


 <p>Universitas Teuku Umar UPT Laboratorium Terpadu</p>	Nomor SOP : 0090/UN59.10/OT.02.00/2024	
	Tanggal Pembuatan : 5 November 2024	
	Tanggal Revisi : -	
	Ditetapkan Oleh: Kepala UPT Laboratorium Terpadu	Disahkan Oleh : Rektor Universitas Teuku Umar
	 Ir. Andi Yusra, ST., MT, IPM NIP. 197311232021211003	 Prof. Dr. Ishak, M. Si NIP. 196412311986091001
Judul SOP : SOP K3 dan Pengelolaan Limbah Laboratorium		

Dasar Hukum:	Kualifikasi Pelaksanaan :
1. Permenpan-RB RI Nomor 35 Tahun 2012 tentang Pedoman Penyusunan Standar Operasional Prosedur Administrasi Pemerintahan; 2. Undang-Undang RI No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi 3. Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi; 4. Permenristekdikti No. 71 Tahun 2017 tentang Pedoman Penyusunan Dan Evaluasi Peta Proses Bisnis Dan Standar Operasional Prosedur Di Lingkungan Kementerian Riset, Teknologi, Dan Pendidikan Tinggi;	1. Koordinator laboratorium 2. Seluruh personil laboratorium
Keterkaitan :	Peralatan/Perlengkapan :
1. Penyimpanan Dan Pemindahan Bahan Kimia 2. Pengangkutan Limbah	1. ATK 2. APD 3. Instrumen alat
Peringatan :	Pencatatan dan Pendataan :
Jika SOP ini tidak di laksanakan maka akan terjadinya kontaminasi bahan kimia serta kerusakan lingkungan	

 <p>Universitas Teuku Umar UPT. Laboratorium Terpadu</p>	Nomor SOP	:	0090/UN59.10/OT.02.00/2024
	Tanggal Pembuatan	:	5 November 2024
	Tanggal Revisi	:	-
	Disahkan Oleh	:	Rektor

A. Tujuan

Prosedur ini ditetapkan dan dipelihara untuk memberikan pedoman cara memelihara keselamatan dan kesehatan kerja sehingga dapat terhindar dari kecelakaan kerja di laboratorium dan cara melakukan pengelolaan limbah laboratorium sehingga dapat berpartisipasi dalam pengelolaan lingkungan hidup.

B. Ruang Lingkup

SOP ini mencakup semua aspek yang berhubungan dengan pedoman pemelihara keselamatan dan Kesehatan kerja.

C. Definisi

1. Limbah laboratorium

Bahan sisa proses kegiatan laboratorium termasuk kegiatan pengambilan sampel atau bahan kimia serta bahan habis pakai yang tidak dapat digunakan sebagaimana mestinya karena kedaluarsa atau sebab lain.

D. Tahapan

• Umum

- 1) Setiap personil laboratorium memahami cara melakukan:
 - a) identifikasi sumber-sumber kecelakaan terhadap kegiatan di laboratorium;
 - b) tindakan pencegahan terhadap kecelakaan;
 - c) tindakan yang dilakukan bila terjadi kecelakaan.
- 2) Personil yang melakukan kegiatan di laboratorium menggunakan peralatan perlindungan personil (*Personnel Protection Equipment*, PPE) untuk keselamatan dan kesehatan kerja yang sesuai;
- 3) Bila terjadi kecelakaan, maka personil yang bersangkutan memberitahukan atau memberi tanda bahwa dirinya mengalami kecelakaan kepada personil terdekat sehingga bantuan dapat segera dilakukan;
- 4) Dalam melakukan kegiatannya, seluruh personil laboratorium melakukan usaha-usaha untuk meminimisasi limbah laboratorium.

• Keselamatan dan kesehatan kerja

1) Identifikasi Sumber-Sumber Kecelakaan

Sumber-sumber kecelakaan di laboratorium dimungkinkan berasal dari, antara lain:

a. Bahaya bahan kimia

Beberapa bahan kimia di laboratorium yang dapat menimbulkan bahaya, misalnya:

- i. asam kuat (contoh: $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{p})}$, $\text{HCl}_{(\text{p})}$, $\text{HNO}_{3(\text{p})}$), basa kuat (misalnya NaOH , KOH) dapat menyebabkan iritasi kulit;
- ii. pelarut organik dapat menyebabkan terjadinya keracunan, iritasi tenggorokan dan saluran pernafasan.

b) Bahaya peralatan

kecelakaan yang terjadi dapat berupa;



