tindakan pencegahan di udara mencegah penularan agen infeksius yang tetap menular dalam jarak jauh ketika melayang di udara. Gunakan tindakan pencegahan di udara untuk pasien yang diketahui atau dicurigai terinfeksi agen infeksius yang ditularkan dari orang ke orang melalui jalur udara (misalnya, M tuberculosis, campak, cacar air, herpes zoster yang menyebar).

E.2.2 Pembatasan personel

Batasi petugas kesehatan yang rentan untuk memasuki ruangan pasien yang diketahui atau dicurigai menderita campak (rubeola), *varicella (chickenpox)*, *disseminated zoster*, atau *smallpox* jika ada petugas kesehatan lain yang kebal. Batasi petugas yang diduga menderita campak, *varicella (chickenpox)*, atau *disseminated zoster*. Tidak ada rekomendasi yang dibuat terkait penggunaan APD oleh petugas kesehatan yang diduga kebal terhadap campak (rubeola) atau *varicella-zoster* berdasarkan riwayat penyakit, vaksin, atau pengujian serologis saat merawat seseorang yang diketahui atau dicurigai menderita campak, *chickenpox*, atau *disseminated zoster*, karena sulitnya menentukan kekebalan yang pasti.

E.2.3 Pengaturan rawat jalan

Penyedia layanan kesehatan yang bekerja di tempat rawat jalan didesak untuk menerapkan langkah pengendalian sumber (misalnya, meminta pasien batuk untuk mengenakan masker bedah atau menutupi batuk mereka dengan tisu) untuk mencegah penularan infeksi pernapasan.

E.2.4 Langkah lingkungan

Membersihkan dan mendisinfeksi permukaan yang tidak kritis di area perawatan pasien adalah bagian dari tindakan pencegahan standar. Peralatan non-kritis, seperti toilet, pompa intravena, dan ventilator, harus dibersihkan dan didisinfeksi secara menyeluruh sebelum

digunakan pada pasien lain. Semua peralatan dan perangkat tersebut sebaiknya ditangani dengan cara yang dapat mencegah kontak petugas kesehatan dan lingkungan dengan bahan yang berpotensi menular. Penting untuk memasukkan komputer dan *personal digital assistant* (PDA) yang digunakan dalam perawatan pasien ke dalam kebijakan untuk membersihkan dan mendisinfeksi barang-barang yang tidak kritis. Di semua tempat perawatan kesehatan, menyediakan peralatan medis non-kritis khusus untuk pasien yang menjalani Tindakan Pencegahan Berbasis Transmisi (misalnya, stetoskop, manset tekanan darah, dan termometer elektronik) bermanfaat untuk mencegah penularan.

Pengelolaan limbah padat yang berasal dari lingkungan perawatan kesehatan sebaiknya mempertimbangkan persyaratan peraturan perundang-undangan nasional atau lokal untuk limbah medis dan non-medis.

Pendidikan mengenai prinsip dan praktik pencegahan penularan agen infeksius harus dimulai saat pelatihan profesi kesehatan dan diberikan kepada siapa saja yang memiliki kesempatan untuk kontak dengan pasien atau peralatan medis.

Pendidikan dan pelatihan mengenai tindakan pencegahan berbasis standar dan transmisi biasanya diberikan pada saat orientasi dan sebaiknya diulang sesuai kebutuhan untuk mempertahankan kompetensi; pendidikan dan pelatihan yang diperbarui diperlukan ketika kebijakan dan prosedur direvisi atau ketika terjadi keadaan khusus, seperti wabah yang memerlukan modifikasi praktik saat ini atau adopsi praktik baru.

Rekomendasi. Materi dan metode pendidikan dan pelatihan yang sesuai dengan tingkat tanggung jawab petugas kesehatan, kebiasaan belajar individu, dan kebutuhan bahasa, dapat meningkatkan pengalaman belajar.

