

Editor: Hairil Akbar

# MANAJEMEN LABORATORIUM KESEHATAN

I Gede Widhiantara | Rinda Lestari | Yas Suriani  
Rahmat Aryandi | Wa Ode Gustiani Purnamasari  
Rolly Iswanto | Vitri Lestari | Rozikin  
Santa Novita Yosephin Silalahi | Heriawita  
Erick Erianto Arif | Abiyyu Naufal Susanto | Suryanti



BUNGA RAMPAI

**MANAJEMEN LABORATORIUM  
KESEHATAN**

## **UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta**

### **Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4**

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

### **Pembatasan Pelindungan Pasal 26**

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# **MANAJEMEN LABORATORIUM KESEHATAN**

I Gede Widhiantara  
Rinda Lestari  
Yas Suriani  
Rahmat Aryandi  
Wa Ode Gustiani Purnamasari  
Rolly Iswanto | Vitri Lestari | Rozikin  
Santa Novita Yosephin Silalahi  
Heriawita | Erick Erianto Arif  
Abiyyu Naufal Susanto | Suryanti

Editor:  
Hairil Akbar

Penerbit



CV. MEDIA SAINS INDONESIA  
Melong Asih Regency B40 - Cijerah  
Kota Bandung - Jawa Barat  
[www.medsan.co.id](http://www.medsan.co.id)

Anggota IKAPI  
No. 370/JBA/2020

# **MANAJEMEN LABORATORIUM KESEHATAN**

I Gede Widhiantara  
Rinda Lestari  
Yas Suriani  
Rahmat Aryandi  
Wa Ode Gustiani Purnamasari  
Rolly Iswanto | Vitri Lestari | Rozikin  
Santa Novita Yosephin Silalahi  
Heriawita | Erick Erianto Arif  
Abiyyu Naufal Susanto | Suryanti

Editor:  
**Hairil Akbar**

Tata Letak:  
**Linda Setia**

Desain Cover:  
**Qonita Azizah**

Ukuran:  
**A5 Unesco: 15,5 x 23 cm**

Halaman:  
**viii, 238**

ISBN:  
**978-623-512-538-1**

Terbit Pada:  
**Mei 2025**

Hak Cipta 2025 @ Media Sains Indonesia dan Penulis

*Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit atau Penulis.*

**PENERBIT MEDIA SAINS INDONESIA**  
(CV. MEDIA SAINS INDONESIA)  
Melong Asih Regency B40 - Cijerah  
Kota Bandung - Jawa Barat  
[www.medsan.co.id](http://www.medsan.co.id)

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga buku kolaborasi dalam bentuk buku dapat dipublikasikan dan dapat sampai di hadapan pembaca. Buku ini disusun oleh sejumlah dosen dan praktisi sesuai dengan kepakarannya masing-masing. Buku ini diharapkan dapat hadir dan memberi kontribusi positif dalam ilmu pengetahuan khususnya terkait dengan “Manajemen Laboratorium Kesehatan”, buku ini memberikan nuansa berbeda yang saling menyempurnakan dari setiap pembahasannya, bukan hanya dari segi konsep yang tertuang dengan detail, melainkan contoh yang sesuai dan mudah dipahami terkait Manajemen Laboratorium Kesehatan.

Sistematika buku ini dengan judul “Manajemen Laboratorium Kesehatan”, mengacu pada konsep dan pembahasan hal yang terkait. Buku ini terdiri atas 13 bab yang dijelaskan secara rinci dalam pembahasan antara lain mengenai Konsep Dasar Laboratorium; Ruang Lingkup Manajemen Laboratorium; Manajemen Ruangan dan Fasilitas Penunjang; Manajemen Peralatan Laboratorium; Manajemen Spesimen dan Bahan Laboratorium; Manajemen K3 Laboratorium; Manajemen Limbah Laboratorium; Manajemen Dokumen Laboratorium; Manajemen Informasi Laboratorium; Perancangan dan Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium; Pelayanan Primer (Excellent Service); Studi Kasus Pengelolaan Laboratorium; serta Spill Kit.

Buku ini memberikan nuansa yang berbeda dengan buku lainnya, karena membahas berbagai Manajemen Laboratorium Kesehatan sesuai dengan update keilmuan.

Akhirnya kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah mendukung dalam proses penyusunan dan penerbitan buku ini, secara khusus kepada Penerbit Media Sains Indonesia sebagai inisiator buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
1 KONSEP DASAR LABORATORIUM.....	1
Dr. I Gede Widhiantara, S.Si., M.Biomed. ....	1
Pendahuluan .....	1
Fungsi Laboratorium .....	4
Jenis-jenis Laboratorium .....	6
Desain Laboratorium .....	9
Manajemen Laboratorium .....	12
Keselamatan Kerja Laboratorium .....	14
2 RUANG LINGKUP MANAJEMEN LABORATORIUM .....	25
Rinda Lestari, M.Pd .....	25
Ruang Lingkup Manajemen Laboratorium .....	25
Perencanaan Tata Ruang, Peralatan, dan Fasilitas Penunjang.....	25
Pengorganisasian dan Struktur Organisasi Laboratorium .....	27
Prinsip Pengorganisasian Struktur Organisasi Laboratorium .....	27
Struktur Organisasi Laboratorium.....	28
Struktur Organisasi Laboratorium Penelitian .....	29
Struktur Organisasi Laboratorium Akademik (Universitas / Sekolah) .....	31
Faktor yang Mempengaruhi Pengorganisasian Laboratorium .....	32



	Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) Laboratorium .....	32
	Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) SDM .....	34
	Etika dan Disiplin Kerja.....	34
	Pengelolaan Administrasi dan Dokumentasi SDM.....	35
	Retensi dan Motivasi SDM .....	35
	Manajemen Mutu Laboratorium.....	35
	Manajemen Dokumen Laboratorium .....	37
	Jenis Dokumen dalam Laboratorium .....	37
3	MANAJEMEN RUANGAN DAN FASILITAS PENUNJANG .....	43
	Ns. Yas Suriani, S.Kep .....	43
	Manajemen Ruangan Laboratorium .....	43
	Ruangan .....	44
	Persyaratan Ruang .....	49
	Fasilitas Penunjang .....	58
4	MANAJEMEN PERALATAN LABORATORIUM .....	63
	Rahmat Aryandi, S.ST., M.Kes .....	63
	Pendahuluan .....	63
	Pengadaan peralatan Laboratorium .....	64
	Pemeliharaan dan Kalibrasi Peralatan .....	66
	Penyimpanan dan Pengelolaan Inventaris .....	68
	Penghapusan dan Daur Ulang Peralatan .....	71

5	MANAJEMEN SPESIMEN DAN BAHAN LABORATORIUM .....	77
	Wa Ode Gustiani Purnamasari, S.ST., M.Si .....	77
	Pengelolaan Spesimen Laboratorium .....	77
	Manajemen Spesimen/Pengumpulan Spesimen...	78
	Jenis – Jenis Spesimen Laboratorium .....	78
	Teknik Pengambilan Spesimen .....	79
	Penanganan Sampel Laboratorium Medik.....	85
6	MANAJEMEN K3 LABORATORIUM .....	95
	Rolly Iswanto, S.ST., M.Si .....	95
	Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboraotirum .....	95
	Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	97
	Kesehatan Kerja.....	98
	Penyakit Akibat Kerja .....	98
	Keselamatan Kerja .....	101
	Kecelakaan Kerja .....	101
	Manajemen K3 Laboratorium.....	103
7	MANAJEMEN LIMBAH LABORATORIUM .....	117
	Vitri Lestari, SKM, Mkes, CSTMI, CPS, CPGRC ..	117
	Pendahuluan .....	117
	Limbah B3 .....	122
	Manajemen Pengelolaan Limbah Laboratorium..	126
8	MANAJEMEN DOKUMEN LABORATORIUM .....	135
	Rozikin, S.Si, M.Sc.....	135
	Pendahuluan .....	135
	Jenis-Jenis Dokumen Laboratorium .....	136

	Sistem Pengelolaan Dokumen.....	145
	Digitalisasi dan Automasi	
	Manajemen Dokumen .....	146
	Tantangan dalam Manajemen Dokumen	
	Laboratorium.....	150
9	MANAJEMEN INFORMASI LABORATORIUM.....	157
	Santa Novita Yosephin Silalahi, S.Kep., Ners .....	157
	Konsep Dasar Manajemen Informasi	
	Laboratorium.....	157
	Standar Manajemen Informasi Laboratorium.....	158
	Strategi Pengembangan	
	Sistem Informasi Laboratorium.....	165
10	PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN	
	SISTEM INFORMASI LABORATORIUM.....	175
	Heriawita, SKM, M.Kes .....	175
	Urgensi Sistem Informasi Laboratorium.....	175
	Analisis Kebutuhan Sistem .....	176
	Perancangan Sistem .....	179
	Implementasi Sistem Informasi di	
	Laboratorium Pendidikan .....	181
	Evaluasi dan Pengembangan Lanjutan .....	185
	Tantangan dalam Perancangan Sistem	
	di Laboratorium Pendidikan.....	186
11	PELAYANAN PRIMA ( <i>EXCELLENT SERVICE</i> ).....	193
	Erick Erianto Arif, S.ST., M.Kes. ....	193
	Pengertian Pelayanan Prima .....	193
	Tujuan Pelayanan Prima.....	197
	Indikator Pelayanan Prima.....	198
	Kepuasan Pelanggan.....	201

	Jenis-Jenis Pelanggan .....	202
	Upaya Penyediaan Pelayanan Prima .....	204
	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Pelanggan .....	205
12	STUDI KASUS PENGELOLAAN LABORATORIUM .....	211
	Abiyyu Naufal Susanto, S.Tr.Kep., Ners .....	211
	Pengantar Studi Kasus Pengelolaan Laboratorium.....	211
	Kerangka Berpikir Studi Kasus Pengelolaan Laboratorium .....	213
	Studi kasus pengelolaan laboratorium.....	216
13	SPILL KIT.....	227
	Suryanti, S.Tr.Keb .....	227
	Pentingnya Penanganan Tumpahan yang Efektif dan Efisien .....	227



# KONSEP DASAR LABORATORIUM

**Dr. I Gede Widhiantara, S.Si., M.Biomed.**  
Universitas Dhyana Pura

## **Pendahuluan**

Laboratorium merupakan tempat untuk melakukan percobaan atau eksperimen dan pengamatan yang dapat berbentuk ruangan terbuka, ruang tertutup, kebun percobaan, rumah kaca (*green house*) atau lingkungan lain. Pada lingkup pendidikan eksperimen-eksperimen yang dilakukan di laboratorium untuk pembuktian kebenaran teori-teori yang telah didapatkan dalam proses pembelajaran di kelas, merangsang ide percobaan kelompok ataupun penemuan secara mandiri serta sebagai upaya meningkatkan daya nalar siswa (Hizbi, 2019). Laboratorium merupakan kata yang berasal dari bahasa latin artinya “tempat bekerja”. Sehingga dari sini Laboratorium dapat didefinisikan sebagai tempat, suatu ruangan atau tempat kegiatan percobaan ilmiah. Kegiatan praktek di laboratorium ditunjang dengan kelengkapan alat-alat serta infastruktur laboratorium seperti fasilitas sumber air, kelistrikan, gas, ventilasi udara dan yang lainnya (Vendamawan, 2015).

Laboratorrium tidak hanya menggunakan tempat ataupun ruangan yang tertutup seperti laboratorium di sekolah, perguruan tinggi, ataupun laboratorium pelayanan kesehatan masyarakat. Sering kali istilah Laboratorium diartikan dalam pengertian sempit yaitu

ruangan praktek yang di dalamnya hanya terdapat sejumlah alat dan bahan praktikum. Lingkungan yang terbuka juga dapat digunakan sebagai laboratorium yang umum dikatakan sebagai laboratorium lapangan sesuai dengan lokus, tujuan penggunaan dan keberadaan sumber belajar seperti misalnya wilayah atau area percobaan pertanian (demplot), hutan percobaan, pembibitan tanaman, ataupun cagar alam yang digunakan untuk sarana pendidikan (Achmad *et al.*, 2013). Gambar 1 di bawah menunjukkan bagaimana aktifitas eksperimen pada laboratorium tertutup dan Gambar 2 menunjukkan kegiatan observasi pada laboratorium di ruang terbuka yang tidak selalu menggunakan alat-alat laboratorium lengkap.



Gambar 1.1 Eksperimen di laboratorium  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 1.2 Kegiatan praktikum lapangan  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Laboratorium harus dikelola dan dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya, oleh karena itu diperlukan pemahaman tentang pengelolaan laboratorium yang cukup untuk dimiliki oleh pihak-pihak yang terkait. Misalnya saja laboratorium kimia yang merupakan salah satu jenis laboratorium yang memerlukan tata kelola atau manajemen yang baik serta kedisiplinan penggunaannya. Laboratorium kimia dianggap cukup berbahaya dalam penggunaannya baik itu untuk pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan/atau layanan kepada masyarakat. Tugas, wewenang dan fungsi pengelola harus dipahami agar keselamatan pengguna terjamin serta efisiensi kerja yang maksimal. Pengelola laboratorium wajib mengelola kebutuhan dan alur kerja laboratorium dengan baik agar semua pekerjaan yang dilakukan dilakukan di laboratorium dapat berjalan dengan lancar. Kerjasama dan komunikasi yang baik di antara pengelola mulai dari pimpinan laboratorium atau kepala laboratorium dengan pranata laboratorium serta teknisi sehingga setiap kesulitan dapat dipecahkan/diselesaikan bersama. Pranata laboratorium harus memiliki kemampuan dan



keterampilan yang baik serta kualitasnya ditingkatkan sesuai perkembangan teknologi. Peningkatan kualitas pranata laboratorium dapat diperoleh melalui pendidikan tambahan misalnya pendidikan keterampilan khusus, penataran (workshop), seminar maupun magang. Sehingga semua pranata laboratorium berperan secara aktif dan bertanggung jawab atas semua kegiatan serta peningkatan mutu layanan laboratorium (Raharjo, 2017).

### **Fungsi Laboratorium**

Fungsi laboratorium secara umum adalah tempat untuk memperoleh bukti-bukti ilmiah melalui serangkaian uji coba atau eksperimen dengan sarana prasarana serta sumber daya manusia yang memadai. Kegiatan mendasar di laboratorium meliputi aplikasi teori keilmuan, pengujian teoritis, pembuktian dengan uji coba, observasi, pengukuran, koleksi data atau pencatatan hasil, analisis dan penarikan kesimpulan. Kegiatan eksperimen di laboratorium dibantu dengan kelengkapan dari fasilitas yang kuantitas dan kualitasnya memadai. Riset ilmiah yang dikerjakan di laboratorium umumnya berhubungan dengan ilmu sains dasar (kimia, fisika, biologi) dan ilmu-ilmu terapan lainnya (Sumarmi, 2022).

Pada awalnya laboratorium dikhususkan untuk melakukan serangkaian uji coba atau eksperimen yang dapat menghasilkan penemuan baru yang ditujukan untuk pengembangan ilmu pengetahuan. Hasil penemuan tersebut dapat secara luas dimanfaatkan untuk masyarakat atau di uji coba lebih lanjut. Penemuan-penemuan tersebut yang melandasi ilmu pengetahuan yang semakin berkembang, serta diajarkan di sekolah-sekolah maupun perguruan tinggi. Begitu pula sebaliknya untuk mensimulasikan teori-teori keilmuan maka dilakukan juga serangkaian praktek oleh peserta didik untuk pembuktian-pembuktian teoritis. Namun seiring

dengan kepentingan masyarakat secara luas, sehingga berkembang pula fungsi laboratorium untuk pelayanan, contohnya laboratorium klinik (Widyaningsih dan Kurniawan, 2019).

Laboratorium sebagai tempat kegiatan riset, penelitian, percobaan, pengamatan, serta pengujian ilmiah memiliki banyak fungsi, yaitu:

1. Menyeimbangkan antara teori dan praktik ilmu dan menyatukan antara teori dan praktik
2. Memberikan keterampilan kerja ilmiah bagi para peneliti, baik dari kalangan peserta didik, pengajar, atau peneliti lainnya. Hal ini disebabkan laboratorium tidak hanya menuntut pemahaman terhadap objek yang dikaji, tetapi juga menuntut seseorang untuk melakukan eksperimentasi.
3. Memberikan dan memupuk keberanian para peneliti untuk mencari hakikat kebenaran ilmiah dari suatu objek keilmuan dalam lingkungan alam dan lingkungan sosial.
4. Menambah keterampilan dan keahlian para peneliti dalam mempergunakan alat media yang tersedia di dalam laboratorium untuk mencari dan menentukan kebenaran ilmiah sesuai dengan berbagai macam riset ataupun eksperimentasi yang akan dilakukan.
5. Memupuk rasa ingin tahu para peneliti mengenai berbagai macam keilmuan sehingga akan mendorong mereka untuk selalu mengkaji dan mencari kebenaran ilmiah dengan cara penelitian, ujicoba, maupun eksperimentasi.
6. Laboratorium dapat memupuk dan membina rasa percaya diri para peneliti dalam keterampilan yang diperoleh atau terhadap penemuan yang didapat dalam proses kegiatan kerja di laboratorium.

7. Laboratorium dapat menjadi sumber belajar untuk memecahkan berbagai masalah melalui kegiatan praktik, baik itu masalah dalam pembelajaran, masalah akademik, maupun masalah yang terjadi di tengah masyarakat yang membutuhkan penanganan dengan uji laboratorium.
8. Laboratorium dapat menjadi sarana belajar bagi para peserta didik, dosen, aktivis, peneliti dan lain-lain untuk memahami segala ilmu pengetahuan yang masih bersifat abstrak sehingga menjadi sesuatu yang bersifat konkret dan nyata.

Sudaryanto dalam Emda (2017) menyatakan peranan dan fungsi laboratorium ada tiga, yaitu sebagai (1) sumber belajar, artinya laboratorium digunakan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan ranah kognitif, afektif dan psikomotorik atau melakukan percobaan, (2) metode pendidikan, yang meliputi metode pengamatan dan metode percobaan, dan (3) sarana penelitian, yaitu tempat dilakukannya berbagai penelitian sehingga terbentuk pribadi peserta didik yang bersikap ilmiah.

### **Jenis-jenis Laboratorium**

Menurut kegunaannya, laboratorium dibagi menjadi dua jenis yaitu laboratorium pembelajaran (*classroom laboratory*) dan laboratorium penelitian (*research laboratory*). Laboratorium pembelajaran mempunyai ukuran yang lebih besar dari laboratorium penelitian. Laboratorium pembelajaran bisa disebut juga dengan laboratorium pendidikan yang umumnya terdapat di sekolah atau perguruan tinggi. Laboratorium pembelajaran didesain untuk kegiatan belajar mengajar, praktikum dan kegiatan lain yang mendukung proses pembelajaran (Hamid, 2011). Lalu seiring perkembangan

kemajuan teknologi dan kebutuhan masyarakat dikembangkan beberapa jenis laboratorium seperti:

1. Laboratorium pengembangan produk adalah laboratorium yang digunakan untuk melakukan penelitian yang mengarah pada upaya pengembangan produk. contohnya penelitian analisis mutu produk suatu industri. Umumnya laboratorium ini ada di bawah departemen *research and development* yang berafiliasi pada perusahaan yang berfokus pada pengembangan produk.
2. Laboratorium pelayanan jasa adalah laboratorium yang dapat dimanfaatkan langsung oleh masyarakat yang membutuhkan layanan laboratorium baik dikelola oleh instansi pemerintah ataupun swasta. Misalnya laboratorium yang ada di rumah sakit, klinik, dan apotek contohnya laboratorium pelayanan jasa untuk tes Covid-19.

Laboratorium pembelajaran atau pendidikan memiliki empat (4) tipe menurut Permenpan RB No. 03, Tahun 2010. dalam Raharjo, (2017) dan Vendamawan (2015) yaitu:

1. Laboratorium Tipe I adalah laboratorium ilmu dasar yang terdapat di sekolah pada jenjang pendidikan menengah, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan dan/atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I dan II, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum untuk melayani kegiatan pendidikan siswa.
2. Laboratorium Tipe II adalah laboratorium ilmu dasar yang terdapat di perguruan tinggi tingkat persiapan (semester I, II), atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan dan/atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I dan II,

dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum untuk melayani kegiatan pendidikan mahasiswa.

3. Laboratorium Tipe III adalah laboratorium bidang keilmuan terdapat di jurusan atau program studi, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan dan/atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I, II, dan III, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum dan khusus untuk melayani kegiatan pendidikan, dan penelitian mahasiswa dan dosen.
4. Laboratorium Tipe IV adalah laboratorium terpadu yang terdapat di pusat studi fakultas atau universitas, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan dan/atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I, II, dan III, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum dan khusus untuk melayani kegiatan penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat, mahasiswa dan dosen.

Dalam hal ini yang dimaksud kategori peralatan antara lain:

1. Kategori 1: Peralatan yang cara pengoperasian dan perawatannya mudah, risiko penggunaan rendah, akurasi/kecermatan pengukurannya rendah, serta sistem kerja sederhana yang pengoperasiannya cukup dengan menggunakan panduan,
2. Kategori 2: Peralatan yang cara pengoperasian dan perawatannya sedang, risiko penggunaan sedang, akurasi/kecermatan pengukurannya sedang, serta sistem kerja yang tidak begitu rumit yang pengoperasiannya memerlukan pelatihan khusus/tertentu.

3. Kategori 3: peralatan yang cara pengoperasian dan perawatannya sulit, risiko penggunaan tinggi, akurasi/kecermatan pengukurannya tinggi, serta system kerja rumit yang pengoperasiannya memerlukan pelatihan khusus/tertentu dan bersertifikat (Permenpan RB No. 03, Tahun 2010).