**Universitas Teuku Umar
UPT. Laboratorium Terpadu**

Nomor SOP	:	0090/UN59.10/OT.02.00/2024
Tanggal Pembuatan	:	5 November 2024
Tanggal Revisi	:	-
Disahkan Oleh	:	Rektor

- i. luka terkena pecahan alat gelas;
- ii. terkena sengatan listrik pada kabel peralatan instrumen yang terkelupas.

c) Bahaya kebakaran

Kebakaran dapat terjadi disebabkan terjadinya hubungan arus pendek pada instansi listrik dan adanya zat-zat yang mudah terbakar seperti alkohol, toluene, aseton dan lain-lain;

d) Bahaya lain

Bahaya lain dapat terjadi karena kesalahan manusia, seperti: bahaya saat menggunakan peralatan yang runcing/tajam, terpeleset karena licin, dan lain-lain.

b. Tindakan Pencegahan Kecelakaan Kerja

a) Untuk pencegahan terjadinya kecelakaan kerja, diperlukan peralatan keselamatan kerja yang harus tersedia pada saat diperlukan dan harus disimpan pada tempat yang mudah dijangkau;

b) Peralatan keselamatan kerja harus dipelihara dan diuji kelaikannya secara periodik.

Peralatan tersebut terdiri, antara lain:

i. Peralatan untuk mencegah bahaya akibat pengaruh bahan kimia,

- jas laboratorium;
- *glove* (sarung tangan);
- *safety glass* (kacamata pengaman);
- *emergency shower* (*safety shower* + *eye wash*);
- *masker*;

ii. Sarana penunjang keselamatan kerja akibat bahaya kebakaran yaitu alat pemadam kebakaran;

iii. Sarana penunjang keselamatan kerja akibat bahaya lain, kotak p3k yang berisi obat-obatan, disinfektan, pelunak racun, salep untuk luka bakar dan lain-lain.


iv. Aturan umum bekerja di laboratorium:

- Dilarang makan dan/atau minum serta merokok di ruangan laboratorium;
- Dilarang telepon saat kerja di ruangan laboratorium;
- Dilarang berlarian di ruangan laboratorium;
- Dilarang melakukan percobaan (experiment) atas kemauan sendiri;
- Dilarang menggunakan sandal atau sepatu terbuka di ruangan laboratorium kimia;
- Dilarang meletakkan barang di lantai laboratorium yang dapat mengganggu pekerjaan;
- Dilarang menggunakan bekas wadah makanan/minuman untuk menyimpan bahan kimia atau sampel uji;
- Segera bersihkan tumpahan cairan kimia secepatnya; dan
- Beri label pada tempat penyimpanan bahan kimia (nama zat kimia dan kadar serta sifat bahayanya).

c. Tindakan Penyelamatan Saat Terjadi Kecelakaan

Kenali sumber kecelakaan dan segera lakukan pertolongan pertama pada korban serta hubungi rumah sakit atau dokter terdekat.

d. Penandaan Bahan Berbahaya

 <p>Universitas Teuku Umar UPT. Laboratorium Terpadu</p>	Nomor SOP	:	0090/UN59.10/OT.02.00/2024
	Tanggal Pembuatan	:	5 November 2024
	Tanggal Revisi	:	-
	Disahkan Oleh	:	Rektor

d. Penandaan Bahan Berbahaya

Pada wadah atau pembungkus bahan kimia berbahaya, cantumkan tanda atau logo bahaya.

• **Pengelolaan Limbah Laboratorium**

1) Minimisasi limbah laboratorium

Aturan dasar minimisasi limbah laboratorium

- Jangan membeli bahan kimia atau bahan habis pakai yang tidak dibutuhkan;
- Sebelum membeli bahan kimia atau bahan habis pakai, periksa persediaan dan sesuaikan kebutuhan sehingga tidak menyimpan bahan kimia kedaluarsa;
- Simpan bahan kimia atau bahan habis pakai pada fasilitas yang baik dan benar serta perhatikan karakteristik dan penanganannya;
- Gunakan sistem fifo (*first in first out*) saat pengambilan bahan kimia dari ruang penyimpanan (lemari) dan pembuatan reagen sesuai kebutuhan serta beri label yang benar;
- Hindari analisis ulang yang menyebabkan bertambahnya limbah laboratorium.

2) Pengumpulan

- Pengumpulan limbah dari kegiatan laboratorium dikategorikan sebagaimana dalam lampiran 1 dan dimasukkan dalam suatu kontainer sesuai dengan diagram alir seperti pada lampiran 2;
- Bila kontainer berisi limbah laboratorium sudah penuh (maksimum 75% dari volume wadah 25 L) maka kontainer tersebut dipindahkan ke ruang penyimpanan, sedangkan kontainer baru dengan nomor urut berikutnya dapat digunakan untuk pengumpulan limbah selanjutnya.