E.3 Praktik rutin dan tindakan pencegahan tambahan

Di banyak negara, terminologi 'praktik rutin dan tindakan pencegahan tambahan' telah diadopsi untuk menggantikan tindakan pencegahan standar dengan tindakan pencegahan berbasis penularan. Praktik rutin dan tindakan pencegahan tambahan merupakan praktik pencegahan dan pengendalian infeksi yang paling mendasar. Praktik rutin didasarkan pada premis bahwa semua sampel laboratorium berpotensi menular, bahkan ketika sampel tersebut berasal dari pasien tanpa gejala, dan standar praktik aman yang sama sebaiknya digunakan secara rutin untuk mencegah paparan terhadap darah, cairan tubuh, sekresi, dan ekskresi.

Praktik-praktik rutin meliputi:

- penilaian risiko;
- higiene tangan;
- alat pelindung diri;
- pengendalian lingkungan; dan
- kontrol administratif.

Ketika praktik rutin dan tindakan pencegahan tambahan diadopsi di sebuah institusi, hal-hal berikut ini sebaiknya diberikan kepada pekerja laboratorium:

- a) bantuan dalam mengevaluasi prosedur kerja dan mengembangkan prosedur kerja yang aman;
- b) pemeriksaan kesehatan dan imunisasi pra-penempatan;

- c) peralatan keselamatan di laboratorium sesuai dengan tindakan pencegahan yang ditentukan;
- d) pelatihan penggunaan peralatan keselamatan yang tepat;
- e) pelatihan tentang risiko yang terkait dengan patogen yang ditularkan melalui darah;
- f) prosedur darurat setelah pajanan yang tidak disengaja, yang sebaiknya mencakup kesadaran akan status pasien sumber yang "diketahui infeksi"; dan
- g) tindak lanjut dan konseling pasca-kecelakaan.

Lampiran F (informatif) **Limbah kimia**

F.1 Umum

Setiap bahan kimia yang dibuang atau dimaksudkan untuk dibuang adalah limbah kimia.

Limbah kimia berbahaya sebagaimana ditetapkan oleh otoritas berwenang adalah limbah yang menimbulkan bahaya bagi kesehatan manusia dan/atau lingkungan.

Menurut persyaratan peraturan perundang-undangan, ada empat karakteristik yang mendefinisikan limbah sebagai limbah berbahaya:

- a) kemampuan penyalaan;
- b) korosifitas;
- c) reaktivitas; dan
- d) toksisitas.

Selain itu, terdapat daftar ratusan bahan kimia lain yang telah ditetapkan oleh otoritas berwenang sebagai limbah berbahaya.

Untuk limbah kimia, sebaiknya gunakan buku catatan yang berisi daftar bahan secara rinci dalam wadah berlabel "limbah organik", misalnya.

F.2 Menyimpan limbah kimia

Saat menyimpan limbah kimia:

- a) memastikan wadah dalam kondisi baik dan kompatibel dengan isinya;
- b) memberi label secara jelas dan permanen pada setiap wadah mengenai isinya dan memberi label sebagai limbah B3;
- c) simpan di area khusus yang jauh dari operasi laboratorium normal;
- d) mencegah akses yang tidak sah;
- e) simpan botol limbah jauh dari wastafel dan saluran air di lantai;
- f) jangan mengisi penuh botol sampah;
- g) menyisakan ruang yang cukup di bagian atas setiap wadah sampah untuk mencegah terjadinya luapan; dan
- h) tutup semua botol limbah.

F.3 Pembuangan limbah kimia yang tepat

Persyaratan peraturan perundang-undangan telah menetapkan serangkaian persyaratan hukum dan peraturan yang komprehensif yang mengatur pengelolaan limbah berbahaya dari titik produksi hingga pembuangan akhir.

RSNI2 ISO 15190:2020

Penghasil limbah B3 bertanggung jawab untuk memastikan pembuangan limbah B3 mereka secara benar dan dapat dikenai tanggung jawab atas pembuangan limbah B3 yang tidak benar.

Saat membuang limbah kimia:

- a) jangan menuangkan bahan kimia ke saluran pembuangan (kecuali jika diizinkan oleh otoritas saluran pembuangan setempat);
- b) tidak mengolah limbah B3 di lokasi; dan
- c) mengontrak/memanfaatkan pengangkut/pengangkut limbah B3 yang profesional dan berlisensi.