### **Desain Laboratorium**

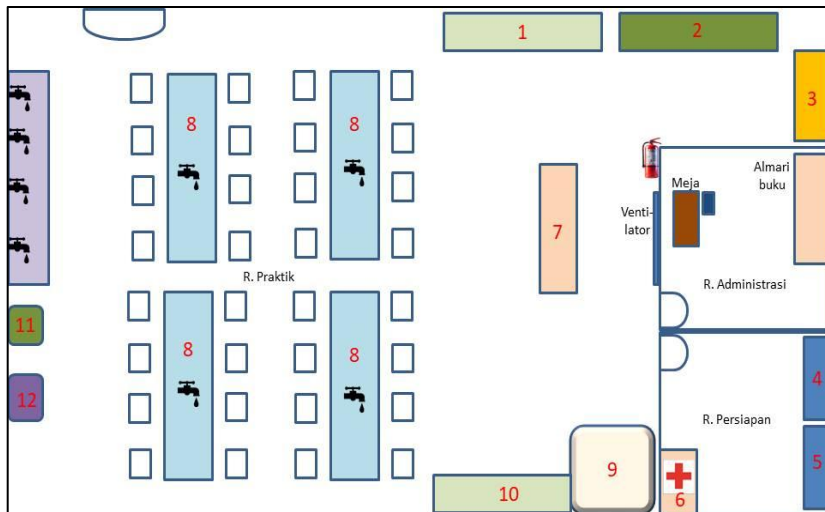
Laboratorium yang digunakan untuk melakukan percobaan atau pengujian minimal memiliki standar desain yang memadai, baik gedung atau ruangan, dan dilengkapi peralatan serta bahan. Desain laboratorium yang baik akan mendukung suksesnya pengujian atau penelitian dan menjamin terjaganya keamanan. Berikut ini desain laboratorium berdasarkan standar yang telah ditetapkan (Sari *et al.*, 2023):

1. Ruang laboratorium memiliki ukuran ruang praktek, lebih besar dibanding ruang persiapan, dan ruang penyimpanan. Suatu Laboratorium dilengkapi dengan ruang laboran atau kantor. Ruang praktikum memiliki cukup penerangan cahaya, lebih terang dibandingkan dengan ruang lainnya. Ruang laboratorium sebaiknya memiliki dua pintu yaitu pintu keluar dan pintu masuk, untuk mengurangi resiko apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.
2. Sarana laboratorium yang baik harus memiliki standar sarana berupa dinding, atap, lantai, meja, kursi, lemari, wastafel, ventilasi, dan pembuangan limbah. Meja praktek di laboratorium terdiri dari meja praktikum, meja demonstrasi, dan meja persiapan. Meja praktikum harus dilengkapi dengan instalasi listrik serta keran air jika memakai bahan basah atau segar. Meja persiapan digunakan untuk menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk kegiatan praktikum. Meja demonstrasi digunakan praktikan

untuk melakukan demonstrasi, meja ini biasanya berada di depan papan tulis. Terdapat dua kursi dalam laboratorium, yakni kursi peserta, dan kursi Laboran. Laboratorium memiliki beberapa lemari yaitu:

- a. lemari alat, terbuat dari pintu kaca sehingga alat mudah terlihat, terbuat dari bahan yang kokoh guna menopang alat-alat yang ada.
  - b. lemari bahan, dengan berupa pintu geser, terbuat dari kaca/kayu dan terkunci, dibagi menjadi dua yakni lemari bahan khusus dan lemari bahan tidak berbahaya.
  - c. lemari arsip/administrasi, digunakan untuk menyimpan dokumen administrasi laboratorium, lemari ini diletakkan pada ruang penanggung jawab laboratorium.
  - d. lemari praktikan, disebut juga dengan loker digunakan untuk menyimpan tas, lemari ini terletak dibagian pinggir depan atau belakang ruang praktikum, lemari ini berupa kotak bersekat tanpa pintu.
3. Organisasi laboratorium minimal memiliki penanggung jawab atau kepala laboratorium, dan laboran.
- a. Kepala Laboratorium bertugas mengkoordinir semua kegiatan Laboratorium, membuat program, jadwal pemakaian laboratorium, tata tertib, mengajukan kebutuhan alat dan bahan, memantau inventarisasi alat dan bahan.
  - b. Laboran bertugas menyiapkan alat dan bahan, menginventarisasi alat dan bahan, memelihara dan merawat laboratorium, sehingga bertanggung jawab terhadap kebersihan, dan keamanan pada laboratorium.

4. Kelengkapan administrasi berupa daftar inventaris alat dan bahan, surat masuk dan surat keluar, daftar kebutuhan alat dan bahan, daftar penggunaan alat dan bahan, dan pelaporan.



Keterangan:

- |                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| 1. Almari zat kimia                | 7. Meja demonstrasi        |
| 2. Almari bahan segar              | 8. Meja kerja praktikan    |
| 3. Tudung asap (fume hood)         | 9. Almari asam             |
| 4. hood)                           | 10. Meja alat dan bahan    |
| 5. Almari mikroskop dan alat optik | 11. Tempat limbah cair     |
| 6. Almari alat-alat dari kaca      | 12. Tempat limbah biologis |

Peralatan P3K

Gambar 1.3 Contoh desain laboratorium pembelajaran kimia (modifikasi dari Labnusantara, 2018)



## **Manajemen Laboratorium**

Upaya untuk mengelola laboratorium sehingga berfungsi dengan baik, efisien, efektif, terjaga keamanan serta keselamatan penggunaannya maka diperlukan suatu manajemen laboratorium. Manajemen laboratorium yang baik menghasilkan tata kelola dan mutu laboratorium yang baik. Hal ini sangat ditentukan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Manajemen laboratorium meliputi organisasi yang baik, uraian kerja (*job description*) yang jelas dan peningkatan mutu SDM laboratorium secara berkala, perencanaan dan pemeliharaan fasilitas, serta administrasi yang baik. Manajemen laboratorium merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan laboratorium sehari-hari. Keberadaan alat-alat yang canggih di laboratorium, kepala laboratorium yang profesional dan berdedikasi tinggi serta penuh tanggung jawab, dan laboran yang ahli, terampil di bidangnya belum tentu dapat berperan dalam kegiatan laboratorium dengan baik, jika tidak ada manajemen laboratorium yang baik. Pengelola laboratorium yang baik mendukung pengelolaan laboratorium agar berjalan lebih efektif. Penasehat manajemen atau *Board of Management* yang mempunyai kompetensi laboratorium yang baik juga diperlukan untuk mengarahkan pengelolaan laboratorium (Suranto *et al.*, 2020).

Administrasi laboratorium merupakan salah satu komponen penunjang keberhasilan pengelolaan suatu laboratorium. Administrasi laboratorium meliputi beberapa proses seperti inventarisasi atau pencatatan, pendataan serta aktivitas dalam laboratorium yang dilakukan secara rutin secara berkala. Dengan adanya administrasi yang baik maka proses kegiatan di laboratorium berjalan dengan baik dan lancar. Administrasi laboratorium umumnya bertujuan untuk:

1. Memudahkan pengawasan terhadap aktifitas di laboratorium.
2. Menyediakan dan mempermudah akses informasi tentang kondisi serta situasi sumber daya di laboratorium.
3. Sebagai bahan dalam perencanaan dan pengadaan alat ataupun bahan dengan penuh tanggung jawab.
4. Membantu mengerjakan fungsi laboratorium supaya lebih professional dalam pelayanan.
5. Mempermudah pelaporan kegiatan laboratorium
6. Administrasi laboratorium membuat segala jenis pekerjaan terkait menjadi lebih terstruktur dan sistematis.

Secara organisasi laboratorium umumnya terdiri dari pimpinan laboratorium yaitu Kepala Laboratorium (Kalab) dan dibantu oleh Laboran dan Teknisi. Laboran sekarang juga dikenal sebagai Pranata Laboratorium untuk laboratorium pendidikan yang ditujukan untuk fungsi pembelajaran (Harjanto *et al.*, 2029). Peran masing-masing perangkat tersebut seperti berikut:

1. Kepala Laboratorium bertanggungjawab untuk mengelola laboratorium. Syarat minimal yang harus dimiliki oleh seorang kalab adalah memiliki bidang yang sesuai dengan laboratorium yang akan dikepalainya.
2. Laboran atau Pranata Laboratorium melakukan pengelolaan laboratorium dengan hak dan kewajiban yang diberikan secara penuh oleh Kalab. Laboran bertugas membantu kalab menyiapkan alat dan bahan, menginventarisasi alat dan bahan, memelihara dan merawat laboratorium, bertanggung jawab terhadap kebersihan, dan keamanan pada laboratorium.

3. Teknisi, seringkali dijabat oleh orang yang sama (laboran). Teknisi bertugas membantu kalab terutama dalam pemeliharaan alat. Teknisi memiliki kompetensi teknis alat yang relevan dengan laboratorium terkait.

### **Keselamatan Kerja Laboratorium**

Tata tertib bekerja di laboratorium disusun dan ditetapkan bertujuan untuk menjaga keamanan para pengguna laboratorium saat bekerja. Tata tertib harus dipatuhi dengan sangat disiplin demi keselamatan kerja. Aspek keselamatan kerja antara lain mengetahui dan mematuhi tata tertib di laboratorium, memahami fungsi alat dan bahan yang digunakan, memakai alat keselamatan kerja, mengerti simbol keselamatan kerja. Secara umum tata tertib bekerja di laboratorium seperti berikut:

1. Penggunaan laboratorium harus mengajukan izin atau mendapat persetujuan Ketua Laboratorium.
2. Pengguna laboratorium wajib mengisi agenda penggunaan laboratorium.
3. Pemakai laboratorium harus datang tepat pada waktu dan dilarang bekerja sendirian di laboratorium
4. Sebelum bekerja, pemakai laboratorium harus mengisi agenda penggunaan laboratorium termasuk mengisi daftar penggunaan alat dan bahan yang akan dipakai, tidak diperkenankan mengambil alat atau bahan lain yang tidak ada hubungannya dengan kegiatan yang dilakukan.
5. Pemakai laboratorium harus menempati tempat yang disediakan dan seefisien mungkin menggunakan fasilitas listrik, air dan bahan praktek.

6. Pemakai laboratorium harus memperhatikan kelengkapan alat dan bahan yang telah disediakan petugas laboratorium di meja praktikum, jika terdapat alat dan bahan yang belum lengkap harus dilaporkan ke petugas laboratorium.
7. Penggunaan alat dan bahan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan karena jika terjadi kerusakan harus dilaporkan serta menjadi tanggungan pemakai.
8. Menulis label terutama terhadap pemakaian bahan-bahan kimia, jika tersisa dan bisa dipakai lagi harus ditampung pada tempat khusus dan diberi label.
9. Setelah selesai bekerja, alat-alat dicek kelengkapannya lalu dikembalikan ke tempat semula, serta meja praktikum harus dalam keadaan bersih.



Sedangkan untuk menjaga keselamatan kerja di laboratorium maka beberapa peraturan yang harus diperhatikan dan diikuti antara lain:

1. Dilarang melakukan aktifitas makan, minum, dan merokok di dalam laboratorium serta meludah untuk menghindari kontaminasi.
2. Bila ada bahaya kebakaran dan gempa, harus tetap tenang, jangan berlarian dianjurkan tetap berjalan saja keluar ruangan laboratorium.
3. Alat laboratorium tidak boleh dipermainkan apalagi belum tahu cara penggunaannya.
4. Alat pipet harus menggunakan bola karet pengisap (pipet-pump), sehingga dilarang mengisap/menyedot dengan mulut.
5. Sumber listrik, gas, dan air yang terdapat di laboratorium harus diketahui secara pasti oleh pengguna laboratorium serta mempelajari cara membuka dan menutupnya.

6. Beberapa pertolongan pertama seperti pemadam api, penyembur air (*shower*), pemadam api dengan pengaliran air (*firehydrant*), unit pencuci mata (*eyewash station*), dan kotak PPPK (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan) yang ada di laboratorium harus diketahui lokasi serta cara penggunaannya.
7. Pengguna laboratorium wajib memakai jas laboratorium standar, sarung tangan, sepatu hak pendek dan tertutup serta goggles, terutama sewaktu memakai bahan-bahan kimia yang berbahaya misalnya asam kuat.
8. Bekerja secara hati-hati, perlakukan bahan kimia secara tepat, jika bahan kimia terkena kulit atau mata, cucilah dengan air yang mengalir dan segera laporkan dengan pembimbing praktikum.
9. Potonglah kuku tangan dan bagi perempuan juga diwajibkan mengikat rambut sewaktu akan bekerja di laboratorium.
10. Gunakan lemari asap sewaktu mereaksikan bahan kimia yang menghasilkan gas.
11. Dilarang mengambil bahan kimia langsung dari botol induk atau mengembalikan bahan kimia layak pakai ke botol induk.
12. Dilarang membuang bahan kimia sisa percobaan atau bahan lain yang memungkinkan merusak saluran pembuangan air.
13. Jangan menghadapkan mulut tabung reaksi ke arah teman yang berdekatan ketika memanaskan cairan kimia.
14. Kerjakanlah praktikum atau eksperimen sesuai prosedur yang ditetapkan.

Berikut beberapa simbol sifat atau jenis bahan kimia untuk keselamatan kerja yang umumnya dipasang atau ditempel pada beberapa sediaan bahan dan ruang laboratorium seperti pada Tabel 1.1 di bawah yang sarikan dari Nadillah *et al.*, (2022).


Tabel 1.1 Simbol-simbol sifat bahan kimia di laboratorium

No	Gambar	Sifat & Contoh Zat	Keterangan
1		Mudah meledak ( <i>explosive</i> ) contoh: $\text{KCl}_3$ , $\text{NH}_4\text{OH}$ , ammonium	Bahan-bahan tersebut mudah meledak akibat adanya benturan, pemanasan, pukulan, gesekan, reaksi dengan bahan kimia lain, dan adanya sumber percikan api.
2		Mudah terbakar ( <i>flammable</i> ). Contoh: minyak terpentin, alkohol, aseton	Bahan tersebut bereaksi langsung dengan oksigen di udara dan menghasilkan panas tinggi. Umumnya reaktivitasnya tinggi pada suhu rendah.

3		<p>Pengoksidasi (<i>oxidizing</i>).</p> <p>Contoh : peroksida (<math>\text{H}_2\text{O}_2</math>), kalium perklorat (<math>\text{KClO}_4</math>), asam nitrat (<math>\text{HNO}_3</math>).</p>	<p>Bahan kimia yang bersifat oksidator karena dapat menghilangkan elektron dari zat lain dan memperlama pembakaran.</p>
4		<p>Iritant (iritasi).</p> <p>Contoh : <math>\text{NaOH}</math>, <math>\text{Cl}_2</math>, <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}</math>.</p>	<p>Tidak korosif tetapi dapat menyebabkan inflamasi jika kontak dengan kulit atau selaput lendir</p>
5		<p>Bahan berbahaya (<i>harmful</i>); karsinogenik; mutagenik</p> <p>Contoh: etilen glikol (<math>\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2</math>) dan diklorometana (<math>\text{CH}_2\text{Cl}_2</math>).</p>	<p>Berisiko menyebabkan kerusakan kesehatan yang sedang apabila terpapar melalui inhalasi, konsumsi, atau kontak kulit. Bahan ini bisa juga memiliki sifat karsinogenik atau</p>

			mutagenik, meskipun tidak dianggap beracun pada tingkat tertentu.
6		<p>Korosif (<i>corrosive</i>).</p> <p>Contoh : HCl, asam sulfat, natrium hidroksida</p>	<p>Bahan yang dapat merangsang terjadinya karat pada bahan-bahan logam, dapat mengiritasi jaringan tubuh, umumnya berupa asam kuat, basa kuat, atau larutan asam lemah atau basa lemah yang pekat dengan kisaran pH &lt; 2 atau &gt;11,5.</p>
7		<p>Berbahaya bagi lingkungan (<i>dangerous for the environment</i>).</p> <p>Contoh: petroleum</p>	<p>Menyebabkan efek tiba-tiba atau dalam sela waktu tertentu pada suatu lingkungan (air, tanah, udara, tanaman,</p>



		bensin dan stetraklorometan.	mikroorganisme a) dan menyebabkan gangguan ekologi
8		Bahan sangat beracun ( <i>Very toxic</i> ), Contoh: kalium sianida, hydrogen sulfida, arsen III oksida, nitrobenzene dan atropin	dapat menyebabkan kerusakan kesehatan akut atau kronis dan bahkan kematian pada konsentrasi sangat rendah jika masuk ke tubuh melalui inhalasi, melalui mulut ( <i>ingestion</i> ), atau kontak dengan kulit

## Daftar Pustaka

- Achmad, A., Ngakan, P. O., & Umar, A. (2013). Potensi Keanekaragaman Satwaliar Untuk Pengembangan Ekowisata Di Laboratorium Lapangan Konservasi Sumberdaya Hutan Dan Ekowisata Hutan Pendidikan Unhas. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 2(2), 79-92
- Emda, A. (2017). Laboratorium sebagai sarana pembelajaran kimia dalam meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan kerja ilmiah. *Lantanida journal*, 5(1), 83-92.
- Hamid, A. A. (2011). Sistem Manajemen Laboratorium MIPA. *Makalah diseminarkan dalam Pendidikan dan Pelatihan Manajemen Pengelolaan Laboratorium IPA SMP/MTs bagi pengelola (Kepala/Laboran/Teknisi) laboratorium IPA SMP/MTs. Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY.*
- Harjanto, S., Gunawan, I., & Jufriyah, J. (2019). Kreatifitas Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) di Laboratorium dalam Rangka Menunjang Tri Darma Perguruan Tinggi dengan Pembuatan Almari Pengering Sampel Beserta Hasil Ujinya. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 1(2), 54-58.
- Hizbi (2019). *Pengaruh Metode Demonstrasi Menggunakan Laboratorium Virtual dan Riil Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa*. 3(1), 50–57.
- Nadillah, S., Nuraeni, S., & Oktorida, R. (2022). Pentingnya Memahami Bahaya Bahan Kimia Serta Hubungannya Dengan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Di Laboratorium. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 7(1), 15-22.
- Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, (Nomor 03, 2010), Tentang Jabatan Fungsional . Pranata Laboratorium Pendidikan Dan Angka Kreditnya

- Raharjo, R. (2017). Pengelolaan Alat Bahan dan Laboratorium Kimia. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 20(2), 99–104.  
<https://doi.org/10.14710/jksa.20.2.99-104>
- Sari, A. H., Safitri, D., Haryati, I., Anjalina, N., & Muliya, E. (2023). Analisis Standarisasi Sarana Dan Prasarana Laboratorium Biologi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(3), 101-112.
- Sumarni, S. (2022). Penerapan Metode Discovery Learning Melalui Kegiatan Laboratorium Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas Xi Madrasah Aliyah Swasta (MAS) Kerinci. *Al-Afkar: Manajemen pendidikan Islam*, 10(1), 64-75.
- Suranto, S., Swadesi, B., & Asmorowati, D. (2020). Manajemen Laboratorium. Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta.
- Vendamawan, R. (2015). Pengelolaan laboratorium kimia. *Metana*, 11(02).
- Widyaningsih, D. S., & Kurniawan, I. W. (2019). Kepuasan Pelanggan Internal Terhadap Pelayanan Laboratorium Klinik. *Jurnal Kesehatan*, 10(2), 130-134.

## Profil Penulis



### **Dr. I Gede Widhiantara, S.Si., M.Biomed.**

Penulis lahir di Desa Tista, Kecamatan Kerambitan, Tabanan pada tanggal 26 Desember 1982. Pendidikan penulis dimulai dari Sekolah Dasar di SD No. 1 Tista (1988-1994). Sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Kerambitan (1994-1997). Sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Tabanan (1997-2000). Kemudian melanjutkan ke jenjang Perguruan Tinggi (S1) di Jurusan Biologi, FMIPA, Unud (2000-2005), studi Magister (S2) pada Program Pasca Sarjana Biomedik (konsentrasi Ilmu Kedokteran Reproduksi) pada tahun 2007-2010. Pendidikan doktor (S3) pada Program Studi Doktor Ilmu Kedokteran Biomedik, FK, Unud (2019-2022). Semenjak menjadi mahasiswa penulis sangat sering mengikuti organisasi kemahasiswaan. Penulis pernah menjabat sebagai Ketua HIMABIO Unud periode 2002-2003, Kabid 1 bidang pendidikan BEM FMIPA Unud 2003-2004 dan beberapa organisasi ekstra kampus lainnya. Saat ini penulis menjadi dosen tetap pada Prodi Biologi, FKS, Universitas Dhyana Pura (Undhira). Pernah menjabat sebagai Ketua Program Studi Biologi Undhira dari tahun 2013-2019. Anggota *ex officio* Konsorsium Biologi Indonesia (KOBI) 2016-2020 dan anggota Ikatan Program Studi Bioteknologi Indonesia (IPSBI). Saat ini sebagai Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Dhyana Pura. Mata kuliah yang diampu penulis antara lain: Biomedik, Fisiologi, Struktur Hewan, Perkembangan Hewan, Biologi Sel dan Molekuler serta Herbal medicine. Selain mengajar, penulis juga melakukan banyak penelitian dan publikasi pada jurnal nasional maupun internasional bereputasi, serta menjadi reviewer tetap pada jurnal nasional dan *invited reviewer* jurnal internasional bereputasi. Hingga saat ini penulis telah menghasilkan beberapa karya buku referensi, monograf dan Book Chapter di bidang biomedik serta hak paten.

Email Penulis: [Widhiantara@undhirabali.ac.id](mailto:Widhiantara@undhirabali.ac.id)



## RUANG LINGKUP MANAJEMEN LABORATORIUM

**Rinda Lestari, M.Pd**  
Universitas Perintis Indonesia

### **Ruang Lingkup Manajemen Laboratorium**

Ruang lingkup manajemen laboratorium mencakup berbagai aspek yang berperan dalam operasional laboratorium, yang dapat dikategorikan ke dalam beberapa bidang utama: meliputi perencanaan, pengorganisasian, pengawasan, dan pengelolaan sumber daya laboratorium

### **Perencanaan Tata Ruang, Peralatan, dan Fasilitas Penunjang**

Tata ruang laboratorium harus dirancang untuk mendukung kelancaran alur kerja, mencegah kontaminasi, dan memenuhi standar keselamatan kerja (K3).

#### **1. Prinsip Perencanaan Tata Ruang Laboratorium**

##### **a. Alur Kerja yang Efisien**

- 1) Menghindari pergerakan bolak-balik yang tidak perlu.
- 2) Pemisahan area bersih dan area terkontaminasi.