3) Penanganan Tumpahan Bahan Kimia


- Jika terjadi tumpahan bahan kimia, maka tahapan prosedur yang dilakukan adalah:
 - Jangan panik;
 - Siapkan peralatan bantu misalnya sapu, ember, serok, dan spatula serta gunakan bahan penyerap sintek yang bersifat *inert* (tidak beraksi dengan zat tumpahan).
Bahan penyerap organik, antara lain:
 - Serbuk gergaji (tidak direkomendasikan untuk tumpahan yang bersifat pengoksidasi dan asam kuat);
 - Pasir kali (murah, daya serapnya rendah hanya 10% tumpahan);
 - Arang kayu granul (harus kering, tidak untuk zat pengoksidasi).
 - Sedangkan, bahan penyerap anorganik (silikat) atau bahan penyerap sintetik (*copolymer inert*).
 - Gunakan alat pelindung diri (APD) sesuai *Material Safety Data Sheet* (MSDS);
 - Segera isolasi daerah tumpahan dengan memberi tali pembatas agar tidak ada yang melintas serta beri peringatan “Awat ada tumpahan bahan kimia”;
 - Untuk tumpahan padatan, tutup tumpahan dengan sorbent jenis matras atau disedot dengan vakum khusus, jika perlu lakukan penetralan;



Universitas Teuku Umar
UPT. Laboratorium Terpadu

Nomor SOP	:	0090/UN59.10/OT.02.00/2024
Tanggal Pembuatan	:	5 November 2024
Tanggal Revisi	:	-
Disahkan Oleh	:	Rektor

- vi. F) untuk tumpahan cairan, maka serap tumpahan dengan bahan penyerap yang *inerts*. Jika perlu, lakukan netralisasi dan cek derajat keasamannya dengan ph indikator. Bahan penetralisir dapat berupa Na_2CO_3 , NaHCO_3 , Ca(OH)_2 , $\text{Ca(CO}_3)_2$, atau nahso_3 ;
 - vii. Tumpahan bahan kimia jangan buang langsung ke lingkungan namun perlakukan buangan seperti limbah bahan beracun dan berbahaya (B3).
 - b) Jika tumpahan bahan kimia air raksa (*mercury*, Hg), maka lakukan tahapan sebagai berikut:
 - i. Jangan panik, gunakan alat pelindung diri (APD) sesuai *Material Safety Data Sheet* (MSDS);
 - ii. Hisap tetesan *mercury* menggunakan pipet dan masukkan ke dalam botol;
 - iii. Sisa tumpahan *mercury* ditaburi dengan *reagent inert*;
 - iv. Setelah waktu reaksi berlangsung selama 15 – 30 menit, absorban yang berisi mercury diangkat dari permukaan dan masukkan dalam botol dengan menggunakan sekop kecil/spatula;
 - v. Bahan tumpahan yang tersisa dapat dibersihkan dengan menggunakan penyeka;
 - vi. Setelah semua proses penanganan tumpahan selesai, semua peralatan bantu dan material kerja disimpan secara aman;
 - vii. Bahan tumpahan yang berisi mercury merupakan limbah b3 yang harus dibuang berdasarkan peraturan perundang-undang.
- 4) Penyimpanan
- a) Penyimpanan limbah laboratorium ditempatkan pada fasilitas sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan kebocoran maupun bau yang kurang sedap;
 - b) Tempat penyimpanan tersebut sedapat mungkin berdekatan dengan tempat pengolahan limbah laboratorium, bila memungkinkan.
- 5) Pengolahan
- Limbah laboratorium yang telah disimpan, dalam waktu maksimum 90 hari dapat dikirim ke perusahaan pengolah limbah yang profesional sesuai peraturan perundangan yang berlaku.