Lampiran G
(informatif)
Penyimpanan, pemeliharaan, dan penanganan gas terkompresi

Berikut ini adalah daftar rekomendasi untuk penyimpanan, pemeliharaan, dan penanganan tabung gas terkompresi:

- a) pastikan isi tabung gas terkompresi tertera dengan jelas atau dicap pada tabung atau pada label yang tahan lama;
- b) jangan mengidentifikasi tabung gas dengan kode warna dari produsen;
- c) jangan pernah menggunakan silinder dengan label yang hilang atau tidak terbaca;
- d) periksa semua silinder apakah ada kerusakan sebelum digunakan;
- e) kenali sifat dan bahaya gas di dalam tabung sebelum menggunakan;
- f) kenakan kaca mata pelindung yang sesuai saat menangani atau menggunakan gas bertekanan;
- g) gunakan regulator yang tepat untuk setiap tabung gas;
- h) jangan merusak atau mencoba memperbaiki regulator tabung gas;
- i) jangan sekali-kali melumasi, memodifikasi, atau memaksa katup silinder;
- j) buka katup secara perlahan dengan hanya menggunakan kunci pas atau alat yang disediakan oleh pemasok silinder yang mengarahkan bukaan silinder jauh dari orang;
- k) periksa kebocoran di sekitar katup dan pegangan menggunakan larutan sabun, cairan "pengintai", atau detektor kebocoran elektronik;
- l) menutup katup dan mengurangi tekanan pada regulator silinder ketika silinder tidak digunakan;
- m) beri label "KOSONG (*EMPTY*)" atau "MT" pada tabung kosong dan beri tanggal pada labelnya; perlakukan dengan cara yang sama seperti jika tabung tersebut penuh;
- n) selalu pasang tutup pengaman katup saat menyimpan atau memindahkan silinder;
- o) mengangkut tabung dengan troli yang disetujui dengan rantai pengaman; jangan pernah memindahkan atau menggulingkan tabung gas dengan tangan;
- p) pasang semua tabung gas (kosong atau penuh) dengan aman ke dinding atau *laboratory bench* dengan penjepit atau rantai, atau kencangkan pada alas logam dalam posisi tegak;
- q) Penyimpanan tabung gas untuk laboratorium sebaiknya berada di ruang atau tempat terpisah yang disediakan khusus untuk tujuan tersebut. Pertimbangan sebaiknya diberikan pada dampak dari kegagalan katastropik tabung gas dan ruang penyimpanan. Tempat penyimpanan sebaiknya berventilasi dan memiliki peringkat api minimum satu jam (lebih baik dua jam). Tabung yang disimpan sebaiknya tidak disimpan dengan atau di dekat bahan yang mudah terbakar lainnya. Pertimbangan sebaiknya diberikan pada dampak dari kegagalan katastropik tabung gas dan dampaknya terhadap integritas area penyimpanan serta tabung di dekatnya yang tidak digunakan secara rutin;

RSNI2 ISO 15190:2020

- r) simpan tabung gas di tempat yang sejuk, kering, dan berventilasi baik, jauh dari bahan yang tidak cocok dan sumber api;
- s) jangan sampai bagian mana pun dari silinder terkena suhu yang lebih tinggi dari 52 CF atau di bawah 10 °C; dan
- t) Simpan silinder kosong secara terpisah dari silinder penuh.

Lampiran H (informatif) **Penggunaan alat pemadam kebakaran**

H.1 Masalah yang diakibatkan oleh penggunaan alat pemadam kebakaran yang salah

Luka bakar adalah salah satu bahaya utama dari penggunaan alat pemadam yang tidak tepat. Personel laboratorium dapat mengalami luka bakar karena alasan berikut:

- a) kegagalan untuk menjaga jarak aman yang disyaratkan pada saat memadamkan api;
- b) tidak memperhitungkan keseriusan situasi, yaitu api dapat menyala kembali kapan saja dan tanpa peringatan;
- c) proyeksi arah semprotan yang dihasilkan oleh kekuatan jet pemadam jika tidak digunakan dengan benar;
- d) menyentuh selang dan/atau bagian yang tidak terlindungi oleh tempat gas bersirkulasi dalam kasus alat pemadam gas (luka bakar dingin); dan
- e) proyeksi dan percikan yang disebabkan oleh penggunaan alat pemadam yang sangat dekat dengan fokus api, yaitu kekuatan jet dapat memantulkan material yang dipadamkan.