- 3) Pintu keluar darurat yang mudah diakses.
2. Pemisahan Berdasarkan Fungsi
    - a. Area penerimaan sampel: Tempat pendaftaran dan penyimpanan sementara.
    - b. Area pengujian dan analisis: Ruang khusus untuk kegiatan uji, seperti kimia, mikrobiologi, atau patologi.
    - c. Ruang penyimpanan bahan dan reagen: Dilengkapi dengan lemari khusus untuk zat berbahaya atau mudah terbakar.
    - d. Ruang sterilisasi dan dekontaminasi: Untuk pembersihan alat dan limbah laboratorium.
    - e. Ruang kantor dan administrasi: Terpisah dari area laboratorium untuk menghindari gangguan kerja.
  3. Keamanan dan Keselamatan
    - a. Ventilasi yang baik untuk mencegah paparan zat kimia berbahaya.
    - b. Jalur evakuasi dan alat pemadam kebakaran yang tersedia di setiap area.
    - c. Pencahayaan yang cukup untuk meningkatkan ketelitian analisis.
  4. Tata letak dapat disesuaikan dengan jenis laboratorium, misalnya:
    - a. Laboratorium klinis: Dibagi menjadi area hematologi, kimia klinik, mikrobiologi, imunologi, dan patologi.
    - b. Laboratorium penelitian: Memiliki ruang kultur, ruang PCR, dan area isolasi bahan biologis.

- c. Laboratorium industri: Termasuk zona pengolahan sampel, ruang pengujian, dan penyimpanan produk.

### **Pengorganisasian dan Struktur Organisasi Laboratorium**

Pengorganisasian dalam laboratorium adalah proses menyusun struktur kerja yang sistematis untuk memastikan efisiensi operasional, pembagian tugas yang jelas, serta koordinasi yang baik antar personel. Struktur organisasi laboratorium sangat bergantung pada jenis, skala, dan fungsi laboratorium itu sendiri, seperti laboratorium medis, akademik, penelitian, atau industri.

### **Prinsip Pengorganisasian Struktur Organisasi Laboratorium**

Agar laboratorium berfungsi secara optimal, pengorganisasian harus memenuhi prinsip-prinsip berikut:

1. Spesialisasi tugas: Setiap personel memiliki tanggung jawab dan wewenang yang jelas.
2. Koordinasi dan komunikasi: Interaksi antar unit kerja harus berjalan lancar untuk menghindari kesalahan.
3. Efisiensi kerja: Alur kerja harus dirancang untuk memaksimalkan produktivitas dan meminimalkan hambatan.
4. Keselamatan dan kepatuhan: Organisasi harus mendukung penerapan prosedur keselamatan dan standar mutu.
5. Fleksibilitas: Struktur harus mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan laboratorium.



## **Struktur Organisasi Laboratorium**

Struktur organisasi laboratorium dapat bervariasi tergantung pada skala dan jenis laboratorium. Berikut adalah struktur umum yang biasanya diterapkan:

### **1. Struktur Organisasi Laboratorium Kesehatan**

Struktur ini banyak diterapkan dalam laboratorium klinis atau rumah sakit yang berfokus pada pemeriksaan sampel pasien.

### **2. Kepala Laboratorium (*Laboratory Manager/Head of Laboratory*)**

- a. Bertanggung jawab atas manajemen keseluruhan laboratorium.
- b. Menyusun kebijakan dan strategi operasional laboratorium.
- c. Memastikan kepatuhan terhadap standar regulasi (ISO 15189, KAN, Kemenkes).
- d. Mengawasi anggaran, pengadaan alat, serta pengelolaan sumber daya manusia.

### **3. Kepala Bagian Teknis/Supervisor**

- a. Mengawasi operasional harian di laboratorium.
- b. Bertanggung jawab atas validasi metode pengujian dan pengendalian mutu.
- c. Memastikan kepatuhan terhadap standar operasional prosedur (SOP).

### **4. Teknisi/Analisis Laboratorium**

- a. Melakukan analisis sampel menggunakan alat laboratorium.
- b. Mengoperasikan dan merawat peralatan laboratorium.

- c. Mencatat dan melaporkan hasil uji sesuai prosedur yang berlaku.
- 5. Petugas Administrasi dan Pendaftaran
  - a. Mengelola data pasien dan pendaftaran sampel.
  - b. Mengelola sistem informasi laboratorium (*Laboratory Information System/LIS*).
  - c. Mengatur pelaporan hasil kepada dokter atau pasien.
- 6. Tim Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Laboratorium
  - a. Bertanggung jawab atas penerapan standar keselamatan di laboratorium.
  - b. Memastikan limbah laboratorium dikelola dengan baik.
  - c. Melatih tenaga kerja dalam prosedur darurat dan penggunaan APD.

### **Struktur Organisasi Laboratorium Penelitian**

Laboratorium penelitian biasanya berfokus pada pengembangan ilmu dan inovasi, sehingga memiliki struktur yang lebih kompleks dibandingkan laboratorium klinis.

- 1. Kepala laboratorium / Peneleti Senior
  - a. Bertanggung jawab atas perencanaan dan pelaksanaan penelitian.
  - b. Mengelola anggaran dan pengadaan alat serta bahan penelitian.
  - c. Memastikan laboratorium beroperasi sesuai standar penelitian dan etika ilmiah.

2. Koordinator Proyek Penelitian
  - a. Mengawasi proyek penelitian dan membagi tugas di antara anggota tim.
  - b. Memastikan penelitian dilakukan sesuai protokol yang ditetapkan.
  - c. Bertanggung jawab atas pengelolaan data penelitian.
3. Teknisi Laboratorium / *Research Assistant*
  - a. Melakukan eksperimen sesuai protokol penelitian.
  - b. Mengoperasikan dan memelihara alat laboratorium.
  - c. Mengolah dan menganalisis data hasil eksperimen.
4. Petugas Logistik dan Manajemen Sampel
  - a. Mengelola penyimpanan bahan kimia, reagen, dan sampel penelitian.
  - b. Memastikan bahan yang digunakan masih dalam kondisi baik dan tidak kedaluwarsa.
5. Tim Keamanan dan Etika Penelitian
  - a. Mengawasi keselamatan kerja selama penelitian berlangsung.
  - b. Memastikan penelitian memenuhi regulasi etika (misalnya, untuk penelitian yang melibatkan manusia atau hewan).

## **Struktur Organisasi Laboratorium Akademik (Universitas / Sekolah)**

Laboratorium akademik digunakan untuk kegiatan praktikum mahasiswa, riset dosen, atau pelatihan teknologi laboratorium.

1. Kepala Laboratorium / Dosen Penanggung Jawab
  - a. Mengawasi operasional laboratorium dalam lingkup akademik.
  - b. Mengembangkan kurikulum praktikum dan prosedur pembelajaran di laboratorium.
  - c. Menjaga kepatuhan terhadap standar keselamatan dan regulasi pendidikan.
2. Laboran / Teknisi Laboratorium
  - a. Menyiapkan bahan dan alat untuk kegiatan praktikum.
  - b. Memberikan instruksi kepada mahasiswa dalam penggunaan alat laboratorium.
  - c. Memastikan alat dalam kondisi baik dan aman digunakan.
3. Mahasiswa Asisten Laboratorium
  - a. Membantu mahasiswa lain dalam penggunaan alat dan bahan laboratorium.
  - b. Mengawasi jalannya praktikum sesuai dengan pedoman yang diberikan.
4. Petugas Keamanan dan Keselamatan Laboratorium
  - a. Mengawasi prosedur keselamatan selama praktikum berlangsung.
  - b. Menangani insiden darurat dan memberikan pelatihan keselamatan bagi mahasiswa.

## **Faktor yang Mempengaruhi Pengorganisasian Laboratorium**

Beberapa faktor yang mempengaruhi struktur organisasi laboratorium meliputi:

1. Jenis laboratorium (klinis, akademik, penelitian, industri).
2. Ukuran laboratorium (kecil, menengah, atau besar).
3. Regulasi dan standar yang berlaku (ISO, GLP, Kemenkes, dll.).
4. Jumlah tenaga kerja yang tersedia.
5. Teknologi dan peralatan yang digunakan.

Pengorganisasian laboratorium harus dilakukan dengan perencanaan yang matang untuk memastikan efisiensi kerja, pembagian tugas yang jelas, serta kepatuhan terhadap standar dan keselamatan kerja. Struktur organisasi yang baik akan membantu laboratorium mencapai tujuannya dengan optimal.

## **Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) Laboratorium**

Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) dalam laboratorium merupakan aspek penting dalam memastikan operasional laboratorium berjalan secara efektif, efisien, dan sesuai dengan standar yang ditetapkan. SDM laboratorium mencakup semua personel yang terlibat dalam aktivitas laboratorium, termasuk tenaga teknis, peneliti, analis, supervisor, hingga manajer laboratorium. Berikut adalah uraian lebih jelas mengenai aspek-aspek utama dalam manajemen SDM laboratorium:

## 1. Perencanaan SDM Laboratorium

Perencanaan SDM bertujuan untuk memastikan jumlah, kualifikasi, dan kompetensi personel laboratorium sesuai dengan kebutuhan. Hal ini mencakup:

- a. Analisis beban kerja laboratorium.
- b. Penentuan kebutuhan tenaga kerja.
- c. Perencanaan rekrutmen dan seleksi tenaga kerja.

## 2. Rekrutmen dan Seleksi SDM

Proses rekrutmen bertujuan untuk mendapatkan tenaga kerja yang kompeten dan sesuai dengan kebutuhan laboratorium. Langkah-langkah yang perlu dilakukan:

- a. Menyusun kriteria dan deskripsi pekerjaan.
- b. Menggunakan metode seleksi yang sesuai (wawancara, tes kompetensi, dsb.).
- c. Evaluasi dan pemilihan kandidat terbaik.

## 3. Pelatihan dan Pengembangan SDM

Pelatihan dan pengembangan bertujuan untuk meningkatkan keterampilan dan kompetensi tenaga kerja agar sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi laboratorium. Program yang dapat dilakukan antara lain:

- a. Pelatihan teknis laboratorium.
- b. Sertifikasi kompetensi tenaga laboratorium.
- c. Workshop dan seminar terkait bidang laboratorium.
- d. Program pengembangan karier.

#### 4. Evaluasi dan Kinerja SDM

Evaluasi kinerja SDM penting untuk mengukur efektivitas kerja dan memberikan umpan balik kepada tenaga kerja. Metode yang dapat digunakan:

- a. Penilaian kinerja berbasis Key Performance Indicators (KPI).
- b. Evaluasi rutin dan umpan balik berkala.
- c. Identifikasi kebutuhan pengembangan lebih lanjut.

#### **Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) SDM**

Keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium harus diperhatikan untuk melindungi tenaga kerja dari risiko bahaya. Beberapa langkah yang harus diterapkan:

1. Penyediaan alat pelindung diri (APD).
2. Pelatihan keselamatan kerja.
3. Pemantauan dan evaluasi risiko kerja.
4. Penerapan prosedur tanggap darurat.

#### **Etika dan Disiplin Kerja**

Tenaga kerja laboratorium harus mematuhi etika profesi dan disiplin kerja agar operasional laboratorium berjalan dengan baik. Hal ini mencakup:

1. Kepatuhan terhadap standar operasional prosedur (SOP).
2. Kerahasiaan data dan hasil laboratorium.
3. Sikap profesional dalam bekerja.
4. Manajemen konflik dan kerja sama tim.

## **Pengelolaan Administrasi dan Dokumentasi SDM**

Administrasi SDM laboratorium mencakup pengelolaan data dan dokumentasi tenaga kerja. Beberapa hal yang perlu diperhatikan:

1. Pencatatan data pegawai dan riwayat kerja.
2. Pengelolaan jadwal kerja dan cuti.
3. Dokumentasi pelatihan dan sertifikasi tenaga kerja.
4. Sistem manajemen informasi SDM.

## **Retensi dan Motivasi SDM**

Agar tenaga kerja laboratorium tetap termotivasi dan berkontribusi optimal, diperlukan strategi retensi yang efektif, seperti:

1. Pemberian insentif dan penghargaan.
2. Kesempatan pengembangan karier.
3. Lingkungan kerja yang kondusif.
4. Program kesejahteraan karyawan.

Manajemen SDM laboratorium yang efektif akan berkontribusi pada peningkatan kualitas hasil laboratorium, efisiensi kerja, serta kepatuhan terhadap regulasi dan standar laboratorium. Oleh karena itu, pengelolaan SDM harus menjadi perhatian utama dalam manajemen laboratorium secara keseluruhan.

## **Manajemen Mutu Laboratorium**

Manajemen mutu laboratorium adalah serangkaian kebijakan, prosedur, dan praktik yang diterapkan untuk memastikan bahwa semua aktivitas laboratorium dilakukan dengan standar tertinggi guna menghasilkan data yang akurat, andal, dan dapat dipertanggungjawabkan.



Manajemen mutu laboratorium bertujuan untuk:

1. Memastikan kepatuhan terhadap standar internasional dan nasional (misalnya ISO 17025, ISO 15189, GLP, dan WHO guidelines).
2. Meningkatkan efisiensi operasional laboratorium.
3. Meminimalkan kesalahan dan variabilitas hasil uji.
4. Menjaga kepuasan pelanggan atau pemangku kepentingan.

Komponen Utama Manajemen Mutu Laboratorium

1. Sistem Manajemen Mutu (*Quality Management System* - QMS)
2. QMS adalah kerangka kerja yang memastikan semua proses laboratorium dilakukan dengan standar tertentu. Unsur-unsurnya meliputi:
3. Kebijakan mutu: Dokumen yang menetapkan visi dan komitmen laboratorium terhadap mutu.
4. Dokumentasi mutu: SOP (Standard Operating Procedure), manual mutu, instruksi kerja, dan formulir kontrol mutu.
5. Audit internal: Evaluasi berkala untuk menilai kepatuhan terhadap prosedur mutu.
6. Manajemen risiko: Identifikasi dan mitigasi potensi risiko yang dapat mempengaruhi kualitas hasil laboratorium.

Manajemen mutu laboratorium adalah aspek penting dalam ruang lingkup manajemen laboratorium yang bertujuan untuk memastikan bahwa layanan atau hasil pengujian yang dihasilkan oleh laboratorium akurat, dapat diandalkan, dan sesuai dengan standar nasional maupun internasional. Dengan menerapkan sistem mutu yang baik, laboratorium dapat meningkatkan efisiensi

operasional, mengurangi risiko kesalahan, serta memenuhi standar regulasi yang berlaku.

### **Manajemen Dokumen Laboratorium**

Manajemen dokumen laboratorium adalah sistem pengelolaan semua dokumen yang digunakan dalam operasional laboratorium, termasuk prosedur, hasil pengujian, dan laporan, untuk memastikan kepatuhan terhadap standar mutu dan regulasi yang berlaku.

Manajemen dokumen bertujuan untuk:

1. Memastikan keteraturan, aksesibilitas, dan keamanan dokumen laboratorium.
2. Memudahkan pelacakan data dan audit.
3. Menjamin konsistensi dalam penerapan prosedur dan standar laboratorium.
4. Mendukung akreditasi laboratorium berdasarkan standar seperti ISO 17025, ISO 15189, dan GLP (*Good Laboratory Practice*).

### **Jenis Dokumen dalam Laboratorium**

1. Dokumen laboratorium dapat dikategorikan sebagai berikut:

Dokumen ini menjelaskan kebijakan mutu dan struktur sistem manajemen laboratorium, seperti: Manual Mutu Laboratorium: Dokumen utama yang berisi kebijakan mutu laboratorium, Kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3): Pedoman untuk memastikan keselamatan di laboratorium.

2. Dokumen Prosedur dan Instruksi Kerja

Dokumen ini berisi pedoman teknis tentang bagaimana kegiatan laboratorium harus dilakukan, meliputi: Standard Operating Procedure (SOP):

Dokumen yang mengatur langkah-langkah operasional setiap proses di laboratorium, seperti:

- a. SOP pengujian sampel
- b. SOP kalibrasi alat laboratorium
- c. SOP penanganan bahan kimia
- d. Instruksi Kerja: Petunjuk spesifik yang lebih rinci dari SOP, misalnya cara mengoperasikan alat tertentu.

### 3. Dokumen Rekaman dan Data Laboratorium

Dokumen ini berfungsi sebagai bukti rekaman hasil kegiatan laboratorium, meliputi:

- a. Catatan hasil pengujian dan analisis
- b. Formulir kalibrasi dan perawatan alat
- c. Logbook penggunaan alat dan bahan
- d. Laporan hasil uji atau sertifikat analisis

Manajemen dokumen laboratorium adalah aspek penting dalam ruang lingkup manajemen laboratorium yang bertujuan untuk memastikan bahwa semua informasi dan data laboratorium terdokumentasi dengan baik, aman, dan sesuai dengan standar mutu serta regulasi yang berlaku. Dengan sistem dokumentasi yang baik, laboratorium dapat meningkatkan efisiensi operasional, mempermudah audit, serta menjaga keakuratan dan kredibilitas hasil pengujian.

## Daftar Pustaka

- Amin, R. (2020). *Pengenalan Laboratorium IPA SD. In Journal of Chemical Information and Modeling*. Kediri Jawa Timur: Aksara Rentaka Siar (ARS)
- Basuki, K. (2019). *Manajemen Laboratorium Pendidikan*. In ISSN 2502-3632 (Online) ISSN 2356-0304 (Paper) Jurnal Online Internasional & Nasional Vol. 7 No.1, Januari – Juni 2019 Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta (Vol. 53, Issue 9).
- Budiastuti, bandur (2018). *Validitas dan Reabilitas Penelitian dengan analisis dengan NVIVO, SPSS dan AMOS*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Candra Wijaya, D., & Rifa'i, M. (2016). *Dasar Dasar Manajemen Mengoptimalkan Pengelolaan Organisasi Secara Efektif dan Efesien*. Medan: Mulya Sarana.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Creswell, J, W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions* (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Creswell, J, W. (2011). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed). Boston: Pearson Education, Inc.
- Firmansyah, M.A & Mahardika, W. (2018). *Pengantar Manajemen*. Surabaya: CV Budi Utama.
- Indartono, S. (2013). *Pengantar Manajemen: Character Inside*. Yogyakarta: Fakutas Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta <http://kimia.fkip.unja.ac.id/sistem-perkuliahan/>
- Inrdrawan et al (2020). *Manajemen Laboratorium Pendidikan*. pasuran, Jawa Timur: CV Qiara Medika.
- Kristiawan, M., safitri D, Lestari L. (2017). *Manajemen Pendidikan*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Panduan Pengelolaan Laboratorium Kimia Berbasis Kearifan Lokal Tri Sakti*, 3(2), 425–436.

- S, H. (2012). Penelitian Kualitatif: *Metode Penelitian Kualitatif*. In *Jurnal EQUILIBRIUM* (Vol. 5, Issue January).
- WHO. 2011. *Handbook Laboratory Quality Management System*. Switzerland: WHO Press. [www.who.int](http://www.who.int)
- Yuliarti, S., Rohiat, R., & Juarsa, O. (2017). *Manajemen Sarana dan Prasarana*

## **Profil Penulis**



### **Rinda Lestari, M.Pd**

Penulis di lahirkan di Padang, pada tanggal 12 Maret Ketertarikan penulis terhadap ilmu manajemen Laboratorium dimulai pada tahun 2006 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Sekolah Menengah Kejuruan di SMK I Padang dengan memilih Jurusan Manajemen dan berhasil lulus pada tahun 1996. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi S1 di prodi Manajemen Administrasi Pendidikan UNP pada tahun 2000. Sepuluh tahun kemudian, penulis menyelesaikan studi S2 di prodi Manajemen Administrasi Pendidikan Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Padang. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi D,III Teknologi Laboratorium Medis. Penulis pernah menjabat sebagai Ketua Lembaga Kode Etik Dosen, dan sekarang menjabat sebagai Kepala Kepegawaian Universitas Perintis Indonesia (UPERTIS) Penulis juga aktif dalam kegiatan ilmiah dan organisasi keprofesian yaitu Manajemen Pendidikan. Sehari-harinya bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah Manajemen Laboratorium Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis buku ajar dan *book chapter*.

Email Penulis: [tari.rinda12@gmail.com](mailto:tari.rinda12@gmail.com)



## MANAJEMEN RUANGAN DAN FASILITAS PENUNJANG

**Ns. Yas Suriani, S.Kep**

Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang

### **Manajemen Ruang Laboratorium**

Manajemen ruangan laboratorium kesehatan adalah proses pengaturan dan pengelolaan ruang laboratorium kesehatan untuk memastikan operasionalnya berjalan dengan baik dan efisien. Dengan kata lain manajemen ruangan merupakan pengaturan tata ruang dan komponen pengisi ruangan laboratorium. Laboratorium Kesehatan harus menyediakan ruangan memadai yang menjamin keamanan dan efektifitas pelayanan untuk menghasilkan pemeriksaan yang akurat, presisi, efisien, dan tepat waktu dan aman. Untuk itu laboratorium Kesehatan harus memenuhi standar, agar dapat memberikan pelayanan yang bermutu dan dapat dipertanggungjawabkan (DiBerardinis, 2013).

Pelayanan Laboratorium Kesehatan yang berkualitas perlu didukung dengan ketersediaan fasilitas sesuai standar dan klarifikasi laboratorium Kesehatan, meliputi sarana, prasarana, peralatan, bahan habis pakai, fasilitas keamanan dan keselamatan serta fasilitas pengelolaan limbah dan bahan berbahaya sesuai dengan ketentuan peraturan perundangan-undangan yang merupakan



bagian dalam penilaian akreditasi laboratorium (Kepmenkes RI HK.01.07/Menkes/2011/2022).

## Ruangan

Tata ruang laboratorium harus dirancang untuk memudahkan aliran kerja, meminimalkan risiko kecelakaan, dan memaksimalkan efisiensi penggunaan ruang. Luas ruangan setiap kegiatan cukup menampung peralatan yang dipergunakan, aktifitas dan jumlah petugas yang berhubungan dengan spesimen/ pasien untuk kebutuhan pemeriksaan laboratorium. Semua ruangan harus mempunyai tata ruang yang baik sesuai alur pelayanan dan memperoleh sinar matahari/ cahaya dalam jumlah yang cukup.