 Universitas Teuku Umar UPT. Laboratorium Terpadu	Nomor SOP	:	0090/UN59.10/OT.02.00/2024
	Tanggal Pembuatan	:	5 November 2024
	Tanggal Revisi	:	-
	Disahkan Oleh	:	Rektor


Lampiran I

KATEGORI LIMBAH LABORATORIUM

Kategori A (Pelarut Organik)

Lampiran I

Kategori	Komponen	Catatan
Aa : Pelarut Organik Dan mudah Terbakar	<ol style="list-style-type: none"> Hidrokarbon Alifatis : <ul style="list-style-type: none"> Petroleum Ether, hexane, Heptane, Octane, dan sejenisnya Acetal, Alkohol, Acetone, Methyl Ethyl Keton, Acetic Ester dan sejenisnya Senyawa alifatis yang mengandung Nitrogen : Acetonitril dan sejenisnya Hidrokarbon Aromatis : benzen, toluene, xylene, styrene, dan sejenisnya Senyawa Aromatis yang mengandung Nitrogen : pyridine dan sejenisnya Lain-lain : Pelarut organik yang mengandung Sulfur, Crude, dan sejenisnya. 	<ul style="list-style-type: none"> Tulis pH dan semua komponen dalam form Tulis "MUDAH TERBAKAR" dalam Label Hindarkan kontak dengan sinar matahari
Ab : Pelarut Organik yang mengandung Halogen	<ol style="list-style-type: none"> Senyawa Alifatis yang mengandung halogen : Chloroform, methyl chloride, dichloromethane, carbon tetrachloride, methyl bromide, methyl Iodide, dan sejenisnya. Senyawa Aromatis yang mengandung Halogen : Chlorobenzene, Benzyl Chloride, dan sejenisnya 	<ul style="list-style-type: none"> Konsentrasi halogen > 5% Tulis pH dan semua komponen dalam form
Ac : Pelarut Organik yang mengandung Logam berat	<ol style="list-style-type: none"> Mengandung logam berat dan pelarut organik > 5% Pelarut Organik dari senyawa chelate logam berat : MIBK + DDTC + heavy metal, Chlroform + dithizone + heavy metal, Butyl Acetate + DDTC + heavy metal. 	<ul style="list-style-type: none"> Tulis pH dan semua komponen dalam form.
Ad : Minyak	<ol style="list-style-type: none"> Secondary petroleum : Kerosin, minyak mineral, minyak lampu, dan sejenisnya Tertiary petroleum : heavy oil, creosote oil, spindle oil, turbine, transformer oil, dan sejenisnya. Tertiary Petroleum : gear oil, motor oil, dan sejenisnya 	<ul style="list-style-type: none"> Tulis pH dan semua komponen dalam form Tulis "MUDAH TERBAKAR"


 Universitas Teuku Umar UPT. Laboratorium Terpadu	Nomor SOP	:	0090/UN59.10/OT.02.00/2024
	Tanggal Pembuatan	:	5 November 2024
	Tanggal Revisi	:	-
	Disahkan Oleh	:	Rektor
	4. Minyak dari tanaman dan hewan		DALAM Label o Hindarkan kontak dengan sinar matahari o Hindarkan dari PCB
Ae : Combustible resistant organik water	1. Air limbah yang mengandung sedikit hidrokarbon 2. Air limbah yang mengandung sedikit halogen (<5%) 3. Senyawa organik yang lain		o Tulis pH dan semua komponen dalam form.

Kategori B (Cyanida)
Lampiran I

Kategori	Komponen	Catatan
Ba : Cyanida Anorganik	1. Cyanida Bebas : Natrium Cyanida, kalium Cyanida, dan sejenisnya (kalau mengandung bahan organik, masukkan dalam kontainer Bb)	<ul style="list-style-type: none"> • Tulis pH dan semua komponen dalam form • Simpan pada pH > 10,5
Bb : Senyawa Cyanida yang mengandung bahan organik	1. Cyanida yang mengandung bahan organik	<ul style="list-style-type: none"> • Tulis pH dan semua komponen dalam form • Simpan pada pH > 10,5
Bc : Senyawa Cyanida Kompleks	Feericianida, ferrocianida (Senyawa Cyanida dengan Cu, Ni, Fe, Co, Ag, Au, dengan konstanta ionisasi $< 10^{-21}$)	<ul style="list-style-type: none"> • Tulis pH dan semua komponen dalam form • Simpan pada pH > 10,5

Kategori C (Fluorida dan Phosphor)

Kategori	Komponen	Catatan
Ca : Fluorida atau Phosphor Anorganik	1. Fluorida Anorganik dan senyawanya : Asam hidrofluorida, Senyawa Borofluorida, Senyawa Silicofluorida dan sejenisnya 2. Senyawa Phosphor Anorganik : buffer Phosphat, dan sejenisnya	o Tulis pH dan semua komponen dalam form