H.2 Asfiksia dan keracunan

Hal ini dapat disebabkan oleh:

- a) gas hasil pembakaran zat dan/atau bahan yang terbakar; dan
- b) pengurangan udara.

H.3 Ledakan dan kebakaran

Hal ini dapat disebabkan oleh:

Penggunaan alat pemadam api yang tidak sesuai untuk bahan yang mudah terbakar. Misalnya, penggunaan alat pemadam air pada instalasi listrik, yang akan menyebabkan korsleting dan percikan api yang dapat menimbulkan sumber lain.

Beberapa bahan pemadam dapat menjadi konduktor dalam keadaan tertentu. Informasi ini ditunjukkan pada alat pemadam, jadi sebelum menggunakannya, pengguna harus mencermati kontraindikasi. Ini adalah kasus alat pemadam air pada instalasi listrik, karena air adalah penghantar listrik.

Ada berbagai jenis alat pemadam yang berbeda. Dalam hal ini, petugas sebaiknya melihat:

- a) jenis kebakaran yang direkomendasikan;
- b) yang terlihat dan dapat diakses, yaitu, sebaiknya ditempatkan pada ketinggian kurang dari 1,70 meter;
- c) tidak menyimpan benda di sekitar peralatan yang menghalangi akses;
- d) bahwa segel harus dalam keadaan utuh;

- e) bahwa alat pemadam kebakaran harus diberi tanda dengan benar; dan
- f) pada alat pemadam api dengan pengukur tekanan, personel laboratorium sebaiknya memeriksa secara berkala apakah jarumnya berada di zona hijau.

Lampiran I (informatif) Program imunisasi/vaksinasi

I.1 Umum

Institusi kesehatan sebaiknya memiliki program vaksinasi formal untuk petugas yang sebaiknya mencakup tindakan berikut:

- a) Evaluasi latar belakang semua personel terkait dengan penyakit yang dapat dicegah dengan vaksin;
- b) Studi serologis sebelum vaksinasi (misalnya campak, rubella, cacar air, hepatitis A), untuk memvaksinasi individu yang rentan. Dalam situasi di mana sumber daya tidak tersedia, vaksinasi dapat dilakukan tanpa penelitian sebelumnya (vaksinasi "kotor");
- c) Pendaftaran vaksin yang diberikan dan tes serologis;
- d) Pendaftaran reaksi yang diduga terkait dengan vaksin dan imunisasi (*reactions supposedly attributed to vaccines and immunizations/ESAVI*);
- e) Menyimpan catatan tertulis dan tanda tangan yang sesuai bagi individu yang menolak menerima vaksin/imunisasi yang direkomendasikan;
- f) Penyediaan dan pemberian vaksin;
- g) Pemantauan respons imun untuk vaksin yang diindikasikan untuk hal ini (misalnya Hepatitis B); dan
- h) Evaluasi skema vaksinasi bagi tenaga kesehatan yang memiliki indikasi termasuk dalam kelompok risiko (imunodefisiensi, penyakit jantung dan paru-paru kronis, dll.).

I.2 Vaksin

Vaksin spesifik yang direkomendasikan atau diperlukan untuk petugas laboratorium sebaiknya ditentukan dengan menggunakan pendekatan berbasis risiko dan sesuai dengan persyaratan hukum dan peraturan kesehatan dan keselamatan kerja nasional, regional, atau lokal.

CATATAN lihat ISO 45001.

Contoh vaksin yang menawarkan perlindungan bagi petugas laboratorium dari infeksi yang didapat di laboratorium meliputi:

- a) Hepatitis B;
- b) *triple acellular bacterial* (dTap);
- c) *bacterial double* (dT);
- d) Hepatitis A; dan
- e) *Neisseria meningitidis*.

Contoh vaksin yang memberikan perlindungan kepada pasien dari petugas laboratorium yang berpotensi terinfeksi meliputi:

- a) influenza;

- b) *viral triple* (campak, rubella, dan gondongan) ; dan
- c) *chickenpox* (virus varicella zoster).