Berdasarkan podoman design laboratorium kesehatan, standar kebutuhan ruangan dibagi berdasarkan area kelompok dan fungsi, diantaranya:

Tabel 3.1 Program ruang laboratorium Kesehatan

No	Kelompok fungsi	Nama ruang	Luas/m <sup>2</sup>	Jumlah ruangan
I	Fungsi Administrasi			
		Ruang Tunggu	30	1
		Loket Pendaftaran	25	1
		Penerimaan specimen		
		Penerimaan hasil		
		Loket pembayaran		

		Ruang Pimpinan	15	1
		Ruang Rapat	50	1
		Ruang Tata Usaha	36	1
		Ruang bidang Pengendalian Mutu	33	1
		Ruang Arsip	16	1
		Ruang Admin Laboratorium Klinik	24	1
		Ruang Admin Laboratorium Kesmas	24	1
II	Fungsi Teknis Pemeriksaan			
		Ruang konsultasi	10	1
		Ruang Pengambilan spesimen :		
		Ruang Pengambilan specimen darah	20	1
		Ruang Pengambilan specimen dahak	16	1
		Ruang Pengolahan sepcimen/ R. Admin Sample	24	1

		Ruang simpan sample	12	1
		Ruang Pengolahan Data/ R. Admin Hasil	24	1
		Laboratorium Klinik :		
		Lab Mikrobiologi-mikroskopis bakteri Non-TB	24	1
		Lab Mikrobiologi-Mikroskopis Bakteri TB		
		Ante Room 1	6	1
		Ante Room 2	6	1
		R. Pemeriksaan	36	1
		Lab. Biologi Molekuler		
		Ante room 1	6	1
		Ante room 2	6	1
		R. Ekstraksi	30	1
		R. Amplifikasi	18	1
		R. Mixing	7.5	1
		Lab. Kimia Klinik	36	1
		Lab Hematologi	18	1

		Lab. Imunologi Non Infeksi	18	1
		Lab. Urinalisis	21	1
		Laboratorium Kimia Kesehatan :		
		Lab . Mikrobiologi klinik Lingkungan	30	1
		Lab. Toksikologi		1
		R. Spektrofotometer	24	1
			9	1
		Ruang AAS/ICP/Hg.analyzer	9	1
		Ruang GC/GC-MS/HPLC/IC		1
			9	1
		Ruang Instrument		1
		Lab Air		
			9	1
		Lab. Makanan % minuman	34	1
		Ruang Persiapan	36	1
		Ruang Timbang		
		Ruang reagen	18	1
			9	1
			9	1
III	Fungsi Penunjang			
		Ruang logistik	21	1

		Ruang media & reagen	12	1
			10,5	2
		Ruang cuci	12	2
		Ruang sterilisasi	10,5	2
		Ruang simpan alat	21	1
		Gudang Alat dan Bahan	20	2
		Ruang istirahat staff Lab & R. Locker	5	2
		Mushola	24	1
		Toilet Petugas	18	1
		Toilet Pengunjung/pasien	7,5	2
		Ruang panel	9	1
		Ruang server	9	1
		Gudang ATK & Alat RT	12	2
		AHU	10	1
			7	1
		Ruang RO	12	1
		Ruang gas	8	1
		Ruang pompa	12	1
		Ruang tangki Air	16	1
		Ruang limbah B3	12	1
		Ruang genset	4	1
		Ruang Trafo PLN		

		Pos jaga		
		Jumlah	1.161 m <sup>2</sup>	
		Sirkulasi 50%	580,5 m <sup>2</sup>	
		Jumlah keseluruhan	1.741,5 m <sup>2</sup>	

(Sumber. Kemenkes RI (2021) Pedoman Design Tipikal Laboratorium Kesehatan)

### **Persyaratan Ruang**

#### **1. Fungsi Administrasi:**

Fungsi administrasi terdiri dari fungsi administrasi publik yaitu ruang tunggu dan fungsi administrasi semi privat yaitu loket pendaftaran dan ruang perkantoran.

Persyaratan konstruksi ruangan laboratorium untuk ruang tunggu, loket pendaftaran dan ruang perkantoran sebagai berikut:

##### **a. Luas**

Untuk luas tunggu menyesuaikan kebutuhan kapasitas pelayanan dengan perhitungan 1-1,5m<sup>2</sup>/orang. Luas ruangan pendaftaran disesuaikan dengan memperhatikan ruang gerak petugas dan peralatan, sedangkan untuk luas ruangan perkantoran disesuaikan dengan memperhatikan ruang Gerak petugas dan peralatan.

##### **b. Lantai harus terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin, warna terang dan mudah dibersihkan.**

- c. Dinding harus kuat, tidak berpori, permukaan rata, tahan terhadap bahan kimia, berwarna, berwarna terang, mudah dibersihkan.
- d. Plafond terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan, tinggi Plafond minimal 2,70 m dari lantai.
- e. Dilengkapi fasilitas desinfeksi tangan.
- f. Stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai.
- g. Tata udara & ventilasi:
  - 1) Kebutuhan udara ventilasi idealnya dihitung berdasarkan jumlah hunian dalam ruangan. Kebutuhan udara segar setiap orang adalah sebesar 2,5-5 L/S/Orang sesuai fungsi dan aktifitas ruang (SNI 6390/2020: Konservasi energi sistem tata udara pada bangunan Gedung).
  - 2) Ventilasi alami bisa diterapkan dengan melengkapi saluran udara masuk (*intake air*) di bagian bawah bangunan dengan ketinggian 30 cm dari lantai dan saluran udara keluar di bagian atas ruang (minimal diatas ketinggian jendela dan semakin tinggi adalah semakin baik).
  - 3) Zona kenyamanan termal untuk orang Indonesia pada umumnya diambil  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban relative  $55\% \pm 10\%$  (mengacu pada SNI 03-6572-2001).
- h. Sistem pencahayaan
  - 1) Diutamakan penerangan alami dengan memanfaatkan cahaya matahari dan dihindari cahaya matahari langsung.

- 2) Penerangan buatan untuk membantu penerangan ruangan terutama penggunaan malam hari, sedangkan pada siang hari dapat di gunakan bila mana ruangan sulit dijangkau oleh cahaya matahari.
  - 3) Pencahayaan harus terdistribusikan rata dalam ruangan. Tingkat pencahayaan 200 lux (mengacu pada SNI 6197:2011).
- i. Kenyamanan terhadap kebisingan  
Desain tingkat bunyi yang di anjurkan 40 dBa (mengacu pada SNI 03-6386-2000).
  - j. Outlet daya  
Setiap ruangan disediakan minimal 2 (dua) kotak kontak dengan instalasi permanen dan tidak boleh ada percabangan sambungan langsung tanpa pengaman arus. Untuk stok kontak alat disediakan tersendiri dan harus kompatibel dengan alat yang dipakai.
  - k. Sistem Tata Suara (*Public Address*)  
Untuk ruang tunggu disediakan instalasi untuk pengumuman., ruang pendaftaran dan ruang perkantoran harus memiliki sistem telekomunikasi/ sistem intercom.
  - l. Sistem Proteksi kebakaran  
Proteksi kebakaran menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) kelas A, B, C dan *heat / smoke detector*.
2. Fungsi Pemeriksaan Teknis  
Fungsi Teknis Pemeriksaan (Semi Privat) terdiri dari:
    - a. Ruang Konsultasi dan Ruang Pengambilan Spesimen:



- 1) Luas ruangan disesuaikan dengan memperhatikan ruang gerak pasien, petugas dan peralatan.
- 2) Lantai harus terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata, tidak licin, warna terang, dan mudah dibersihkan.
- 3) Dinding harus kuat, tidak berpori, permukaan rata, tahan terhadap bahan kimia, berwarna terang, mudah dibersihkan.
- 4) Plafond terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah di bersihkan, tinggi plafond minimal 2,70 m dari lantai.
- 5) Dilengkapi fasilitas desinfeksi tangan.
- 6) Stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai
- 7) Tata udara & ventilasi
  - a) Kebutuhan udara ventilasi dihitung berdasarkan jumlah hunian dalam ruangan serta fungsi dan aktifitas penghuni. Kebutuhan udara segar setiap orang adalah sebesar 2,5-5 L/S / Orang sesuai fungsi dan aktifitas ruang (SNI 6390/2020: Konservasi energi system tata udara pada bangunan Gedung).
  - b) Penerangan buatan untuk membantu penerangan ruangan terutama penggunaan malam hari, sedangkan pada siang hari dapat di gunakan bila mana ruangan sulit dijangkau oleh cahaya matahari
  - c) Pencahayaan harus terdistribusikan rata dalam ruangan. Tingkat pencahayaan

1000 lux di ruang kerja, dan 1000-5000 lux untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan sinar harus berasal dari kanan belakang.

- 8) Kenyamanan terhadap kebisingan Desain tingkat bunyi yang di anjurkan 40 dBa (mengacu pada SNI 03-6386-2000).

- 9) Outlet daya

Setiap ruangan disediakan minimal 2 (dua) kotak kontak dengan instalasi permanen dan tidak boleh ada percabangan / sambungan langsung tanpa pengaman arus.

- 10) Sistem Tata Suara (*Public Address*)

Disediakan instalasi untuk pengumuman.

- 11) Sistem Proteksi Kebakaran

Proteksi kebakaran menggunakan alat pemadam api ringan (APAR) kelas A, B, C dan *heat / smoke detector*.

- 12) Sistem Plumbing

Disediakan sistem plambing guna membuang air limbah dan menyalurkan air ke semua alat plambing (mengacu pada SNI 03-6481-2000).

- b. Ruang Pengelolaan Spesimen / Ruang Administrasi Sample, Ruang Simpan Sampe, Pengelolaan Data/Ruang Admin Hasil.

- 1) Luas ruangan disesuaikan dengan memperhatikan ruang gerak petugas dan peralatan.
- 2) Pemisahan ruangan infeksius dan non-infeksius dengan diberikan label di setiap pintu ruangan.

- 3) Pintu harus kuat rapat dapat mencegah masuknya serangga dan binatang lainnya, lebar minimal 1,60 m dan tinggi minimal 2,10 m. Pintu memiliki jendela kaca untuk pemantauan, disarankan pintu otomatis menutup sendiri.
- 4) Terdapat akses terbatas dengan pemasangan sistem akses terkontrol misalnya kunci elektronik dan akses hanya diberikan pada personil yang berwenang.
- 5) Permukaan interior meliputi dinding dan langit-langit harus didesain menggunakan bahan yang mudah dibersihkan dan tahan terhadap bahan kimia dan dapat didekontaminasi menggunakan cairan maupun uap/gas.
- 6) Bahan untuk lantai dan dinding harus tidak berpori, tidak menyerap air serta tidak terdapat sambungan, disarankan menggunakan *vinyl* (spek Rumah Sakit) serta antara lantai dan dinding tidak ada sudut atau berbentuk lengkung agar mudah dibersihkan.
- 7) Bagian lantai yang selalu kontak dengan air harus mempunyai kemiringan yang cukup kearah saluran pembuangan air limbah.
- 8) Langit-langit tingginya antara 2,70-3,30 m dari lantai, terbuat dari bahan yang kuat, warna terang dan mudah dibersihkan. Jika ada jendela laboratorium harus dilengkapi dengan sekat dan tidak dapat dibuka.
- 9) Furnitur harus dibuat dari bahan yang tahan air dan bahan kimia.

- 10) Meja terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, permukaan rata dan mudah dibersihkan dengan tinggi 0,80-1,00 m. Meja untuk instrumen elektronik harus tahan getaran.
- 11) Memiliki penerangan yang cukup dan lampu tidak menggantung.
- 12) Disediakan wastafel dan fasilitas desinfeksi tangan, dilengkapi dengan eye washer. Jenis dan ukuran wastafel disesuaikan dengan jenis pemeriksaan.
- 13) Stop kontak dan saklar dipasang minimal 1,40 m dari lantai. Jumlah dan peletakkannya disesuaikan dengan kebutuhan peralatan dalam ruangan.
- 14) Kabel listrik terbungkus rapih, tidak menggantung serta tidak menggunakan perpanjangan stopkontak (*extention electric socket*).
- 15) Tata udara & ventilasi
  - a) Kebutuhan udara ventilasi dihitung berdasarkan jumlah hunian dalam ruangan serta fungsi dan aktifitas penghuni. Kebutuhan udara segar setiap orang adalah sebesar 2,5-5 L/S / Orang sesuai fungsi dan aktifitas jumlah hunian dalam ruangan serta fungsi dan aktifitas penghuni. Kebutuhan udara segar setiap orang adalah sebesar 2,5-5 L/S / Orang sesuai fungsi dan aktifitas jenis *ducting* atas plafond (Bukan AC *split*), sehingga memudahkan system instalasi udara segar masuk ruang ataupun udara keluar ruangan. (SNI 6390/2020: Konservasi

energi system tata udara pada bangunan Gedung).

- b) Kebutuhan ventilasi juga bisa berdasarkan kebutuhan ACH (*Air Change per Hour*) untuk membersihkan udara dari kemungkinan kontaminasi udara berdasarkan fungsi ruang. Hal ini bisa diambil dari referensi standard permenkes 24/2016: Persyaratan teknis bangunan prasarana RS.
- c) Penggunaan system tata udara harus menggunakan jenis *ducting* atas plafond (Bukan AC *split*), sehingga memudahkan system instalasi udara segar masuk ataupun udara keluar ruangan.
- d) Ventilasi alami tidak disarankan untuk ruang fungsional selain ruang tunggu dan area publik.
- e) Suhu udara  $22^{\circ}\text{C} \pm 2$  atau  $68^{\circ}\text{F} \pm 2$  dengan kelembaban 35-60% Ventilasi alami tidak disarankan untuk ruang fungsional selain ruang tunggu dan area publik.

#### 16) Sistem Pencahayaan

- a) Diutamakan penerangan alami dengan memanfaatkan cahaya matahari dan dihindari cahaya matahari langsung.
- b) Penerangan buatan untuk membantu penerangan ruangan terutama penggunaan malam hari, sedangkan pada siang hari dapat di gunakan bila mana ruangan sulit dijangkau oleh cahaya matahari.

- c) Pencahayaan harus terdistribusikan rata dalam ruangan. Tingkat pencahayaan 1000 lux di ruang kerja, dan 1000-5000 lux untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan sinar harus berasal dari kanan belakang petugas.
- 17) Kenyamanan terhadap kebisingan  
Desain tingkat bunyi yang di anjurkan 45 dBa (mengacu pada SNI 03-6386-2000)
- 18) Outlet daya  
Pasukan listrik sesuai dengan peralatan laboratorium, penerangan darurat dan genset. Setiap ruangan disediakan minimal 2 kontak dengan instalasi permanen dan tidak boleh ada percabangan. Harus tersedia grounding khusus untuk peralatan-peralatan laboratorium yang dapat dipasang secara paralel.
- 19) Sistem Tata Suara (Public Address)  
Disediakan Instalasi untuk pengumuman
- 20) Sistem Proteksi kebakaran  
Menggunakan APAR kelas A, B, C dan heat/smoke detector
- 21) Sistem Plumbing
  - a) Pengolahan yang baik antara suplai dan pembuangan, system pencegahan arus balik, kerna otomatis, pengolahan air reserve osmosis untuk laboratorium.

- b) Disediakan system plumbing guna membuang air limbah dan menyalurkan air ke semua alat plumbing (mengacu pada SNI03-6481-2000).

### **Fasilitas Penunjang**

Sesuai dengan Tabel 3.1 Program Ruang Laboratorium Kesehatan sudah dituliskan terkait dengan ruangan atau fasilitas penunjang laboratorium Kesehatan sesuai dengan Pedoman Design Tipikal Laboratorium Kesehatan (2021). Menurut Pedoman Praktik Laboratorium Yang Benar serta Pedoman Design Tipikal Laboratorium Kesehatan Persyaratan umum fasilitas penunjang secara umum meliputi:

1. WC pasien dan petugas yang terpisah, jumlah sesuai dengan kebutuhan.
2. Penampungan / pengolahan limbah laboratorium. Proses penyaluran air kotor dari laboratorium dialirkan ke alat pengolahan fisika kimia untuk netralisasi, selanjutnya limpasannya disalurkan ke Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL).
3. Keselamatan dan keamanan kerja
4. Ventilasi:  $\frac{1}{3}$  x luas lantai atau AC 1 PK / 20m<sup>2</sup> yang disertai dengan sistem pertukaran udara yang cukup.
5. Penerangan harus cukup (1000 lux diruang kerja, 1000-1500 lux untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan sinar harus berasal dari kanan belakang petugas)
6. Air bersih, mengalir, jernih, dapat menggunakan air PDAM atau air bersih yang memenuhi syarat. Sekurang - kurangnya 20 liter / karyawan / hari. Setiap pembangunan baru bangunan gedung negara harus dilengkapi dengan prasarana air minum yang

memenuhi standar Jumlah kebutuhan kualitas, cukup jumlahnya dan disediakan dari saluran air berlangganan kota (PDAM), atau sumur, jumlah kebutuhan minimum 100 (seratus) liter/orang/hari secara keseluruhan.

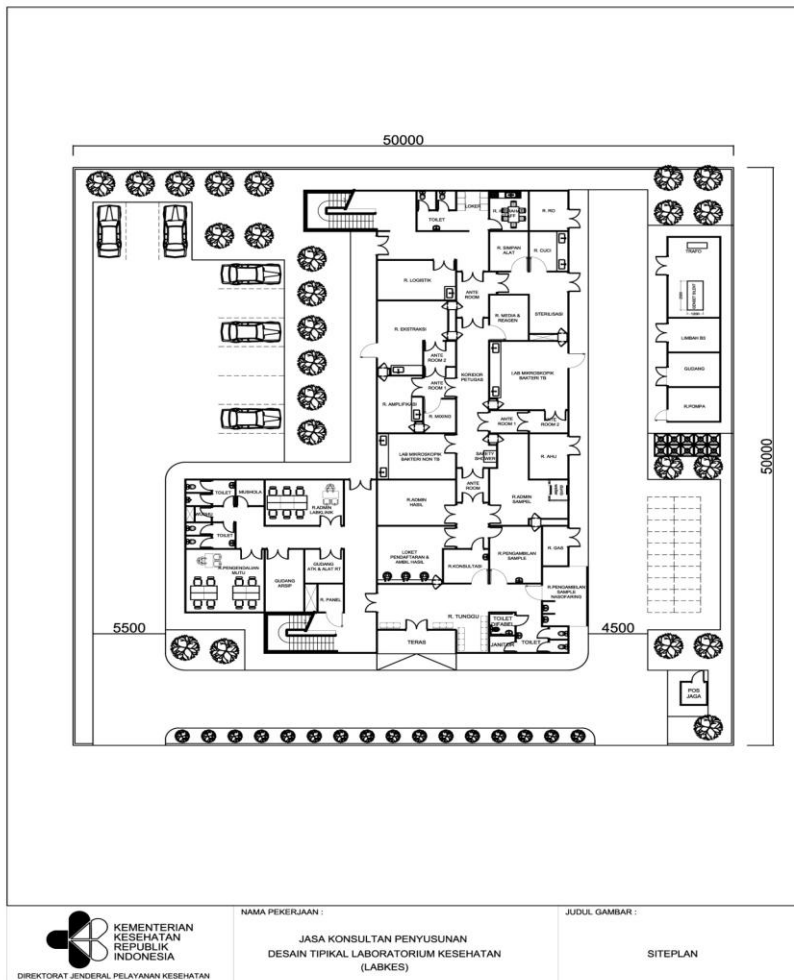
7. Listrik harus mempunyai aliran tersendiri dengan tegangan stabil, kapasitas harus cukup. Kualitas arus, tegangan dan frekuensi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Keamanan dan pengamanan jaringan instalasi listrik terjamin, harus tersedia grounding / arde. Harus tersedia cadangan listrik (Genset, UPS) untuk mengantisipasi listrik mati.
8. Tersedia ruang makan yang terpisah dari ruang pemeriksaan laboratorium.

Persyaratan fasilitas kamar mandi / WC secara umum sebagai berikut:

1. Harus selalu terpelihara dan dalam keadaan bersih.
2. Lantai terbuat dari bahan yang kuat, kedap air, tidak licin, berwarna terang dan mudah dibersihkan.
3. Pembuangan air limbah dari dilengkapi dengan penahan bau (*water seal*).
4. Letak Kamar mandi / WC tidak berhubungan langsung dengan dapur, kamar operasi, dan ruang khusus lainnya.
5. Lubang ventilasi harus berhubungan langsung dengan udara luar.
6. Kamar mandi / WC pria dan wanita harus terpisah.
7. Kamar mandi / WC karyawan harus terpisah dengan Kamar mandi / WC pasien.
8. Kamar mandi / WC pasien harus terletak di tempat yang mudah terjangkau dan ada petunjuk arah.



9. Harus dilengkapi dengan slogan atau peringatan untuk memelihara kebersihan.
10. Tidak terdapat tempat penampungan atau genangan air yang dapat menjadi tempat perindukan nyamuk (Pedoman Praktik Laboratorium yang Benar, 2008).



Gambar 3.1 Siteplan Laboratorium Kesehatan  
(Sumber. Kemenkes RI (2021) Pedoman Design Tipikal Laboratorium Kesehatan)

## Daftar Pustaka

- Badan Standardisasi Nasional. (2000). Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 03-6481-2000. Sistem Plambing. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 03-6386-2000. Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan (Kriteria Desain yang Direkomendasikan). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. (2001) Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 6197:2011. Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 6390:2020. Konservasi Energi Sistem Tata Udara Pada Bangunan Gedung. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- DiBerardinis, Louis J. & Associated. (2013). *Guidelines For Laboratory Design*. Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey
- Kementerian Kesehatan. 2016. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 tentang Persyaratan Teknis Bangunan Dan Prasarana Rumah Sakit. Kementerian Kesehatan. Jakarta.
- Kementrian Kesehatan. (2021). Pedoman Desain Tipikal Laboratorium Kesehatan (Labkes). Kementrian Kesehatan. Jakarta
- Kementrian Kesehatan. (2022). Keputusan Kementrian Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/Menkes/2011/2022 Tentang Standar Akreditasi Laboratorium Kesehatan. Kementrian Kesehatan. Jakarta
- Kementerian Kesehatan. (2008). Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan Yang Benar (*Good Laboratory Practice*). Kementerian Kesehatan. Jakarta.

## **Profil Penulis**

### **Ns. Yas Suriani, S.Kep**



Penulis dilahirkan di Duri pada tanggal 06 Juni 1984. Ketertarikan penulis terhadap menulis di bidang ilmu Kesehatan dan laboratorium bermula dari semenjak penulis menjadi Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP). Dalam pengembangan Profesi PLP, salah satu tugasnya yaitu penulisan karya tulis ilmiah berupa buku. Sejak itu penulis mulai tertarik menulis buku yang dimulai dari penulisan buku untuk pengelolaan laboratorium Pendidikan. Penulisan merupakan Alumni dari Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Andalas. Saat ini Penulis Bekerja sebagai PNS dengan Jabatan PLP Ahli Muda di Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang. Sehari hari penulis melakukan kegiatan pengelolaan laboratorium di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang. Penulis juga pernah menjabat sebagai Ka. Unit Laboratorium dan aktif dalam kegiatan penelitian baik sebagai ketua peneliti maupun sebagai tim peneliti serta kegiatan pengabdian kepada masyarakat bersama dengan Tim Dosen Keperawatan Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang. Saat ini penulisan juga dipercaya sebagai pengelola Betuah Jurnal Manajemen Pengelolaan Laboratorium Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang.