 Universitas Teuku Umar UPT. Laboratorium Terpadu	Nomor SOP	:	0090/UN59.10/OT.02.00/2024
	Tanggal Pembuatan	:	5 November 2024
	Tanggal Revisi	:	-
	Disahkan Oleh	:	Rektor
Cb : Fluorida atau Phosphor yang mengandung Bahan organik atau logam berat	1. Senyawa Fluorida Organik : Trifluoroacetic Acid, dna sejenisnya 2. Senyawa Organophosphorous 3. Fluorida atau Phosphor yang mengandung bahan organik 4. Fluorida atau Phosphor yang mengandung logam berat		
	o Tulis pH dan semua komponen dalam form		

Kategori D (Mercury)

Kategori	Komponen	Catatan
Da : Metal Mercury	1. metal Mercury, Mercury Amalgam, Termometer, Manometer, dan sejenisnya	o Simpan dalam kontainer yang dapat ditutup dan diisi air.
Db : Senyawa Mercury	1. Senyawa Mercury Anorganik : mercury Chlorida, Reagent Nessler, dan sejenisnya 2. Mercury Organik dan senyawanya	a. Tulis dalam form Apabila juga mengandung Cyanida b. Untuk Mercury Organik khususnya alkyl Mercury harus disimpan terpisah dan diubah menjadi Mercury Anorganik dengan menggunakan Acid-Permanganat


Kategori E (Chromic Acid)

Lampiran I

Kategori	Komponen	Catatan
E : Chromic Acid	Air limbah yang mengandung Chromic Acid. (Untuk Chrom Phosphat harus disimpan dalam kontainer Cb)	o Tulis pH dan semua komponen dalam form

Kategori F (Logam Berat)

Kategori	Komponen	Catatan
Fa : Logam Berat Anorganik	1. Senyawa dari logam : Mg, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Cd, In, Sn, Ba, Pb, Bi, Ce, Gd 2. Mengandung sedikit senyawa dari logam Ge, As, Se, Sr, Y, Zr, La, Sm	o Tulis pH dan semua komponen dalam form

 Universitas Teuku Umar UPT. Laboratorium Terpadu		Nomor SOP	:	0090/UN59.10/OT.02.00/2024
		Tanggal Pembuatan	:	5 November 2024
		Tanggal Revisi	:	-
		Disahkan Oleh	:	Rektor
Anorganik	Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Cd, In, Sn, Ba, Pb, Bi, Ce, Gd 2. Mengandung sedikit senyawa dari logam Ge, As, Se, Sr, Y, Zr, La, Sm	komponen dalam form		
Fb : logam berat Yang mengandung bahan organik	1. Senyawa dari logam Al, Si, P, Sb, Ta, Senyawa chelate, senyawa komplek 2. Senyawa logam berat yang mengandung bahan organik, gula, protein, lemak, ammonia, pelarut organik 3. Jika mengandung Senyawa Arsen seperti Cacodyl acid, tulis dalam form	o Tulis pH dan semua komponen dalam form.		






Kategori G (Asam dan Basa)

Kategori	Komponen	Catatan
Ga : Asam Kuat (tidak mengandung yang lain)	Asam Sulfat, Asam Nitrat, Asam Klorida	o Tulis pH dan semua komponen dalam form
Gb : Basa Kuat (tidak mengandung yang lain)	Natrium Hidroksida, Kalium Hidroksida, Kalsium Hidroksida, Alumunium Hidroksida	o Tulis pH dan semua komponen dalam form

Kategori H (Lain-lain)

Kategori	Komponen	Catatan
H : Lain-lain	1. Yang tidak termasuk dalam kategori di atas	o Tulis pH dan semua komponen dalam form

E. Bagan Alir

NO	URAIAN KEGIATAN	PELAKSANA				MUTU BAKU			
		Petugas K3	Petugas laboratorium	Asistena laboratorium	Mahasiswa	KELENGKAPAN	WAKTU (hari)	OUTPUT	KET
1	Melakukan sosialisasi tentang jenis limbah dan pengelolaan limbah					• Dokumen limbah	1	Informasi tentang limbah	
2	Petugas laboratorium mengidentifikasi dan penyimpanan limbah sesuai jenisnya					• Wadah penampungan limbah • Label name • ADP	1	Limbah yang telah teridentifikasi	
3	Petugas laboratorium memberikan label dan informasi pada wadah limbah					• Wadah penampungan limbah • Label name • APD	3	Limbah yang telah teridentifikasi	
4	Petugas laboratorium mengumpulkan dan memindahkan limbah ke area penyimpanan sementara					• Limbah • APD	4	Limbah yang telah teridentifikasi	
5	Petugas Laboratorium melakukan pencatatan dan dokumentasi limbah					• Dokumen limbah • Limbah	2	Catatan informasi tentang jumlah limbah serta lokasi	