I.3 Imunoprofilaksis

Imunisasi tertentu yang direkomendasikan untuk petugas kesehatan yang rentan telah menurunkan risiko infeksi dan potensi penularan di fasilitas kesehatan, dan meliputi:

- a) memberikan vaksin campak kepada orang yang rentan terpapar dalam waktu 72 jam setelah terpapar atau memberikan imunoglobulin dalam waktu enam hari setelah terpapar untuk orang yang berisiko tinggi yang merupakan kontraindikasi vaksin; dan
- b) memberikan vaksin varisela pada orang yang rentan terpapar dalam waktu 120 jam setelah terpapar atau memberikan *varicella immune globulin* (VZIG atau produk alternatif), jika tersedia, dalam waktu 96 jam untuk orang yang berisiko tinggi yang dikontraindikasikan untuk menerima vaksin (misalnya pasien dengan gangguan kekebalan tubuh, wanita hamil, bayi baru lahir yang onset varisela pada ibunya <5 hari sebelum atau dalam waktu 48 jam setelah persalinan).

Bibliografi

- (1) ANSI. *American National Standard for Emergency Eyewash and Shower Equipment. ANSI/ISEA Z358.1-2014*, American National Standards Institute, Arlington, Virginia, 2014
- (2) ANSI/AIHA. *Laboratory Ventilation. ANSI/AIHA Z9.5*, Washington, DC, American National Standards Institute, 2003
- (3) ANSI. *Minimum requirements for Workplace First Aid Kits and Supplies. ANSI/ISEA Z308.1*, New York, NY, American National Standards Institute, 2009
- (4) British Standards Institute, 8800:2004, *Guide to occupational health and safety management systems*. British Standards Institution, London
- (5) British Standards Institute, 7179-1:1990, *Ergonomics of design and use of visual display terminals (VDTs) in offices*. British Standards Institution, London
- (6) British Standards Institute 6324-1:1983, *Terms relating to surgical implants — Part 1: Glossary of general medical terms*. British Standards Institution, London
- (7) Canadian Society for Medical Laboratory Science, *CSMLS Guidelines, Laboratory Safety*, 8th edn., Hamilton, 2017
- (8) Canadian Standards Association, *Fume hoods and associated exhaust systems. CAN/CSA-316.5-15*, Toronto, ON, 2015
- (9) Canadian Standards Association, *Primary sample collection facilities and medical laboratories — Patient safety and quality of care — Requirements for collecting, transporting and storing samples. CAN/CSA-316.7-12*, Toronto, ON, 2012
- (10) Canadian Standards Association, *Sharps injury protection — Requirements and test methods — Sharps containers. CAN/CSA-316.6-14*, Toronto, ON, 2014
- (11) CEN Workshop Agreement 15793:2011, *Laboratory biorisk management*
- (12) CEN Workshop Agreement 16393:2012, *Laboratory biorisk management -Guidelines for the implementation of CWA 15793:2008*
- (13) Centers for Disease Control and Prevention, *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*, 5th ed., CDC, Atlanta, 2009
- (14) Centers for Disease Control and Prevention, *Emergency Preparedness for Laboratory Personnel*. <https://emergency.cdc.gov/labissues/index.asp>. Accessed August 22, 2017
- (15) Centers for Disease Control and Prevention, *Hand hygiene in Healthcare Settings*. <https://www.cdc.gov/handhygiene/index.html>. Accessed August 22, 2017
- (16) Centers for Disease Control and Prevention, *Guidelines for preventing the transmission of mycobacterium tuberculosis in healthcare facilities*, CDC, Atlanta, 2005
- (17) Centers for Disease Control and Prevention, *Primary containment for biohazard: selection, installation and use of biological safety cabinets*, CDC, Atlanta, 2009