Email Penulis: [ys.suriani@gmail.com](mailto:ys.suriani@gmail.com)

# MANAJEMEN PERALATAN LABORATORIUM

**Rahmat Aryandi, S.ST., M.Kes**  
Stikes Panrita Husada

## **Pendahuluan**

Mengelola peralatan laboratorium dengan baik merupakan faktor kunci dalam menjaga kelancaran operasional laboratorium. Proses ini mencakup pemeliharaan rutin, kalibrasi yang terjadwal, pencatatan inventaris, serta pengawasan terhadap siklus hidup peralatan. Dengan manajemen yang tepat, hasil pengujian dapat lebih akurat, sementara penggunaan sumber daya menjadi lebih efisien (Sule et al., 2021).

Pengelolaan alat laboratorium bertujuan untuk memastikan keakuratan hasil pengujian, meningkatkan efisiensi operasional, serta menjaga keamanan pengguna. Kalibrasi dan pemeliharaan rutin mencegah kesalahan analisis, sementara inventarisasi yang baik menghindari keterlambatan kerja dan kerusakan mendadak. Selain itu, perawatan yang optimal dapat menekan biaya perbaikan serta memperpanjang umur alat, sekaligus memastikan laboratorium tetap mematuhi standar dan regulasi yang berlaku. Dengan manajemen yang tepat, laboratorium dapat beroperasi lebih efektif, menghindari risiko kecelakaan, serta mempertahankan kualitas dan keandalan hasil penelitian.

## **Pengadaan peralatan Laboratorium**

Dalam pengadaan peralatan laboratorium harus mempertimbangkan kebutuhan spesifik laboratorium, anggaran, serta standar kualitas alat yang digunakan. Tahapan dalam pengadaan meliputi identifikasi kebutuhan, pemilihan pemasok, proses pengadaan, dan penerimaan barang (Carter & Rogers, 2008). Proses ini juga harus memperhatikan keberlanjutan alat dalam jangka panjang, termasuk ketersediaan suku cadang dan layanan purna jual (Smith, 2015).

1. Langkah awal dalam pengadaan peralatan laboratorium adalah mengidentifikasi kebutuhan secara menyeluruh. Proses ini mencakup analisis terhadap jenis eksperimen atau pengujian yang akan dilakukan, jumlah pengguna yang terlibat, serta spesifikasi teknis yang diperlukan. Dengan identifikasi yang tepat, laboratorium dapat menghindari pembelian alat yang kurang relevan atau tidak sesuai dengan kebutuhan, sehingga memastikan efisiensi dalam penggunaan sumber daya (Smith, 2015).
2. Setelah kebutuhan berhasil diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah menentukan pemasok atau vendor yang tepat. Dalam proses ini, ada beberapa aspek penting yang harus dipertimbangkan, seperti kualitas produk, reputasi pemasok, harga, ketersediaan suku cadang, layanan purna jual, serta garansi yang ditawarkan (Brown & Black, 2013). Agar mendapatkan produk dan layanan terbaik, laboratorium sebaiknya memilih pemasok yang telah memiliki sertifikasi resmi serta rekam jejak yang baik dalam penyediaan peralatan laboratorium. Dengan begitu, keandalan serta kualitas peralatan yang digunakan dapat terjamin dalam jangka panjang.

3. Pengadaan dilakukan berdasarkan kebijakan masing-masing institusi atau laboratorium. Ada beberapa metode pengadaan, seperti pembelian langsung, lelang, atau melalui distributor resmi. Pada tahap ini, penting untuk memastikan bahwa semua spesifikasi teknis telah sesuai dengan kebutuhan sebelum melakukan transaksi. Laboratorium juga perlu mempertimbangkan efisiensi biaya dan manfaat jangka panjang dari alat yang dibeli (Baker et al., 2016).
4. Setelah alat tiba di laboratorium, perlu dilakukan pemeriksaan untuk memastikan bahwa spesifikasi alat sesuai dengan yang dipesan. Inspeksi mencakup pengecekan fisik, pengujian fungsi dasar, serta verifikasi dokumen seperti manual pengguna, sertifikat kalibrasi, dan garansi (WHO, 2011). Jika ditemukan ketidaksesuaian atau kerusakan, alat harus segera dikembalikan atau diklaim ke pemasok.
5. Setiap peralatan laboratorium yang baru harus didokumentasikan dalam sistem inventaris. Dokumentasi ini mencakup informasi seperti nomor seri, tanggal pembelian, harga, pemasok, dan jadwal perawatan. Pencatatan yang baik akan mempermudah pemantauan kondisi alat serta perencanaan pemeliharaan di masa depan (ISO, 2017).

Dengan melakukan pengadaan yang terencana dan sistematis, laboratorium dapat memastikan bahwa alat yang diperoleh memiliki kualitas yang baik, sesuai dengan kebutuhan, serta dapat digunakan secara optimal dalam jangka panjang (Nash et al., 2014).

## **Pemeliharaan dan Kalibrasi Peralatan**

Pemeliharaan peralatan laboratorium bertujuan untuk memastikan alat tetap berfungsi dengan baik dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Pemeliharaan terdiri dari perawatan preventif dan korektif. Perawatan preventif dilakukan secara berkala sesuai dengan rekomendasi pabrik, sedangkan perawatan korektif dilakukan jika terjadi kerusakan atau malfungsi alat (WHO, 2011). Kalibrasi peralatan juga menjadi bagian penting dari manajemen laboratorium, karena dapat mempengaruhi validitas hasil penelitian (ISO, 2017).

Pemeliharaan peralatan laboratorium bertujuan untuk menjaga kinerja alat agar tetap optimal dan memperpanjang masa pakainya. Pemeliharaan ini dibagi menjadi dua jenis utama:

### **1. Pemeliharaan peralatan Laboratorium**

#### **a. Pemeliharaan Preventif (*Preventive Maintenance*)**

Pemeliharaan preventif dilakukan secara rutin dan terjadwal untuk mencegah kerusakan sebelum terjadi. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pemeliharaan preventif meliputi:

- 1) Pembersihan alat setelah digunakan untuk menghindari akumulasi bahan kimia atau kotoran yang dapat merusak komponen alat.
- 2) Pelumasan bagian mekanis agar tetap berfungsi dengan baik.
- 3) Pemeriksaan komponen alat, seperti kabel, konektor, dan sensor, untuk memastikan tidak ada bagian yang aus atau rusak.
- 4) Penggantian suku cadang yang memiliki umur pakai terbatas, seperti filter atau lampu pada spektrofotometer (ISO, 2017).

b. Pemeliharaan Korektif (*Corrective Maintenance*)

Pemeliharaan korektif dilakukan ketika terjadi kerusakan atau malfungsi pada peralatan. Jenis pemeliharaan ini sering kali lebih mahal dibandingkan pemeliharaan preventif, karena dapat mengganggu operasional laboratorium dan memerlukan biaya perbaikan yang tinggi. Oleh karena itu, banyak laboratorium yang lebih mengutamakan pemeliharaan preventif untuk mengurangi risiko kerusakan mendadak (Baker et al., 2016).

2. Kalibrasi Peralatan Laboratorium

Kalibrasi peralatan laboratorium penting untuk memastikan keakuratan dan keandalan hasil pengukuran. Proses ini dilakukan dengan menyesuaikan dan mengecek alat-alat laboratorium agar sesuai dengan standar yang berlaku. Hal ini sangat krusial, terutama untuk peralatan yang digunakan dalam pengukuran kuantitatif, seperti timbangan analitik, pH meter, spektrofotometer, dan pipet otomatis (ISO, 2017).

Tahapan dalam Proses Kalibrasi:

a. Penyesuaian Awal

Sebelum alat digunakan, dilakukan pengecekan terhadap standar referensi untuk memastikan bahwa hasil pengukurannya tetap konsisten. Jika ditemukan ketidaksesuaian, maka perlu dilakukan penyetelan awal.

b. Pengukuran dengan Standar Referensi

Alat diuji menggunakan sampel atau standar yang sudah memiliki nilai tetap. Jika terdapat selisih yang signifikan antara hasil pengukuran alat dengan nilai standar, maka alat harus



disesuaikan atau dikalibrasi ulang agar tetap akurat.

c. Dokumentasi Hasil Kalibrasi

Setiap proses kalibrasi wajib dicatat dalam log peralatan laboratorium. Informasi yang harus terdokumentasi meliputi tanggal kalibrasi, hasil pengujian, serta tindakan korektif yang dilakukan. Dokumentasi ini sangat penting sebagai bukti dalam audit serta untuk memastikan keabsahan data penelitian (Nash et al., 2014).

Frekuensi kalibrasi tergantung pada jenis alat, tingkat penggunaan, serta persyaratan regulasi yang berlaku. Beberapa peralatan mungkin perlu dikalibrasi setiap hari sebelum digunakan, sementara alat lainnya cukup dikalibrasi setiap beberapa bulan atau setahun sekali (WHO, 2011).

### **Penyimpanan dan Pengelolaan Inventaris**

Penyimpanan peralatan laboratorium harus memperhatikan faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan keamanan. Pengelolaan inventaris dilakukan dengan pencatatan yang sistematis, baik secara manual maupun digital, untuk memantau kondisi dan ketersediaan alat (Brown & Black, 2013). Sistem manajemen inventaris yang baik memungkinkan laboratorium untuk mengoptimalkan penggunaan peralatan dan menghindari pembelian yang tidak perlu (Baker et al., 2016).

1. Penyimpanan Peralatan Laboratorium

Setiap peralatan laboratorium memerlukan metode penyimpanan yang sesuai dengan karakteristiknya agar tetap dalam kondisi optimal. Berikut beberapa faktor yang harus diperhatikan:

a. Suhu dan Kelembaban

Beberapa alat laboratorium, terutama yang berbasis elektronik dan optik, sangat sensitif terhadap perubahan suhu dan kelembaban. Oleh karena itu, ruangan dengan kontrol suhu stabil sangat diperlukan untuk mencegah kerusakan. Contoh, mikroskop dan spektrofotometer harus disimpan dalam lingkungan dengan kelembaban rendah guna mencegah tumbuhnya jamur pada lensa (WHO, 2011).

b. Keamanan dan Aksesibilitas

Peralatan yang bernilai tinggi atau berpotensi membahayakan harus disimpan dengan sistem keamanan yang baik dan hanya dapat diakses oleh personel berwenang. Bahan kimia berbahaya atau alat yang menghasilkan radiasi tinggi memerlukan tempat penyimpanan khusus dengan akses terbatas (EPA, 2019). Selain itu, penyimpanan harus dirancang agar alat dapat ditemukan dan diambil dengan mudah tanpa risiko kerusakan atau kecelakaan.

c. Metode Penyimpanan

Peralatan laboratorium harus dikelompokkan berdasarkan frekuensi penggunaan: Alat yang sering digunakan sebaiknya ditempatkan di lokasi yang mudah dijangkau. Alat yang jarang digunakan bisa disimpan dalam area khusus untuk menghemat ruang kerja. Rak, lemari penyimpanan, dan wadah kedap udara dapat digunakan untuk memastikan alat tetap bersih dan tidak terkontaminasi (Baker et al., 2016).

## 2. Pengelolaan Inventaris Peralatan

Pengelolaan inventaris yang sistematis bertujuan untuk memastikan setiap alat dapat dipantau dan digunakan dengan optimal. Berikut beberapa langkah penting dalam manajemen inventaris:

### a. Pencatatan dan Pelabelan Peralatan

Setiap alat harus memiliki data lengkap, termasuk spesifikasi, tanggal pembelian, nomor seri, lokasi penyimpanan, serta jadwal pemeliharaan dan kalibrasi (ISO, 2017). Pelabelan menggunakan barcode atau QR code akan mempermudah identifikasi dan pencatatan alat dalam sistem digital.

### b. Sistem Manajemen Inventaris

Pemanfaatan perangkat lunak manajemen laboratorium seperti LIMS (Laboratory Information Management System) memungkinkan laboratorium untuk mengelola inventaris secara otomatis dan real-time (Williams, 2020). Sistem ini membantu melacak status peralatan, jadwal kalibrasi, serta mencegah duplikasi atau kehilangan alat.

### c. Pemeriksaan dan Audit Berkala

Inventaris harus diperiksa secara rutin untuk memastikan semua alat dalam kondisi baik dan sesuai dengan catatan yang ada. Audit berkala dapat mendeteksi alat yang tidak digunakan, rusak, atau hilang, sehingga tindakan perbaikan bisa segera dilakukan (Carter & Rogers, 2008).

d. **Pengendalian Stok dan Ketersediaan Peralatan**

Laboratorium harus memiliki sistem pemantauan stok agar tidak mengalami kekurangan atau kelebihan alat yang tidak perlu (Smith, 2015). Sebagai Contoh, dalam laboratorium klinis, alat seperti pipet otomatis dan centrifuge harus selalu tersedia agar tidak menghambat proses penelitian dan diagnostik.

Dengan penerapan sistem penyimpanan dan pengelolaan inventaris yang baik, laboratorium dapat meningkatkan efisiensi operasional, menghemat biaya pemeliharaan, dan memastikan bahwa peralatan selalu siap digunakan dalam kondisi optimal (Brown & Black, 2013).

**Penghapusan dan Daur Ulang Peralatan**

Ketika suatu peralatan laboratorium sudah tidak dapat digunakan lagi, proses penghapusan harus dilakukan dengan prosedur yang tepat agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Beberapa peralatan dapat didaur ulang atau dibuang sesuai dengan regulasi yang berlaku (EPA, 2019). Penghapusan alat juga harus dicatat dalam sistem inventaris laboratorium untuk menghindari kebingungan dalam pengelolaan aset (Williams, 2020).

Dalam pengelolaan laboratorium, peralatan yang sudah tidak berfungsi atau usang perlu ditangani dengan baik untuk memastikan efisiensi operasional dan keberlanjutan lingkungan. Proses penghapusan dan daur ulang peralatan laboratorium harus dilakukan secara sistematis agar tidak menimbulkan dampak negatif.

## 1. Kriteria Penghapusan Peralatan

Sebelum suatu peralatan dihapus dari inventaris, laboratorium perlu melakukan evaluasi berdasarkan beberapa aspek penting:

- a. Kondisi fisik dan fungsional – Apakah alat masih dapat beroperasi dengan baik, atau sudah mengalami kerusakan yang tidak dapat diperbaiki?
- b. Ketepatan dan akurasi – Jika alat tidak lagi memberikan hasil yang valid meskipun telah dikalibrasi, maka sudah saatnya diganti (ISO, 2017).
- c. Ketersediaan suku cadang dan layanan servis – Jika suku cadang atau layanan perbaikan tidak lagi tersedia, mengganti alat mungkin menjadi opsi yang lebih ekonomis (Williams, 2020).
- d. Efisiensi energi dan biaya operasional – Peralatan yang boros energi atau memiliki biaya operasional tinggi sebaiknya dipertimbangkan untuk diganti dengan model yang lebih efisien (EPA, 2019).
- e. Kepatuhan terhadap regulasi dan standar terbaru – Jika ada peraturan baru yang melarang penggunaan alat tertentu, misalnya karena alasan keamanan atau dampak lingkungan, maka alat tersebut harus segera dihentikan penggunaannya dan diganti dengan alternatif yang sesuai (WHO, 2011).

## 2. Proses Penghapusan Peralatan

Setelah alat dinyatakan tidak layak digunakan, proses penghapusannya harus mengikuti prosedur yang jelas:

### a. Pencatatan dan Dokumentasi

- 1) Mendaftarkan alat yang akan dihapus dalam sistem inventaris.
- 2) Menyertakan alasan penghapusan serta hasil evaluasi.
- 3) Mendapatkan persetujuan dari manajer laboratorium atau pihak regulator terkait.

### b. Pembersihan dan Dekontaminasi

- 1) Sebelum dibuang atau didaur ulang, alat harus dipastikan bebas dari zat berbahaya, terutama jika pernah digunakan untuk bahan kimia atau biologis berbahaya (WHO, 2011).
- 2) Proses dekontaminasi harus dilakukan sesuai protokol keamanan laboratorium.

### c. Metode Penghapusan

- 1) Daur ulang – Jika memungkinkan, alat yang sudah tidak berfungsi dapat dibongkar dan komponennya, seperti kaca, plastik, atau logam, bisa didaur ulang.
- 2) Donasi atau repurposing – Peralatan yang masih berfungsi tetapi tidak lagi dibutuhkan dapat disumbangkan ke laboratorium lain atau digunakan untuk keperluan pendidikan.

- 3) Pembuangan sesuai regulasi – Jika alat harus dibuang, pembuangan harus dilakukan sesuai dengan peraturan lingkungan yang berlaku, misalnya dengan menggunakan jasa pengelolaan limbah berizin (EPA, 2019).

### 3. Dampak Lingkungan dan Keberlanjutan

Pembuangan peralatan laboratorium yang tidak terkendali dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, terutama jika alat mengandung bahan berbahaya seperti merkuri atau zat kimia beracun lainnya. Untuk mengurangi dampak negatif ini, laboratorium dapat menerapkan prinsip keberlanjutan, seperti:

- a. Memilih alat dengan umur pakai panjang serta yang mudah diperbaiki.
- b. Memanfaatkan program daur ulang dari produsen alat untuk memastikan limbah elektronik ditangani dengan baik.
- c. Mengurangi limbah elektronik dengan memanfaatkan kembali bagian-bagian alat yang masih dapat digunakan (Williams, 2020).

## Daftar Pustaka

- Baker, S., Carter, M. & Jones, L. (2016) *Laboratory Equipment Management: Best Practices and Case Studies*. London: Academic Press.
- Brown, K. & Black, J. (2013) *Inventory Management for Scientific Laboratories*. New York: McGraw-Hill.
- Carter, C. R. & Rogers, D. S. (2008) 'A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory', *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), pp. 360–387.
- EPA (Environmental Protection Agency) (2019) *Guidelines for Laboratory Equipment Disposal and Recycling*. Washington DC: EPA Press.
- Gomes, C., Ribeiro, J., & Silva, F. (2020). *Laboratory Equipment Maintenance: Strategies and Best Practices*. Springer.
- ISO (International Organization for Standardization) (2017) *ISO 17025: General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories*. Geneva: ISO.
- ISO. (2022). *ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*. International Organization for Standardization.
- Nash, J., Wilkinson, A. & Patel, R. (2014) *Effective Laboratory Management: Ensuring Accuracy and Efficiency*. Oxford: Oxford University Press.
- Smith, R. (2015) *Procurement Strategies for Scientific Equipment: A Guide for Laboratory Managers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sule, H., Adams, P., & Khan, M. (2021). *Inventory and Calibration Management in Modern Laboratories*. Elsevier.
- WHO (World Health Organization) (2011) *Laboratory Equipment Maintenance and Calibration Guidelines*. Geneva: WHO.
- Williams, T. (2020) *Sustainable Disposal and Recycling of Laboratory Equipment: A Practical Guide*. Boston: Harvard University Pres.



### **Profil Penulis**



#### **Rahmat Aryandi, S.ST., M.Kes**

Lahir di Gowa pada 1 Februari 1990. Seorang Dosen dan memiliki latar belakang pendidikan dari Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin (UNHAS). memiliki pengalaman praktis dalam bidang biomedik dan kimia klinik. Sebagai seorang dosen, berkomitmen untuk membagikan pengetahuan dalam mendalami bidang ilmu kesehatan. Minatnya dalam penelitian biomedis, mendorongnya untuk terus memperbarui diri dengan perkembangan terbaru dalam bidang ini.

Email Penulis: [aryandirahmat@gmail.com](mailto:aryandirahmat@gmail.com)

## MANAJEMEN SPESIMEN DAN BAHAN LABORATORIUM

**Wa Ode Gustiani Purnamasari, S.ST., M.Si**  
Universitas Mandala Waluya

### **Pengelolaan Spesimen Laboratorium**

Laboratorium merupakan sarana pendukung pembelajaran yang keberadaannya sangat diperlukan untuk pengembangan skill dan peningkatan pengetahuan. Pengetahuan dapat diperoleh dari penguasaan teori dan penerapan skill dalam kegiatan praktik di laboratorium baik dalam kegiatan Pendidikan maupun penelitian. Pendidikan dan penelitian dalam laboratorium tentu membutuhkan komponen-komponen yang lengkap sehingga dapat maksimal dalam mendukung kegiatan tersebut (Indrawan et al, 2020).

Laboratorium Klinik adalah laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, dan memulihkan kesehatan (Mardiana dan Rahayu, 2017). Layanan pemeriksaan yang dapat dilakukan diantaranya di bidang hematologi, kimia klinik, mikrobiologi klinik, parasitologi klinik, imunologi klinik, dan patologi anatomi di mana salah satu spesimen yang sering digunakan adalah darah (Siregar et al., 2018).

Pengambilan spesimen darah merupakan langkah awal dalam menjamin ketelitian dan kepercayaan terhadap hasil laboratorium, mengambil dan menyiapkan spesimen darah untuk pemeriksaan tertentu harus sesuai SOP. Pengelolaan spesimen merupakan cara pengambilan, penyimpanan dan pengiriman spesimen. Tujuan dari pemahaman cara penanganan spesimen yaitu agar spesimen dapat memberikan hasil yang akurat dalam pemeriksaan serta spesimen tidak rusak dalam rentang waktu pengiriman ke laboratorium (Riswanto, 2013).

### **Manajemen Spesimen/Pengumpulan Spesimen**

Pemeriksaan laboratorium harus dilakukan menurut prosedur yang telah ada, sehingga didapatkan hasil yang tepat, cepat dan dapat dipercaya. Pengujian di laboratorium terutama melibatkan tiga tahapan: 1) Tahap praanalitik; 2) Tahap Analitik dan 3) Tahap Pasca-Analitik. Kesalahan laboratorium dapat terjadi kapan saja dari ketiga tahapan tersebut, tergantung pada sumber dan waktu presentasi masing-masing (BJ and C, 2019).

Pengambilan spesimen dalam laboratorium yang berasal dari tubuh manusia yang terindikasi memiliki penyakit. Beberapa penyakit ini bisa menular melalui spesimen. Sehingga petugas laboratorium harus mengetahui cara pengelolaan spesimen.