- (18)Centers for Disease Control and Prevention, *2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in healthcare Settings*, CDC, Atlanta, 2007
- (19)Centers for Disease Control and Prevention, *Guidelines for Safe Work Practices in Human and Animal medical Diagnostic Laboratories, Morbidity and Mortality Weekly Report Supplement*, CDC, Atlanta, 2012
- (20)Centers for Disease Control and Prevention, *Frequent Exertion and Frequent Standing at Work*, by Industry and Occupation Group — United States, 2015, Morbidity and Mortality Weekly Report, Vol.67, No.1, CDC, Atlanta, 2018
- (21)Chartier, Y., Emmanuel, J., Piper, U., Pruss A., Rushbrook P., Stringer, R., Townend, W., Wilburn, S. and Zghondi, R. *Safe management of wastes from healthcare activities*, World Health Organization, Geneva, 2014
- (22)CLSI GP05-A2, *Clinical laboratory waste management; Approved guideline* — Third Edition. CLSI, Wayne, PA 2011
- (23)CLSI GP17-A3, *Clinical laboratory safety; Approved guideline* — Third Edition. CLSI, Wayne, PA 2012
- (24)CLSI M29-A4, *Protection of laboratory workers from occupationally acquired infections; Approved guideline*. 2nd ed., CLSI, Wayne, PA 2014
- (25)CLSI QMS03, *Training and Competence Assessment; Approved guideline* — Fourth Edition. CLSI, Wayne, PA 2016
- (26)CLSI QMS04, *Laboratory Design; Approved guideline* — Third Edition. CLSI, Wayne, PA 2016
- (27)CLSI QMS11, 2nd ed., *Nonconforming Event Management. Approved guideline*. CLSI, Wayne, PA 2015
- (28)College of American Pathologists, *Laboratory General Checklist*, CAP, Northfield IL, 2019
- (29)EN 12469:2000, *Biotechnology — Performance criteria for microbiological safety cabinets*
- (30)EN 13641:2002, *Elimination or reduction of risk of infection related to in vitro diagnostic reagents*
- (31)EUR-Lex. Access to European Union law. Safety Data Sheet. <http://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/1907/2014-04-10>.
- (32)Government of the United Kingdom, Health and Safety at Work etc. Act 1974,
- (33)IAEA, *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International basic safety standards, Safety Standards Series no. GSR part 3*, IAEA, Vienna, 2011
- (34)IEC 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 1: General requirements*
- (35)IEC 61010-2-010, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 2-010: Particular requirements for laboratory equipment for the heating of material*
- (36)IEC 61010-2-020, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 2-020: Particular requirements for laboratory centrifuges*

- (37) IEC 61010-2-032, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 2-032: Particular requirements for hand-held and hand-manipulated current sensors for electrical test and measurement*
- (38) IEC 61010-2-040, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use — Part 2-040: Particular requirements for sterilizers and washer-disinfectors used to treat medical materials*
- (39) IEC 61010-2-051, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 2-051: Particular requirements for laboratory equipment for mixing and stirring*
- (40) IEC 61010-2-061, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use — Part 2-061: Particular requirements for laboratory atomic spectrometers with thermal atomization and ionization*
- (41) IEC 61010-2-101, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use — Part 2-101: Particular requirements for in vitro diagnostic (IVD) medical equipment*
- (42) ISO/IEC Guide 63, *Guide to the development and inclusion of safety aspects in International Standards for medical devices*
- (43) ISO/IEC Guide 51:2014, *Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards*
- (44) ISO/IEC 17025:2017, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*
- (45) ISO/TS 20658:2017, *Medical laboratories — Requirements for collection, transport, receipt, and handling of samples*
- (46) ISO 9000:2015, *Quality management systems — Fundamentals and vocabulary*
- (47) ISO 35001, *Biorisk management for laboratories and other related organizations*
- (48) ISO Guide 73:2009, *Risk management — Vocabulary*
- (49) ISO 45001, *Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use*
- (50) ISO/TS 20658, *Medical laboratories — Requirements for collection, transport, receipt, and handling of samples*
- (51) ISO/TS 22367, *Medical laboratories — Reduction of error through risk management and continual improvement*
- (52) IUPAC-IPCS Chemical Safety Matters, *International Union of Pure and Applied Chemistry, 1992*
- (53) NSF International Standard / American National Standard. *Biosafety Cabinetry: Design, Construction, Performance, and Field Certification*. NSF/ANSI 49-2016., Ann Arbor, Michigan, 2016
- (54) National Institute for Occupational Safety and health (NIOSH)/Occupational Safety and Health Administration (OSHA) / U.S> Coast Guard (USCG) / U.S. Environmental Protection Agency (EPA), *Occupational Safety and Health Guidance Manual for Hazardous Waste Site Activities*. NIOSH, 2014

- (55)Public Health Agency of Canada, *Canadian Biosafety Handbook*, 2nd Edition. Health Canada, Ottawa, 2016
- (56)Public Health Agency of Canada, *Canadian Biosafety Standard*, 2nd Edition. Health Canada, Ottawa, 2015
- (57)United Kingdom Health and Safety Executive, *Management and control of Hazard Group 4- Viral Haemorrhagic Fevers and Similar Human Infectious Diseases of High Consequence (ACDP)*. HSE Books, London, 2015
- (58)United Kingdom Health and Safety Executive, *Management of health and safety at work regulations*. (ACOP), L 21, HSE Books, London, 2000
- (59)United Kingdom Health and Safety Executive, *Noise at Work Regulations*. HSE Books, London, 1989
- (60)United Kingdom Health and Safety Executive, *Protection of Persons against Ionizing Radiation Arising From Any Work Activity: The Ionizing Radiations Regulations. Approved Code of Practice*. COP 16, HSE Books, London, 1985
- (61)United Kingdom Health and Safety Executive, *Respiratory Protective Equipment at Work: A Practical Guide.*, HS(G)53 (4th Edition),HSE Books, London, 2013
- (62)United Kingdom Health and Safety Executive, *Control of Substances Hazardous to Health — Approved Code of Practice and Guidance Regulations, L 5*, (6th edition), HSE Books, London, 2002
- (63)United Kingdom Health and Safety Executive, *Personal Protective Equipment Regulations*. HSE Books, London, 2002
- (64)United Kingdom Health and Safety Executive, *Ergonomics and human factors at work: A Brief Guide*. HSE Books, London, 2013
- (65)United Kingdom Health and Safety Executive, *Seating at Work*. HS(G)57. HSE Books, London, 1997
- (66)United Kingdom Health and Safety Executive, *Workplace Regulations. Approved Code of Practice*. HSE Books, London, 1992
- (67)United Kingdom Health and Safety Executive, *Display Screen Equipment Work, Display Screen Equipment Regulations. 1992 as amended by the Health and Safety (Miscellaneous Amendments)*. HSE Books, London, 2002
- (68)United Kingdom Health and Safety Executive, *Safe Working and the Prevention of Infection in Clinical Laboratories and Similar Facilities*. HSE Books, London, 2003
- (69)United Nations Economic Commission For Europe. *Globally harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals*. http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev02/02files_e.html. Accessed August 1, 2017
- (70)U.S. Consumer Product Safety Commission, *Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health” — School Chemistry Laboratory Safety Guide SAFE LAB*, CPSC, Bethesda MD, 2006.

- (71) World Health Organization, *EMC/97.3 — World Health Organization, Guidelines for the safe transport of infectious substances and diagnostic specimens*, WHO, Geneva, 1997
- (72) World Health Organization, *Guidance on regulations for the Transport of Infectious Substances 2015-2016*, WHO, Geneva, 2015
- (73) World Health Organization, *Laboratory Biosafety Manual*, 3rd Ed., WHO, Geneva, 2004
- (74) World Health Organization, *Safety in health-care laboratories*. World Health Organization, WHO/LAB/97.1, Geneva, 1987

Informasi perumus SNI

[1] Komite Teknis Perumus SNI

Komite Teknis 11-04 *In Vitro Diagnostic Test System*

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis perumus SNI

Ketua	:	Eka Purnamasari	
Sekretaris	:	Melly Juwitasari	
Anggota	:	1. Rini Sugiyati	
		2. Lucia Herminawati	
		3. Irni Anggraeni	
		4. Seriyati Naibaho	
		5. Rina Sitanggang	
		6. Yudhistira	
		7. Louisa Markus Kusmawan	
		8. Yeva Rosana	
		9. Miswar Fattah	

[3] Konseptor rancangan SNI

Rini Sugiyati, Venni Vernissa, Chintya Mortisalma R

[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis perumus SNI

Direktorat Pengawasan Alat Kesehatan, Kementerian Kesehatan