### **Jenis – Jenis Spesimen Laboratorium**

Dalam laboratorium terdapat beberapa jenis spesimen meliputi sebagai berikut:

#### **1. Darah**

Darah merupakan jaringan tubuh yang berada dalam konsistensi cair, beredar dalam suatu system tertutup yang dinamakan sebagai pembuluh darah dan

menjalankan fungsi transport serta fungsi hemostasis (Sadikin M,2014).

## 2. Urin

Urin adalah cairan sisa yang diekskresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui proses urinalis (Wahyundari,2016).

## 3. Feses

Feses adalah hasil dari digesti dan absorpsi asupan (intake) air, makanan (per oral), saliva, cairan lambung, cairan yang berasal dari pankreas, dan cairan empedu yang semuanya berperan pada proses pencernaan makanan. Orang dewasa mengeluarkan feses antara 100-300 gram/hari yang 70% diantaranya adalah tinja (Albonico M, et al 2012)

## 4. Sputum

Sputum adalah bahan yang dikeluarkan dari paru paru dan trakea melalui mulut (Ariyanto J, 2018).

## **Teknik Pengambilan Spesimen**

Spesimen adalah bahan uji laboratorium yang berasal dari penderita berupa cairan tubuh, swab, kerokan, feses, dahak, jaringan atau organ dan sebagainya. Pengumpulan spesimen merupakan suatu proses yang terjadi sebelum spesimen diproses dalam peralatan (instrumen pengujian). Cara memperoleh spesimen darah melalui kegiatan flebotomi (*phlebotomy*) yaitu dengan metode tusukan vena (*venipuncture*), tusukan kulit (*skin/dermal/capillary puncture*) dan tusukan arteri (pembuluh nadi) (Riswanto, 2013).

Pengumpulan spesimen merupakan tahapan yang penting dalam menentukan valid tidaknya sebuah hasil pemeriksaan laboratorium seperti urutan pengisian tabung yang salah dapat menyebabkan gangguan dalam

pengujian karena terjadi kontaminasi silang dari spesimen, tromboplastin jaringan atau mikroorganisme yang akan mengaktifkan jalur ekstrinsik (Kiswari, 2014).

## 1. Pengambilan darah

Pengambilan darah merupakan teknik pengambilan sampel yang paling sering dilakukan di laboratorium medik, proses ini menjadi kegiatan rutin karena sebagian besar pemeriksaan laboratorium medik menggunakan darah dan komponennya sebagai bahan pemeriksaan. Pengambilan darah atau yang dikenal dengan istilah phlebotomy adalah proses pengambilan darah dari sirkulasi pembuluh darah melalui tusukan atau sayatan pembuluh darah tersebut. Pengambilan spesimen merupakan tahapan yang termasuk dalam pengendalian mutu tahapan pra-analitik. Pengambilan spesimen darah merupakan langkah awal dalam menjamin ketelitian dan kepercayaan terhadap hasil laboratorium, mengambil dan menyiapkan spesimen darah untuk pemeriksaan tertentu harus sesuai SOP. Pengambilan darah mencakup darah vena, kapiler dan darah arteri (Mardlotillah & Hidayat, 2021).

### a. Pengambilan Darah Vena

Pengambilan darah vena dapat dilakukan dengan menggunakan syringe (*open system*) dan vacouteiner (*close system*). Lokasi yang tidak diperbolehkan diambil darah antara lain, lengan pada sisi mastectomy, daerah edema, hematoma, daerah di mana darah sedang ditransfusikan, daerah bekas luka, daerah dengan cannula, fistula atau cangkakan vascular, daerah intravena lines (pengambilan darah di daerah ini dapat menyebabkan darah menjadi lebih encer dan

dapat meningkatkan atau menurunkan kadar zat tertentu) (Nugraha, 2022).

Beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam pengambilan darah vena antara lain (Cahyani & Parwati, 2022).

- 1) Pemasangan tourniquet (tali pembendung), pemasangan dalam waktu lama dan terlalu keras dapat menyebabkan hemokonsentrasi (peningkatan nilai hematokrit/PCV dan elemen sel), peningkatan kadar substrat (protein total, AST, besi, kolesterol, lipid total) melepas tourniquet sesudah jarum dilepas dapat menyebabkan hematoma.
- 2) Jarum dilepaskan sebelum tabung vakum terisi penuh sehingga mengakibatkan masuknya udara ke dalam tabung dan merusak sel darah merah.
- 3) Penusukan, penusukan yang tidak sekali kena menyebabkan masuknya cairan jaringan sehingga dapat mengaktifkan pembekuan. Di samping itu, penusukan yang berkali-kali juga berpotensi menyebabkan hematoma, tusukan jarum yang tidak tepat benar masuk ke dalam vena menyebabkan darah bocor dengan akibat hematoma.
- 4) Kulit yang ditusuk masih basah oleh alkohol menyebabkan hemolisis sampel akibat kontaminasi oleh alkohol, rasa terbakar dan rasa nyeri yang berlebihan pada pasien ketika dilakukan penusukan.

- 5) Jarum dilepaskan sebelum tabung vakum terisi penuh, sehingga mengakibatkan masuknya udara ke dalam tabung dan merusak sel darah merah.

Lokasi Vena:

Lokasi di bagian lengan, yaitu vena mediana, vena cubiti mediana, dan vena cephalica mediana biasanya dilakukan palpasi pada daerah antekubiti untuk menemukan vena tersebut. Vena mediana menjadi pilihan area penusukan dikarenakan vena mediana dekat dengan permukaan kulit, tidak bergerak saat melakukan penusukan, kurang berisiko dan tidak membuat rasa tidak nyaman saat ditusuk. Lokasi lain yang dapat dijadikan tempat penusukan adalah di bagian pembuluh vena supervisial telapak tangan, penusukan di daerah ini dilakukan jika sulit melakukan tusukan pada vena di bagian lengan, misalnya pada pasien obesitas (Warekois & Robinson, 2016).

Pada penggunaan close system pengambilan darah dapat dilakukan sekaligus (draw of order) untuk beberapa tabung dengan urutan pengisian Blood Collection tube sebagai berikut. a) Tabung steril untuk kultur darah. b) Tabung koagulasi. c) Tabung untuk mendapatkan serum dengan atau tanpa aktivator pembekuan. d) Tabung berisi heparin. e) Tabung berisi EDTA. f) Tabung inhibitor glikolitik (Nugraha, 2022).

#### b. Pengambilan Darah Kapiler

Pengambilan darah kapiler atau dikenal dengan istilah skinpuncture atau dermalpuncture yang berarti proses pengambilan sampel darah dengan tusukan kulit.

### Lokasi:

Tempat pengambilan darah kapiler antara lain, ujung jari tangan (fingerstick) utamakan jari tengah (jangan di jari gempol dan telunjuk), anak daun telinga, pada anak kecil dan bayi diambil di tumit (heelstick) pada 1/3 bagian tepi telapak kaki atau ibu jari kaki. Lokasi pengambilan tidak boleh menunjukkan adanya gangguan peredaran, seperti vasokonstriksi (pucat), vasodilatasi (oleh radang, trauma), kongesti, atau sianosis setempat (Nugraha, 2022).

## 2. Pengambilan Urine

Pengambilan sampel urine hanya membutuhkan waktu beberapa menit. Dalam bidang laboratorium pemeriksaan urine tidak hanya memberikan fakta-fakta tentang ginjal dan saluran urine, tetapi juga mengenai faal berbagai organ dalam tubuh seperti hati, saluran empedu, pankreas dan lain-lain (Ningsih, 2020). Berikut ini adalah tahapan-tahapan yang dilakukan pasien dalam pengambilan sampel urine:

- a. Bersihkan area kemaluan menggunakan tisu steril agar area tersebut bersih dari bakteri dan tidak terbawa ke dalam sampel.
- b. Buang sedikit urine yang pertama kali keluar lalu segera tampung aliran urine berikutnya ke wadah penampung.
- c. Tampung urine kurang lebih sebanyak 30-60 ml ke wadah penampung yang disediakan dokter.
- d. Buang sisa aliran urine ke toilet jika sampel sudah mencukupi.
- e. Tutup rapat wadah yang berisi sampel urine agar tidak tumpah atau terkontaminasi.



- f. Bersihkan bagian luar wadah penampung urine menggunakan tisu steril dan cuci tangan setelah melakukan pengambilan sampel.
- g. Berikan sampel urine untuk dianalisis di laboratorium. Bagi pasien pria, area kemaluan yang harus dibersihkan sebelum melakukan pengambilan sampel adalah ujung kemaluan. Sedangkan bagi pasien wanita, area kemaluan harus dibersihkan dari depan ke belakang.

### 3. Pengambilan Sputum

Dibutuhkan tiga sampel sputum untuk menegaskan diagnosis TB secara mikroskopis. Sampel sputum paling baik diambil pada pagi hari selama 3 hari berturut-turut (pagi-pagi-pagi), tetapi untuk kenyamanan penderita pengumpulan sputum dilakukan Sewaktu – Pagi – Sewaktu (SPS) dalam jangka waktu 2 hari.

Hal penting untuk pot sampel sputum adalah bersih, steril, memiliki label, tertutup ulir dan kuat, tidak mudah pecah dan kedap udara (Nurlaily, D. 2015). Berikut ini adalah tahapan-tahapan yang dilakukan pasien dalam pengambilan sampel sputum:

- a. Mintalah pasien untuk membatukkan sputum di ruang terbuka dan mendapat sinar matahari langsung atau ruangan dengan ventilasi yang baik, dan berada jauh dari orang sekitar untuk mencegah penularan kuman TBC.
- b. Berkumur dengan air (jangan ditelan) sebelum sputum dikumpulkan untuk meminimalisir kontaminasi sampel oleh sisa makanan atau kotoran lain di dalam mulut.
- c. Bila pasien memakai gigi palsu, minta pasien untuk melepaskannya.

- d. Menarik napas panjang dan dalam sebanyak 2-3 kali dan setiap kali embuskan napas dengan kuat.
- e. Membuka penutup pot sputum lalu dekatkan pada mulut.
- f. Batuk secara dalam untuk mengeluarkan sputum (bukan air liur) dari dalam dada ke dalam pot sputum.
- g. Mengulangi sampai mendapatkan sputum yang berkualitas baik dan volume yang cukup (3-5 ml/1 sendok teh).
- h. Segera tutup rapat tabung dengan cara memutar tutupnya, beri parafilm (selotip) pada pinggir tutup pot untuk mencegah cairan dahak keluar dari celah-celah tutup ulir kemudian masukkan ke dalam pembungkus atau kantong plastik.
- i. Masukkan ke dalam cool box yang sudah berisi ice gel atau es batu.
- j. Pastikan sputum segera dikirim setelah pengumpulan sputum (sebaiknya tidak lebih dari 24 jam). Selama pengiriman, sputum disimpan dalam cool box (Riswanto, 2013).

### **Penanganan Sampel Laboratorium Medik**

Penanganan sampel dilakukan untuk mendapatkan bahan pemeriksaan yang representatif dan siap untuk dianalisis. Sering kali sampel yang diambil harus diolah terlebih dahulu atau disimpan sebelum dilakukan pengujian. Tujuan dari pemahaman cara penanganan spesimen yaitu agar spesimen dapat memberikan hasil yang akurat dalam pemeriksaan serta spesimen tidak rusak dalam rentang waktu pengiriman ke laboratorium (BJ and C, 2019).

## 1. Pemberian Identitas Sampel

Pemberian identitas pasien dan atau sampel merupakan hal yang penting, baik pada saat pengisian surat pengantar/formulir permintaan pemeriksaan, pendaftaran, pengisian label wadah sampel. Pada surat pengantar/formulir permintaan pemeriksaan laboratorium sebaiknya memuat secara lengkap:

- a. Tanggal permintaan.
- b. Tanggal dan jam pengambilan specimen.
- c. Identitas pasien (nama, umur, jenis kelamin, alamat/ruang) termasuk rekam medik.
- d. Identitas pengirim (nama, alamat, nomor telepon).
- e. Nomor register laboratorium.
- f. Diagnosis/keterangan klinik.
- g. Obat-obatan yang telah diberikan dan lama pemberian.
- h. Pemeriksaan laboratorium yang diminta.
- i. Jenis spesimen. Lokasi pengambilan spesimen.
- j. Volume spesimen.
- k. Transpor media/pengawet yang digunakan.
- l. Nama pengambil sampel.
- m. Informed concern (Siregar et al., 2018)

## 2. Penanganan dan Penyimpanan Sampel di Laboratorium Medik

Beberapa sampel dengan jenis antikoagulan/pengawet dan wadah yang dipakai untuk pemeriksaan laboratorium dengan

stabilitasnya selama penyimpanan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.1 Beberapa Jenis Pemeriksaan dan Stabilitas Sampel dalam Penyimpanan

Jenis Pemeriksaan	Sampel		Anti koagulan/ Pengawet	Wadah	Stabilitas
	Jenis	Jumlah			
HEMATOLOGI					
Hematokrit	Darah	2 ml	K2/K3-EDTA 1 -1,5 mg/ml darah	G/P	Suhu kamar (6 jam)
LED Westergren	Darah	2 ml	K2/K3-EDTA 1 -1,5 mg		Suhu kamar (2 jam)
Wintrobe	Darah	2 ml	K2/K3-EDTA 1 -1,5 mg/ml darah	G/P	Suhu kamar (2 jam)
Lekosit, hitung jumlah	Darah	2 ml	K2/K3-EDTA 1 -1,5 mg/ml darah	G/P	Suhu kamar (2 jam)
Hemostatis (PT, APTT)	Darah	5 ml	Sitrat 3,8% dengan perbandingan 1: 9	P	20-25°C (4jam)
Retikulosit, hitung jumlah	Darah	2 ml	K2/K3-EDTA 1 -1,5 mg/ml darah	G/P	Suhu kamar (6 jam)
Trombosit	Darah	2 ml	K2/K3-EDTA 1 -1,5 mg/ml darah	G/P	Suhu kamar (2 jam)
URINALISA					
Pemeriksaan urine 24 Jam	Urine	Toluen 2-5 ml/urine		G/P	4jam 24 jam
Protein, penetapan kuantitatif	Urine	5ml	-	P	20-25°C (4 hari)
Reduksi	Urine	5ml	-	P	20-25°C (secepatnya) 4°C (24 jam)
Urine rutin (pH, BJ, protein, glukosa, urobilinogen, bilirubin, keton	Urine pagi	15ml	-	G/P	Suhu kamar (1 jam) 4-8°C (1 hari)

(Siagian, Sinaga and Mokoagow, 2019).

### 3. Pengiriman Sampel Laboratorium Medik

Sampel yang akan dikirim ke laboratorium lain (dirujuk) sebaiknya dikirim dalam bentuk yang relatif stabil. Harap diperhatikan faktor-faktor yang dapat memengaruhi selama pengiriman sampel, yaitu suhu, cahaya, pelabelan, pengemasan (jika dengan alasan tertentu dirujuk ke tempat lain), transportasi, dan

keselamatan petugas. Sediakan sampel cadangan untuk disimpan atau untuk pemeriksaan khusus maka serum dirujuk atau dikirim ke pusat rujukan. Setelah sampel dianggap layak periksa sesuai dengan persyaratan maka akan segera dilakukan pemeriksaan laboratorium (Nugraha, 2022).

Untuk itu perlu diperhatikan persyaratan pengiriman sampel antara lain:

- a. Waktu pengiriman jangan melampaui masa stabilitas sampel.
- b. Tidak terkena sinar matahari langsung.
- c. Kemasan harus memenuhi syarat keamanan kerja laboratorium termasuk pemberian label yang bertuliskan “Bahan Pemeriksaan Infeksius” atau “Bahan Pemeriksaan Berbahaya”.
- d. Suhu pengiriman harus memenuhi syarat untuk masing-masing jenis sampel.
- e. Pengiriman sampel wholeblood karena beberapa alasan harus dirujuk ke laboratorium lain harus dikirim dalam kemasan dingin dan tertutup rapat, hindari penggunaan dry ice untuk pengemasan darah lengkap. Penggunaan pengawet pada sampel darah, tidak diberikan khusus, zat aditif yang dicampurkan berupa antikoagulan untuk mencegah pembekuan dan antiglikolitik pada sampel untuk pemeriksaan glukosa darah.
- f. Pada keadaan urine harus dikirim sehingga memerlukan waktu tunda pemeriksaan lebih lama sebaiknya tambahkan pengawet seperti toluena (205 ml untuk mengawetkan urine 24 jam), thymol, formaldehide, asam sulfat pekat dan natrium karbonat. Kirim urine dalam wadah tertutup rapat, kedap udara, tambahkan

pengawet, hindari panas yang ekstrim, hindari dari kebocoran, kirim sesegera mungkin.

- g. Gunakan wadah yang kedap udara, bertutup ulir, adekuat, label tahan basah, dan lain-lain (Nugraha, 2022).

Label wadah sampel yang akan dikirim atau diambil ke laboratorium setidaknya harus memuat:

- a. Tanggal dan waktu pengambilan sampel
- b. Identitas pasien/sampel
- c. Jenis sampel

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah:

1. Untuk sampel mikrobiologi, gunakan media transpor yang sesuai dengan sifat mikroorganisme dan jenis pemeriksaan yang diperlukan.
2. Pengiriman sampel ke laboratorium rujukan harus disertai formulir pemeriksaan dan visum pengantar yang memuat kondisi sampel pada saat serah terima. Hal ini penting untuk menghindari kesalahan penerimaan sampel.
3. Sampel yang akan dikirimkan dikemas sesuai dengan Prosedur Kerja yang ditetapkan. Misalnya pengiriman harus dilakukan dalam kondisi dingin dengan cara pemberian dry ice atau ice pack untuk mengawetkan sampel. Kualitas dry ice dan ice pack yang digunakan harus melewati tahap evaluasi.
4. Sampel yang dikirimkan harus selalu dipantau kondisinya dengan cara memantau suhu, waktu pengiriman tepat waktu.
5. Jasa pengiriman yang ditunjuk adalah ekspedisi khusus yang telah melalui tahap seleksi, audit dan evaluasi serta dibuat perjanjian bekerjasamanya.

6. Lakukan evaluasi kinerja kurir service tersebut secara priodik untuk memastikan sampel yang dikirimkan sampai dengan kondisi baik tepat pada waktunya.
7. Gunakan kemasan (packaging) khusus (styrofoam) dan dry ice tertentu yang terlebih dahulu telah melalui proses uji coba untuk memastikan kualitasnya dapat memenuhi persyaratan yang ditentukan (Warekois & Robinson, 2016).

## Daftar Pustaka

- Albonico M, Ame SM, Vercruysse J, Levecke B: Comparison of the KatoKatz thick smear and McMaster egg counting techniques for monitoring drug efficacy against soil-transmitted helminths in schoolchildren on Pemba Island, Tanzania. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2012, 106:199–201.
- BJ, S. and C, S. (2019) 'Study on "Preanalytical Errors in a Clinical Biochemistry Laboratory:" The Hidden Flaws in Total Testing', *Biochemistry & Analytical Biochemistry*, 08(01), pp. 24–32.
- Cahyani, A. A. A. E., &Parwati, P. A. (2022). Manajemen Pengambilan dan Pengelolaan Spesimen Darah di Laboratorium RSUD Wangaya Denpasar. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 5(2), 187–194. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v5i2.15518>
- Indrawan, I., R. Safita, D. Novallyan, Mahdayeni, R. Y. Elsha, I. T. N. Rochbani, Adiati, E. P. Jaya, R. Syafitri, T. Susanti, Maryani dan Enadarlita. 2020. *Manajemen Laboratorium Pendidikan*.
- Mardiana and Rahayu, ira gustira (2017) *Bahan Ajar TLM; Pengantar Laboratorium Medik*. Kementerian Kesehatan RI PPSDM.
- Mardlotillah, H. F., &Hidayat, T. (2021). Desain Workstation Pengambilan Sampel Darah Laboratorium Klinik Rumah Sakit Kelas A-B. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 10(1), 9–15. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v10i1.61188>
- Ningsih, N. (2020). Pengaruh Latihan Fisik Aerobik Terhadap Warna Dan Kejernihan Urin Pada Penderita Hipertensi. *Jpp (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 15(1), 1–6. <https://doi.org/10.36086/Jpp.V15i1.423>



- Nurlaily, D. (2015) Resistensi Mycobacterium tuberculosis Terhadap Antibiotik Rifampisin Pada Pasien Domisili Cilacap Dengan Kriteria MDRTB Drop Out Tuberculosis Paru di RSUD Cilacap. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO.
- Nugraha, G. (2022). Teknik Pengambilan dan Penanganan Spesimen darah vena manusia untuk Penelitian. LIPI Press.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.55981/brin.345>
- Riswanto (2013) Pemeriksaan Laboratorium Hematologi. Yogyakarta: Alfabedia.
- Sadikin M. 2014. Bipaokimia darah. Jakarta.Widya Medika.
- Siagian, M.T., Sinaga, J. and Mokoagow, W.N. (2019) 'Analisis Faktorfaktor yang Mempengaruhi Waktu Tunggu Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik di RSUP Haji Adam Malik Medan Tahun 2019', Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Lingkungan Hidup, 4002(January), pp. 27–43.
- Siregar, M.T. et al. (2018) Bahan Ajar TLM; Kendali Mutu. Kementerian Kesehatan RI PPSDM.
- Wahyundari, A. (2016). Pengaruh Penundaaan Pemeriksaan Terhadap Kadar Darah Dalam Urine. Skripsi. Yogyakarta. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Warekois, R. S., & Robinson, R. (2016). Phlebotomy: Worktext and Procedures Manual. In Elsevier (Fourth Edi). Elsevier.  
<https://www.pdfdrive.com/phlebotomy-worktext-and-procedures-manual-e189962130.html>

### **Profil Penulis**



#### **Wa Ode Gustiani Purnamasari, S.ST., M.Si**

lahir di Raha, Kab Muna, Sulawesi tenggara 17 Agustus 1989. Jenjang Pendidikan DIII Analisis Kesehatan ditempuh di Universitas Indonesia Timur, Makassar lulus tahun 2010. Pendidikan DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Mandala Waluya, lulus tahun 2018 di Universitas Mandala Waluya dan S2 Kimia di Universitas Haluoleo 2023. Saat ini mengajar sebagai Dosen di DIV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Sains dan Teknologi di Universitas Mandala Waluya Kota Kendari Sulawesi Tenggara.

Email Penulis: lun89tin@gmail.com



## MANAJEMEN K3 LABORATORIUM

**Rolly Iswanto, S.ST., M.Si**

Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Buton Utara

### **Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium**

Masa pandemi telah banyak memberikan perubahan yang besar terhadap semua industri, begitupun industri kesehatan. Laboratorium menjadi sangat penting perannya di masa pandemi dalam penegakan diagnosa. Laboratorium Kesehatan menjadi fasilitas pelayanan kesehatan yang sangat penting dalam melakukan pengujian, pengukuran dan penentuan kondisi kesehatan masyarakat, sakit atau sehat. Namun dalam proses pelayanannya, Laboratorium juga menjadi sumber penyakit baik bagi pasien maupun tenaga kerjanya. Kesehatan dan Keselamatan Kerja menjadi pengetahuan yang perlu dimiliki agar terhindar dari dampak negatif aktifitas dari Laboratorium Kesehatannya.

Kesehatan dan Keselamatan Kerja perlu diupayakan untuk menjamin kesehatan dan keselamatan pekerja laboratorium dari risiko-risiko yang ada di laboratorium. Kesehatan Kerja dan Keselamatan Kerja aspek yang selalu terkait satu sama lain, sehingga dalam berbagai teori kedua aspek ini menjadi fundamental penting yang harus dijamin terutama di Laboratorium. Reaksi Biologis, Paparan Bahan Kimia serta Kondisi Lingkungan Laboratorium menjadi faktor risiko penyebab tidak

tercapainya Kesehatan Kerja dan Keselamatan Kerja di Laboratorium.

Sudut pandang seorang Laboran terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja haruslah sama pentingnya dengan Kualitas Mutu Pemeriksaan di Laboratorium, bukan menjadikan hal yang tabuh, atau hal yang terabaikan. Karena Kesehatan dan Keselamatan Kerja yang terjamin, Efektifitas dan efisiensi Laboran dalam bekerja dapat lebih baik. Laboran harus memandang Kesehatan dan Keselamatan Kerja seperti Pembalap memandang *racing suit* (baju balap) sebagai perlindungan kecelakaan, sarana teknis komunikasi, sampai pengumpulan data.

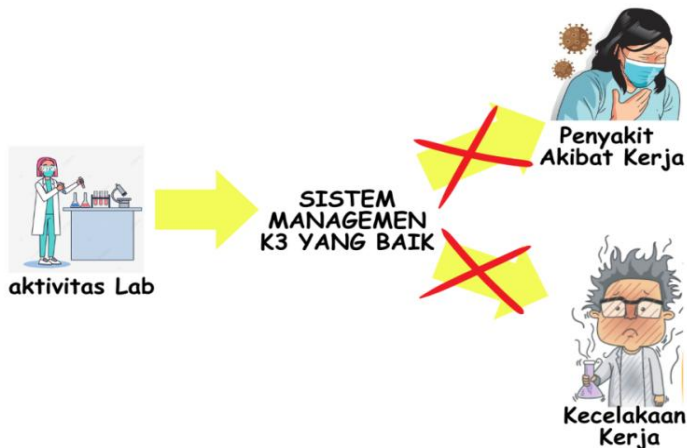
Pada Tahun 1983, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menerbitkan *The Laboratory Biosafety Manual*. Manual ini berisi tentang rekomendasi yang bisa dijadikan panduan untuk negara - negara dalam melaksanakan tindakan yang melibatkan mikroorganisme patogen secara aman. Edisi Kedua Manual ini diterbitkan 10 Tahun kemudian di tahun 1993 dan mulai banyak dipedomani oleh banyak negara. Lalu pada Edisi Ketiga manual ini mulai memuat manajemen risiko biologis yang mencakup genetika mikroorganisme, penanganan limbah, dan perpindahan agen-agen patogen yang menimbulkan risiko bagi kesehatan masyarakat.

Proses yang terjadi di Laboratorium menyumbang banyak risiko-risiko potensi permasalahan kesehatan. Risiko-risiko tersebut bersumber dari bahan kimia, biologis, fisika, radiasi bahkan sampai psikologis. Risiko-risiko tersebut dapat menyebabkan masalah terhadap Laboran jika prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja yang benar tidak diterapkan. Infeksi, luka sampai cedera adalah beberapa dampak negatif yang bisa terjadi, sehingga setiap Laboran harus memahami secara komprehensif segala aspek tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium. Laboratorium itu

sendiri juga harus memiliki prosedur yang tepat dalam Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Sistem harus ditetapkan dalam mengatur Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium.

### **Kesehatan dan Keselamatan Kerja**

Kesehatan dan Keselamatan Kerja adalah ilmu pengetahuan dan penerapan yang berguna dalam mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan di lingkungan kerja, segala daya atau pemikiran yang ditujukan untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmani maupun rohani tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya, hasil karya budayanya, untuk meningkatkan kesejahteraan tenaga kerja menuju masyarakat adil dan makmur (Triwibowo dan Mitha, 2015). Penerapan K3 laboratiroium yang tepat, akan menghindarkan Petugas dari Penyakit Akibat Kerja dan Kecelakaan Kerja.



Gambar 6.1 Pengaruh Sistem Manajemen K3 yang baik

Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang selanjutnya disingkat K3 adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.

### **Kesehatan Kerja**

Dalam bukunya Kuswana mengartikan “Kesehatan kerja adalah suatu keadaan yang aman dan selamat dari penderitaan dan kerusakan serta kerugian di tempat kerja, baik pada saat memakai alat, bahan, mesin-mesin dalam proses pengolahan, Teknik pengepakan, penyimpanan, maupun menjaga dan mengamankan tempat serta lingkungan kerja” (Kuswana, 2014).

Status kesehatan seseorang menurut Blum (1981) ditentukan oleh empat faktor sebagai berikut.

1. Lingkungan, berupa lingkungan fisik (alami, buatan), kimia (organik/anorganik, logam berat, debu), biologik (virus, bakteri, mikroorganisme), dan sosial budaya (ekonomi, pendidikan, pekerjaan).
2. Perilaku yang meliputi sikap, kebiasaan, tingkah laku.
3. Pelayanan kesehatan: promotif, perawatan, pengobatan, pencegahan kecacatan, rehabilitasi.
4. Genetik, yang merupakan faktor bawaan setiap manusia (Redjeki, Sri. 2016).

### **Penyakit Akibat Kerja**

Dalam melakukan pekerjaan apapun sebenarnya kita beresiko untuk mendapatkan gangguan kesehatan atau penyakit yang ditimbulkan oleh pekerjaan tersebut. Oleh karena itu, penyakit akibat kerja adalah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan, alat kerja, bahan, proses maupun lingkungan kerja. Penyakit akibat kerja juga

merupakan penyakit artifisial atau *man made disease* (Anies, 2005).

Penyakit akibat kerja yang ada di laboratorium disebabkan oleh alat kerja, bahan, proses maupun paparan dari lingkungan. Penyakit yang telah diketahui penularannya seperti dari darah, proses sampling menggunakan spuit atau vacutainer atau penggunaan alat pelindung diri yang kurang baik ataupun kontak langsung masih sering terjadi. Kesenjangan antara pengetahuan tersebut dan penerapan K3 menjadi faktor utamanya.

Pengenalan bahaya/Identifikasi bahaya adalah langkah awal yang penting untuk menghindari penyakit akibat kerja. Ada 3 langkah utama dalam mengenali bahaya tersebut (WHO, 1990), yaitu :

1. Pengenalan Lingkungan Kerja

Pengenalan lingkungan kerja ini biasanya dilakukan dengan cara melihat dan mengenal (*walk through inspection*), dan ini merupakan langkah dasar yang pertama-tama dilakukan dalam upaya kesehatan kerja

2. Evaluasi Lingkungan Kerja

Tahap penilaian karakteristik dan besarnya potensi bahaya yang mungkin timbul sehingga bisa untuk menentukan prioritas dalam mengatasi permasalahan

3. Pengendalian Lingkungan Kerja

Langkah ini dimaksudkan untuk mengurangi dan menghilangkan paparan terhadap agen yang berbahaya di lingkungan kerja. Kedua tahapan (pengenalan dan evaluasi), tidak dapat menjamin sebuah lingkungan kerja yang sehat, hanya dapat dicapai dengan teknologi pengendalian yang memadai



untuk mencegah efek kesehatan yang merugikan di kalangan para pekerja (Anies, 2005).

Berikut Jenis dan Bahaya yang ada di laboratorium yang perlu untuk diidentifikasi :

Tabel 6.1 Tabel Jenis dan Bahaya di Laboratorium

<b>No</b>	<b>Jenis Bahaya</b>	<b>Sumber Bahaya</b>
1.	Physical Hazards	Panas, Dingin, getaran, radiasi non pengion, pencahayaan dan lain-lain
2.	Chemical Hazards	Formalin, Etylen Oksida, Merkuri, Carbol, Fenol dan lain-lain
3.	Biological Hazards	Mikrobiologi Patogen (Bakteri, Fungi/Jamur, Parasit, Virus, dan lain-lain)
4	Mechanical Hazards	Tertusuk jarum, Tergores pecahan kaca/tabung dan lain-lain
5	Electrical Hazards	Kebakaran, hubungan arus pendek, tersengat listrik, dan lain-lain
6	Physiological Hazards	Pekerjaan menumpuk, lembur, Kerja Shift dan lain-lain
7	Ergonomic	Posisi statis, kursi terlalu tinggi (membungkuk), berdiri dan lain-lain

## **Keselamatan Kerja**

Keselamatan Kerja adalah keselamatan yang bertalian dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan, dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. Keselamatan Kerja memiliki 2 karakteristik yaitu sasarannya adalah lingkungan kerja dan bersifat teknik (Redjeki, Sri. 2016).

Keselamatan kerja adalah sarana untuk pencegahan kecelakaan, cacat, dan kematian sebagai akibat kecelakaan kerja. Keselamatan kerja yang baik adalah gerbang bagi keamanan tenaga kerja. Keselamatan kerja adalah mencakup segenap proses produksi dan distribusi, baik barang maupun jasa (Suma'mur, 2009).

Aktifitas yang terjadi di laboratorium yang berkaitan dengan pelayanan jasa juga menjadi cukup penting untuk menjamin keselamatan tenaga laboratorium agar terhindar dari Kecelakaan kerja di laboratorium.

## **Kecelakaan Kerja**

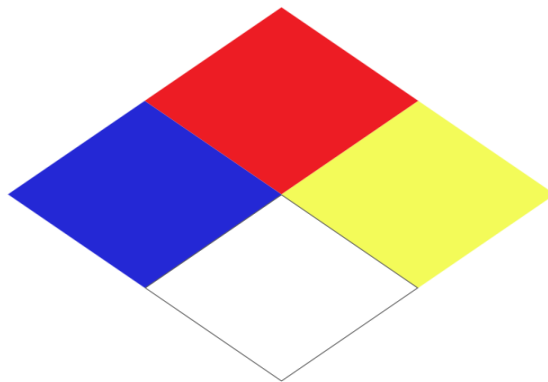
Kecelakaan adalah suatu kejadian yang merugikan. Kecelakaan menyebabkan orang mengalami hambatan dan ketidakmampuan bahkan kematian. Kecelakaan menyebabkan pengeluaran biaya yang sangat mahal. Oleh karena itu disadari atau tidak, semua orang meyakini bahwa keselamatan adalah hal yang sangat penting (Winarsunu, 2024) .

Sebagai Tenaga Laboratorium, Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium adalah bagian dari pengelolaan laboratorium. Kecelakaan kerja di laboratorium dapat terjadi kapan saja dan dimana saja dampaknya akan merugikan pribadi dan instansi laboratorium itu sendiri.

Kecelakaan harus dipandang bukan lagi menjadi misteri, tetapi kecelakaan kerja dapat dikelola dan dipelajari sehingga adapat diminimalisir kejadiannya. Ada beberapa faktor penyebab terjadinya kecelakaan di dunia kerja. Menurut Gross (Brauer, 1990), faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja dikenal dengan istilah 4M, yaitu :

1. Man
2. Machine
3. Media
4. Manajemen

Di laboratorium penggunaan Bahan Bahaya dan Beracun (B3) tak bisa dihindari. Penggunaan B3 di laboratorium hampir de keseluruhan aktifitas, sehingga keadaan ini yang memberikan resiko besar ke Tenaga Laboratorium untuk terjadi Kecelakaan Kerja. Tenaga Laboratorium dalam penggunaan B3 harus telah memahami sifat dan bahaya dari bahan kimia yang digunakan. Untuk mengetahui informasi terkait sifat bahan kimia tersebut dapat dilihat dari lembar MSDS (Material Safety Data Sheet).



Gambar 6.2 Simbol MSDS

Arti simbol MSDS :

1. *Blue Health*. Bagian kiri berwarna biru menunjukkan skala bahaya kesehatan
2. *Red Flammability*. Bagian sebelah atas berwarna merah menunjukkan skala bahaya kemudahan kebakaran
3. *Yellow Reactivity*. Bagian Sebelah kanan berwarna kuning menunjukkan skala bahaya reaktivitas
4. *White Special*. Bagian sebelah bawah berwarna putih menunjukkan skala bahaya khusus lainnya (Harahap, Muhammad Ridwan. 2024).

Keamanan lingkungan kerja juga sangat mempengaruhi terjadinya kecelakaan kerja di laboratorium. Lingkungan kerja yang aman akan menjauhkan tenaga laboratorium dari kecelakaan kerja. Berikut Standar Lingkungan kerja di Laboratorium yang aman:

1. Jauh dari Kebisingan
2. Jauh dari Getaran
3. Tidak terlalu panas/dingin
4. Cukup penerangan
5. Posisi kerja ergonomis
6. Gedung laboratorium jauh dari gardu listrik

### **Manajemen K3 Laboratorium**

Dalam penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Laboratorium perlu dibuat sistem pengelolaan yang baik. Sistem pengelolaan K3 yang disusun dengan baik akan mendorong penerapan yang maksimal. Manajemen K3 di Laboratorium Medis melibatkan 3 tindakan, yaitu :

1. Identifikasi dan penilaian bahaya,
  - a. Mengevaluasi potensi bahaya biologis, kimia, radiologi, dan fisik
  - b. Pertimbangkan risiko infeksi dan kontaminasi
  - c. Pertimbangkan risiko paparan mikroorganisme yang berisiko lebih tinggi
2. Pembuatan program keselamatan,
  - a. Pastikan semua orang mengetahui dan mengikuti program keselamatan
  - b. Pastikan peralatan dipasang dan dipelihara dengan benar
  - c. Pastikan laboratorium bebas dari hambatan dan gangguan
  - d. Pastikan laboratorium bersih dan terang
  - e. Pastikan laboratorium terlindung dari serangan dan hewan pengerat
3. Pemantauan kinerja keselamatan
  - a. Amati penerapan keselamatan,
  - b. Uji peralatan keselamatan,
  - c. Perbaiki peralatan yang tidak berfungsi,
  - d. Berikan pelatihan terkini bagi pengguna peralatan pelindung diri yang memenuhi syarat, dan
  - e. Laporkan kekurangan dan sarankan perbaikan.

Peraturan Pemerintah No 50 Tahun 2012 menjelaskan tentang manajemen K3, bahwa perlu ditetapkan sistem manajemen K3 yang terorganisir. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang selanjutnya disingkat SMK3 adalah bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan dalam rangka

pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif.

Sistem Manajemen K3 di laboratorium juga perlu mengadopsi Sistem Manajemen K3 yang berlaku secara nasional dan diatur dalam Peraturan Pemerintah. Pengelolaan K3 Laboratorium harus dilakukan dengan 5 langkah, yaitu:

#### 1. Penetapan Kebijakan K3 di Laboratorium

Laboratorium harus membuat kebijakan terkait K3 di Laboratorium, Manajemen dan Pemilik Laboratorium harus menyusun Standar Kebijakan K3 yang berlaku di Laboratorium. Dalam menyusun kebijakan tersebut, minimal harus melakukan:

- a. Tinjauan Awal Kondisi K3
- b. Memperhatikan peningkatan kinerja manajemen K3 secara terus-menerus
- c. Memperhatikan masukan dari Laboran/Karyawan.

Peninjauan awal kondisi K3 laboratorium menjadi hal yang sangat urgen dalam penentuan Kebijakan K3. Peninjauan awal kondisi K3 dilakukan meliputi:

- a. Identifikasi potensi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko;
- b. Perbandingan penerapan K3 dengan perusahaan dan sektor lain yang lebih baik;
- c. Peninjauan sebab akibat kejadian yang membahayakan;
- d. Kompensasi dan gangguan serta hasil penilaian sebelumnya yang berkaitan dengan keselamatan; dan

- e. Penilaian efisiensi dan efektivitas sumber daya yang disediakan

Langkah Penetapan Kebijakan K3 di Laboratorium sebagai berikut:

- a. Penetapan komitmen dari manajemen atau pemilik Laboratorium. Komitmen ini menunjukkan bahwa manajemen yang diwakili oleh Kepala Laboratorium akan secara serius mendukung dan terlibat dalam program-program K3 Laboratorium yang akan dijalankan
- b. Menetapkan organisasi yang menjalankan dan mengawasi kegiatan K3 di Laboratorium. Penetapan organisasi K3 Laboratorium harus disertai dengan Surat Keputusan (SK).
- c. Merancang kebijakan K3 oleh organisasi K3 yang telah dibentuk bersama Kepala Laboratorium. Kebijakan K3 Laboratorium mencerminkan komitmen K3 dari Kepala Laboratorium untuk mematuhi peraturan perundangan terkait K3 yang berlaku serta merencanakan dan menerapkan K3 untuk mencegah Kecelakaan Akibat Kerja dan Penyakit Akibat Kerja bagi seluruh pegawai di Laboratorium. Kebijakan dibuat dalam bentuk tertulis dan disahkan oleh Kepala Laboratorium.
- d. Sosialisasi kebijakan K3 kepada seluruh karyawan di Laboratorium. Sosialisasi harus melibatkan manajemen untuk menunjukkan keseriusan manajemen dalam penerapan K3 di laboratorium. Sosialisasi dilakukan agar seluruh karyawan di laboratorium dapat mendukung penuh dan terlibat aktif dalam penerapan K3.

## 2. Perencanaan K3 di Laboratorium

Tahapan ini akan menghasilkan Rencana Kerja yang akan digunakan dalam Pelaksanaan K3 di Laboratorium. Penyusunan Rencana Kerja tentunya harus mengacu kepada Kebijakan K3 di Laboratorium yang sudah ditetapkan oleh Kepala/Manajemen ataupun Pemilik Laboratorium.

Tahap awal dalam perencanaan kinerja K3 di laboratorium adalah manajemen risiko. Manajemen risiko memuat identifikasi risiko bahaya, penilaian tingkat risiko hingga rekomendasi yang harus dilakukan untuk meminimalisir risiko di area laboratorium. Tingkat risiko bahaya harus benar-benar dikaji karena akan menjadi dasar dalam menyusun perencanaan kinerja K3 Laboratorium. Perencanaan kinerja K3 di Laboratorium disusun setiap 1 (tahun) sekali dan ditinjau ulang jika terdapat perubahan sarana dan prasarana serta proses kerja di Laboratorium.

Ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam penyusunan Rencana K3, yakni:

- a. Hasil Penelaahan Awal
- b. Identifikasi potensi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko
- c. Peraturan Perundang-undangan yang berlaku
- d. Sumber daya yang dimiliki.

Rencana K3 di Labortorium harus memuat sedikitnya:

- a. Tujuan dan Sasaran
- b. Skala Prioritas
- c. Upaya Pengendalian Bahaya
- d. Penetapan Sumber Daya



- e. Jangka waktu pelaksanaan
  - f. Indikator pencapaian
  - g. Sistem Pertanggungjawaban
3. Pelaksanaan Rencana K3 di Laboratorium

Pelaksanaan K3 di laboratorium haruslah sesuai dengan Rencana K3 yang telah disusun. Dukungan sumber daya manusia di bidang K3, sarana dan prasarana K3 sangat mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan Rencana K3 di Laboratorium. Peran manajemen dalam menyiapkan dukungan ini menjadi sangat dibutuhkan. Manajemen harus menyiapkan sumber daya terlatih dalam bidang K3 dengan mengikutkan dalam berbagai pelatihan K3, begitupula dengan ketersediaan sarana prasarana K3 di laboratorium. Sarana dan Prasarana K3 minimal mencakup:

- a. Organisasi/unit yang bertanggung jawab di bidang K3;
- b. Anggaran yang memadai;
- c. Prosedur operasi/kerja, informasi, dan pelaporan serta pendokumentasian; dan
- d. Instruksi kerja.

Pelaksanaan K3 di laboratorium dilaksanakan mengacu kepada identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko, sehingga manajemen di laboratorium dalam pemenuhan persyaratan K3 tersebut perlu melakukan tindakan sebagai berikut:

- a. Tindakan berdasarkan identifikasi bahaya, penilaian, dan pengendalian risiko
  - 1) Tindakan pengendalian;
  - 2) Perancangan (*design*) dan rekayasa;

- 3) Prosedur dan instruksi kerja;
  - 4) Penyerahan sebagian pelaksanaan pekerjaan;
  - 5) Pembelian/pengadaan barang dan jasa;
  - 6) Produk akhir;
- b. Tindakan berdasarkan potensi bahaya, investigasi, dan analisa kecelakaan
- 1) Upaya menghadapi keadaan darurat kecelakaan dan bencana
  - 2) Rencana dan pemulihan keadaan darurat.

Manajemen Laboratorium dalam melaksanakan rencana K3 di laboratorium harus mengacu pada ketentuan berikut:

- a. Sumber daya manusia yang berkompeten di bidang K3 menjadi penanggung jawab K3 di laboratorium
- b. Dilaksanakan oleh seluruh pegawai Laboratorium
- c. Petunjuk K3 yang telah dibuat harus dipatuhi seluruh pegawai laboratorium
- d. Memiliki prosedur informasi yang harus memberikan jaminan bahwa informasi K3 dikomunikasikan kepada semua pihak di dalam laboratorium dan pihak terkait di luar laboratorium
- e. Membuat prosedur pelaporan yang terdiri atas:
  - 1) Kejadian kecelakaan di laboratorium
  - 2) Ketidaksesuaian terhadap peraturan perundang-undangan/standar
  - 3) Kinerja K3
  - 4) Identifikasi Sumber Bahaya

f. Mendokumentasikan seluruh kegiatan, paling sedikit dilakukan terhadap:

- 1) Peraturan perundang-undangan di bidang K3 dan standar di bidang K3
- 2) Indikator Kinerja K3
- 3) Izin Kerja
- 4) Hasil identifikasi Penilaian dan pengendalian risiko
- 5) Kegiatan Pelatihan K3
- 6) Kegiatan Inspeksi, kalibrasi dan pemeliharaan
- 7) Catatan pemantauan data
- 8) Hasil pengkajian kecelakaan di tempat kerja dan tindak lanjut
- 9) Identifikasi produk dan komposisinya
- 10) Informasi mengenai pemasok dan kontraktor
- 11) Audit dan peninjauan ulang sistem manajemen K3

Pelaksanaan rencana kinerja K3 di Laboratorium menjadi tanggung jawab semua unit di laboratorium, Kinerja K3 di laboratorium umumnya meliputi hal-hal berikut.

- 1) Manajemen risiko K3 laboratorium
- 2) Keselamatan dan keamanan di Laboratorium;
- 3) Pelayanan Kesehatan Kerja;
- 4) Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dari aspek K3
- 5) Pencegahan dan pengendalian kebakaran;
- 6) Pengelolaan prasarana Laboratorium dari aspek K3

- 7) Pengelolaan peralatan medis dari aspek K3
  - 8) Kesiapsiagaan menghadapi kondisi darurat atau bencana
4. Pemantauan dan Evaluasi Kinerja K3 di Laboratorium
- Laboratorium wajib melakukan pemantauan dan evaluasi kinerja K3 di laboratorium guna mendapatkan gambaran menyeluruh terkait pelaksanaan K3. Tindakan perbaikan dan penyempurnaan pelaksanaan K3 di tahun mendatang dapat diambil dari data pemantauan dan evaluasi ini. Pemantauan dan evaluasi kinerja K3 di laboratorium dapat dilakukan melalui :
- a. Pemeriksaan
  - b. Pengujian
  - c. Pengukuran
  - d. Audit Internal

Kegiatan tersebut haruslah dilakukan oleh sumber daya manusia yang kompeten. Jika dalam suatu laboratorium tidak memiliki sumber daya manusia yang kompeten maka laboratorium dapat menggunakan jasa pihak lain di luar laboratorium yang memiliki kompetensi dalam memantau dan mengevaluasi kinerja K3.

Pemantauan dan evaluasi kinerja K3 di laboratorium dilakukan untuk memastikan konsistensi dan kesesuaian penerapan K3 di setiap unit kerja di Laboratorium. Pemantauan dan evaluasi dapat dilakukan melalui kegiatan inspeksi K3 berkala, audit K3 serta rapat diskusi atau rapat K3. Hasil pemantauan dan evaluasi kinerja K3 laboratorium digunakan untuk melakukan tindakan perbaikan.

## 5. Peninjauan dan Peningkatan Kinerja Sistem Manajemen K3 di Laboratorium

Peninjauan dan peningkatan kinerja K3 Laboratorium bertujuan untuk menjamin kesesuaian dan efektivitas penerapan K3 di Laboratorium. Peninjauan dilakukan terhadap setiap tahap, mulai dari penetapan kebijakan, perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi. Hasilnya akan digunakan untuk melakukan tindak lanjut perbaikan dan peningkatan kinerja K3 di Laboratorium.

Tindak lanjut dan perbaikan merupakan kunci keberhasilan dalam penerapan K3 di Laboratorium. Temuan atau kekurangan dalam penerapan K3 Laboratorium harus diperbaiki. Berikut tindak lanjut berdasarkan jenis bahaya dan risikonya.

- a. Potensi bahaya dan risiko yang sudah dikendalikan dengan baik harus dipertahankan.
- b. Potensi bahaya dan risiko yang sudah dikendalikan sebagian, harus diperbaiki dan dilengkapi pengendaliannya.
- c. Potensi bahaya dan risiko yang belum dikendalikan sama sekali, harus dibuat program pengendaliannya.

Perbaikan dan peningkatan kinerja K3 Laboratorium dapat dilaksanakan dalam hal:

- a. Terjadi perubahan peraturan perundangundangan;
- b. Adanya tuntutan dari pihak yang terkait dan pengguna jasa laboratorium;
- c. Adanya perubahan layanan dan kegiatan di laboratorium;

- d. Terjadi perubahan struktur organisasi perusahaan;
- e. Adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk epidemiologi;
- f. Adanya hasil kajian kecelakaan di tempat kerja;
- g. Adanya pelaporan; dan/atau
- h. Adanya masukan dari pegawai laboratorium.

## **Daftar Pustaka**

- Anies. (2005) Penyakit Akibat Kerja. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta
- Brauer, R. L. (1990). Safety and Health for Engineers. New York : Van Nostrand Reinhold
- Harahap, Muhammad Ridwan. (2024) Buku Ajar Teknik Laboratorium. Samudera Biru.Yogyakarta
- Kuswana, Wowo. (2014) Ergonomi dan K3 Kesehatan Keselamatan Kerja, PT. Remaja Rosdakarya Offset. Bandung.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 88 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Kerja
- Redjeki, Sri. (2016) Kesehatan dan Keselamatan Kerja.Pusdik SDM Kesehatan. Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan. JakartaSelatan : Kementerian Kesehatan
- Suma'mur. (2009). HieGINE Perusahaan dan Keselamatan Kerja. CV Sagung Seto. Jakarta
- Triwibowo, Cecep dan Mitha Erlisya Pusphandani. (2015) Pengantar Dasar Ilmu Kesehatan Masyarakat. Yogyakarta: Nuha Medika
- Winarsunu, Tulus. (2024) Psikologi Keselamatan Kerja. UMMPress. Malang

## **Profil Penulis**



### **Rolly Iswanto, S.ST., M.Si**

Penulis di lahirkan di Lipu, Buton Utara pada tanggal 3 November 1989 Ketertarikan penulis terhadap Laboratorium sejak 2008. Hal tersebut membuat penulis memilih melanjutkan studi D3 di Analis Kesehatan Akademi Analis Kesehatan Bina Husada Kendari dan berhasil lulus di tahun 2011. Tahun 2011 penulis tertarik untuk memperdalam keilmuan ke arah manajemen laboratorium sehingga pada tahun itu penulis melanjutkan studi D4 Analis Kesehatan Konsentrasi Manajemen Laboratorium di Poltekkes Kemenkes Makassar dan lulus di tahun 2013. Pada tahun 2014 Penulis bekerja di RSUD Aliyah Kendari sebagai tenaga laboratorium Patologi Anatomi dan di tahun yang sama Penulis juga sebagai Dosen Tetap di Prodi D4 TLM yang saat itu masih menjadi STIKES dan sekarang menjadi Universitas Mandala Waluya dan juga Dosen Tidak Tetap di Prodi D3 TLM Poltekkes Kendari. Tahun 2014 ketertarikan Penulis semakin tinggi di bidang laboratorium sehingga Penulis melanjutkan studi S2 Kimia di Universitas Halu Oleo dan lulus di tahun 2017. Tahun 2023 Penulis mendapatkan sertifikasi Non-Akademik sebagai Certified Learning Inovator dari NFNLP U.S.A Aktifitas Penulis selain sebagai Praktisi di Laboratorium dan Akademisi Dosen di Kampus, Penulis juga menjabat Sebagai Ketua DPC PATELKI Kota Kendari 2014-2016 dan di 2016 sampai 2025 Penulis sebagai Sekretaris DPW Patelki Sulawesi Tenggara.. Saat ini penulis mengabdikan diri ASN di Pemda Kab. Buton Utara sebagai Kepala UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kab. Buton Utara. Penulis juga aktif di Kegiatan Ilmiah, Seminar, Workshop dan Pelatihan Baik sebagai Peserta maupun sebagai Narasumber. Penulis juga menjadi Asesor Kompetensi di LPPPLMU dan sebagai anggota IASPRO.

Email Penulis: [rollyiswanto@gmail.com](mailto:rollyiswanto@gmail.com)





## MANAJEMEN LIMBAH LABORATORIUM

**Vitri Lestari, SKM, Mkes, CSTMI, CPS, CPGRC**  
RS. Jiwa Dr. H. Marzoeqi Mahdi Bogor

### **Pendahuluan**

Undang-Undang Kesehatan nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan, di pasal 104 dan 105 tentang Kesehatan Lingkungan menyatakan bahwa agar dapat meningkatkan kualitas lingkungan yang sehat secara fisik, kimia, biologi, dan sosial sehingga dapat mencapai derajat Kesehatan yang setinggi-tingginya bagi setiap warga negaranya perlu dilakukan upaya kesehatan lingkungan yang baik. Hal ini dilakukan dengan cara menjamin ketersediaan lingkungan yang sehat dengan adanya penyelenggaraan Kesehatan lingkungan, yaitu dengan melalui upaya penyehatan, pengamanan, dan pengendalian yang dilaksanakan agar mampu memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan Kesehatan pada lingkungan permukiman, tempat kerja, tempat rekreasi, serta tempat dan fasilitas umum (Pemerintah RI, 2023).

Setiap fasilitas pelayanan kesehatan yang menghasilkan limbah medis yang berpotensi menimbulkan risiko penularan penyakit dan gangguan kesehatan lainnya serta pencemaran pada lingkungan hidup, perlu melakukan pengelolaan limbah medis. Yang dimaksud

Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Fasyankes) disini suatu alat dan/atau tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan, baik promotif, preventif, kuratif maupun rehabilitatif yang dilakukan oleh pemerintah baik pusat, daerah, atau dilakukan oleh masyarakat.

Setiap Fasyankes yang melakukan pengelolaan limbah medis wajib memenuhi setiap persyaratan teknis yang ditetapkan oleh Menteri yang terkait dengannya. Setiap proses pengelolaan limbah medis tersebut, dapat dilakukan oleh Fasyankes yang memenuhi persyaratan teknis atau bekerja sama dengan pihak lain sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku. Salah satu yang termasuk dalam Fasyankes adalah laboratorium Kesehatan, apotek, laboratorium pengolahan sel, serta bank sel dan/ atau bank jaringan, kesemuanya masuk dalam Fasyankes Penunjang, Fasyankes yang menyelenggarakan kegiatan pelayanan pemeriksaan penunjang bagi Pelayanan Kesehatan primer dan Pelayanan Kesehatan lanjutan, baik yang berdiri sendiri atau menjadi bagian dari Fasyankesnya, baik di tingkat pertama maupun di tingkat lanjut.

Laboratorium Kesehatan menurut Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2024 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan, terbagi atas:

1. Laboratorium medis;
2. Laboratorium Kesehatan masyarakat; dan
3. Laboratorium lainnya yang ditetapkan oleh Menteri.

Laboratorium Kesehatan ini mempunyai kewajiban untuk melakukan fungsinya diantaranya:

1. Pemeriksaan spesimen klinik;
2. Pengujian sampel;

3. Surveilans penyakit dan faktor risiko kesehatan berbasis laboratorium serta respon KLB, Wabah, dan bencana;
4. Pengelolaan biobank dan/atau biorepositori;
5. Analisis masalah Kesehatan masyarakat berbasis laboratorium;
6. Pengembangan teknologi tepat guna dan lainnya.

Setiap kegiatan tersebut di atas, sudah dipastikan memakai reagen, darah, serta bahan-bahan yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) ataupun bahan dengan kriteria infeksius, sehingga dalam pelaksanaannya harus mengikuti aturan tentang Pengelolaan B3 yang ada di Indonesia. Begitu juga limbahnya, harus mengikuti peraturan manajemen limbah B3 yang telah dikeluarkan oleh Pemerintah RI.

Penanganan B3 dan Limbahnya diatur dalam begitu banyak peraturan yang telah dikeluarkan oleh Pemerintah RI. Rincian peraturan tersebut adalah:

1. Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.
2. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
3. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.56/Menlhk/Setjen/2015 tentang Tata Cara Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan.
4. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Th 2019 ttg Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.

5. Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) yang mengatur tentang Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah Permenkes Nomor 18 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Berbasis Wilayah.
6. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2021 Tentang Standar Kegiatan Usaha Pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Lingkungan Hidup Dan Kehutanan.
7. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Beracun.
8. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 40 Th 2022 tentang Persyaratan Teknis Bangunan, Prasarana, dan Peralatan Kesehatan RS
9. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.

Dalam peraturan tersebut di atas, terdapat ketentuan-ketentuan yang khusus membahas tentang manajemen limbah dari laboratorium.

Undang-Undang menyatakan bahwa “Lingkungan yang sehat” yang menjadi tujuan tersebut di atas adalah lingkungan yang tidak mempunyai risiko buruk bagi kesehatan termasuk akibat kondisi matra dan ancaman global perubahan iklim. Dengan kata lain, bahwa lingkungan yang tidak mempunyai risiko buruk lagi Kesehatan adalah lingkungan yang bebas dari unsur-unsur yang dapat menimbulkan gangguan Kesehatan, antara lain, berupa:

1. limbah cair, limbah padat, limbah gas yang tidak diolah sebagaimana mestinya,
2. sampah yang tidak diproses sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh Pemerintah baik Pusat dan Pemerintah Daerah;
3. vektor dan binatang pembawa penyakit;
4. zat kimia yang berbahaya;
5. kebisingan yang melebihi ambang batas;
6. radiasi sinar pengion dan nonpengion;
7. air yang tercemar;
8. udara yang tercemar; serta
9. makanan yang terkontaminasi.

Jika melihat Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 40 Tahun 2022 tentang Persyaratan Teknis Bangunan, Prasarana, dan Peralatan Kesehatan RS, salah satu syarat terkait limbah Ruang Laboratorium adalah kewajiban memiliki:

1. Saluran pembuangan limbah cair yang dilengkapi dengan pengolahan awal (*pre-treatment*) khusus sebelum dialirkan ke instalasi pengolahan air limbah rumah sakit.
2. Fasilitas penampungan limbah padat medik yang kemudian dikirim ke tempat penampungan sementara limbah bahan berbahaya dan beracun.

Sebuah Laboratorium harus mempunyai prasarana yang memadai, sesuai dengan peraturan yang berlaku, dan harus memenuhi standar persyaratan mutu, keamanan, dan keselamatan, minimal prasarana yang tersedia adalah:

1. sistem tata udara/ventilasi;
2. sistem pencahayaan;

3. sistem pengelolaan air, sanitasi, dan higiene;
4. sistem kelistrikan;
5. sistem pengelolaan limbah;
6. sistem komunikasi;
7. sistem proteksi petir;
8. sistem proteksi kebakaran; dan
9. sarana evakuasi serta keselamatan dan Kesehatan kerja.

### **Limbah B3**

Tata laksana pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) pelayanan medis dan penunjang medis di Fasyankes khususnya di laboratorium dilakukan berdasarkan jenisnya, diantaranya adalah:

#### **1. Limbah Infeksius**

Limbah Medis yang lebih dikenal dengan nama Limbah Infeksius adalah Limbah yang terkontaminasi organisme patogen jika dalam jumlah dan virulensi yang cukup dapat menularkan penyakit pada manusia rentan.

Yang termasuk dalam kategori infeksius menurut Peraturan Menteri Kesehatan nomor 2 Tahun 2023 adalah:

- a. Darah (serum, plasma, komponen darah lainnya) dan cairan tubuh (semen, sekret vagina, cairan serebrospinal, cairan pleural, cairan peritoneal, cairan *pericardium*, cairan amnion, cairan tubuh lain yang terkontaminasi darah).
- b. Limbah laboratorium yang bersifat infeksius.
- c. Limbah yang berasal dari kegiatan isolasi.

- d. Limbah yang berasal dari kegiatan yang menggunakan hewan uji.

Penyimpanan limbah jenis ini dilakukan dengan memakai wadah/plastik berwarna kuning dengan simbol *biohazard*. Dalam tata laksana pemindahan dari ruang produksi ke ruang TPS limbah infeksius, plastik kuning harus dalam posisi tersimpul mati dan dibawa dalam wadah tertutup, sehingga tidak akan mengkontaminasi udara dan jalur yang dilewati menuju TPS.

Pengelolaan Limbah yang sangat infeksius seperti biakan dan persediaan agen infeksius, harus dilakukan sterilisasi dengan pengolahan panas dan basah seperti dalam autoclave sebelum dilakukan pengolahan atau pemusnahan.

## 2. Limbah Benda Tajam

Di laboratorium kesehatan, selain mempunyai limbah B3 medis (infeksius) juga mempunyai limbah infeksius tajam. Limbah tajam ini merupakan limbah yang dapat menusuk dan/atau menimbulkan luka dan telah mengalami kontak dengan agen penyebab infeksi. Contoh limbah tajam antara lain jarum intra vena, lancet, syringe, kaca preparat, scalpel, pisau, dan kaca. Wadah/kontainer yang digunakan dalam pengumpulan limbah ini harus yang kuat dan anti bocor, biasanya disimpan dalam kotak yang disebut safety box. Warna wadah/container adalah kuning dengan symbol *biohazard*.

Pengolahan limbah jenis ini harus dilakukan dengan menggunakan insinerator, dan dapat diolah bersama dengan limbah infeksius lainnya. Apabila dalam proses pengolahannya menggunakan insinerasi, maka residu abu yang dihasilkan diperlakukan



sebagai Limbah B3, namun dapat dibuang ke *sanitary landfill* setelah melalui proses solidifikasi.

3. Limbah Patologis,

Limbah patologis, merupakan limbah berupa buangan selama kegiatan operasi, otopsi, dan/atau prosedur medis lainnya meliputi limbah yang berasal dari bagian tubuh, organ, jaringan dari manusia dan hewan termasuk jaringan, organ, bagian tubuh, cairan tubuh, dan/atau spesimen beserta kemasannya. Wadah limbah ini bentuknya berupa wadah atau kantong plastik berwarna kuning dengan simbol biohazard.

4. Limbah Sitotoksik

Limbah yang termasuk kategori ini merupakan limbah genotoksik, mutagenik (menyebabkan mutase gen), teratogenik (menyebabkan kerusakan embrio/fetus), dan/atau karsinogenik (menyebabkan kanker). Limbah ini biasanya merupakan sisa dari hasil pemeriksaan Kanker. Limbah sitotoksik ini sangat berbahaya dan dilarang dibuang dengan cara penimbunan (*landfill*) atau dibuang ke saluran limbah umum.

Limbah sitotoksik yang sangat umum adalah berasal dari obat untuk terapi kanker. Wadah dan/atau kantong plastik yang digunakan menggunakan warna ungu dengan simbol/label sel membelah. Pengolahan limbah sitotoksik ini dapat dilaksanakan dengan cara dikembalikan ke perusahaan atau distributornya, atau dilakukan pengolahan dengan insinerasi. Bahan yang belum dipakai dan kemasannya masih utuh karena kedaluwarsa harus dikembalikan ke distributor.

Insinerasi pada suhu tinggi 1.000°C sampai dengan 1.200°C dibutuhkan untuk menghancurkan semua bahan sitotoksik. Insinerasi pada suhu rendah dapat menghasilkan uap sitotoksik yang berbahaya ke udara.

## 5. Limbah Bahan Kimiawi

- a. Pengolahan limbah kimia di laboratorium biasanya dalam bentuk reagen kimia, sisa hasil pemeriksaan. Baik dalam jumlah kecil maupun besar harus diolah ke perusahaan pengolahan Limbah B3 apabila fasyankes tidak memiliki kemampuan dalam mengolah limbah kimia.
- b. Limbah kimia dalam bentuk cair harus ditampung dalam kontainer yang kuat dan terbuat dari bahan yang mampu memproteksi efek dari karakteristik atau sifat limbah bahan kimia tersebut. Alat ini biasanya disebut dengan *Pre Treatment* atau Pra Pengolahan, sebelum air limbah yang berasal dari laboratorium dibuang ke saluran IPAL.
- c. Bahan kimia dalam bentuk cair sebaiknya tidak dibuang ke jaringan pipa pembuangan air limbah, karena sifat toksiknya dapat mengganggu proses biologi dalam Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD).
- d. Untuk limbah bahan pelarut dalam jumlah besar seperti pelarut halogenida yang mengandung klorin atau florin tidak boleh diolah dalam mesin insinerator, kecuali insineratornya dilengkapi dengan alat pembersih gas.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan limbah kimia dari laboratorium:

- a. Limbah kimia yang komposisinya berbeda harus dipisahkan untuk menghindari reaksi kimia yang tidak diinginkan.
- b. Limbah kimia dalam jumlah besar tidak boleh ditimbun di atas Tanah karena dapat mencemari air Tanah.
- c. Limbah kimia disinfektan dalam jumlah besar ditempatkan dalam kontainer yang kuat karena sifatnya yang korosif dan mudah terbakar.

### **Manajemen Pengelolaan Limbah Laboratorium**

Pengelolaan Limbah B3 yang timbul dari laboratorium pada prinsipnya sama seperti pengelolaan limbah B3 lainnya. Tahapan dalam pengelolaan Limbah B3 tersebut dilakukan berdasarkan peraturan yang berlaku, yaitu:

#### **1. Identifikasi jenis limbah**

Identifikasi ini diperlukan agar kegiatan pengelolaan limbah menjadi lebih efektif, lebih praktis dan sesuai dengan aturan yang berlaku.

Penempatan limbah sesuai dengan jenisnya, dapat diidentifikasi antara lain:

- a. Limbah infeksius: Limbah yang terkontaminasi darah dan cairan tubuh masukkan kedalam kantong plastik berwarna kuning.

Contoh: sampel laboratorium, limbah patologis (jaringan, organ, bagian dari tubuh, otopsi, cairan tubuh, produk darah yang terdiri dari serum, plasma, trombosit dan lain-lain), diapers dianggap limbah infeksius bila bekas pakai pasien infeksi saluran cerna, menstruasi dan pasien dengan

infeksi yang di transmisikan lewat darah atau cairan tubuh lainnya.

- b. Limbah non-infeksius: Limbah yang tidak terkontaminasi darah dan cairan tubuh, masukkan ke dalam kantong plastik berwarna hitam.

Contoh: sampah rumah tangga, sisa makanan, sampah kantor.

- c. Limbah benda tajam: Limbah yang memiliki permukaan tajam, masukkan kedalam wadah tahan tusuk dan air.

Contoh: jarum, spuit, ujung infus, benda yang berpermukaan tajam.

- d. Limbah cair segera dibuang ke tempat pembuangan/pojok limbah cair (*spoelhoek*).

## 2. Pengurangan dan pemilahan Limbah B3.

Pengurangan Limbah B3 dapat dilakukan dengan cara antara lain:

- a. menghindari penggunaan material yang mengandung Bahan Berbahaya dan Beracun jika terdapat pilihan yang lain;
- b. melakukan tata kelola yang baik terhadap setiap bahan atau material yang berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan dan/atau pencemaran terhadap lingkungan;
- c. melakukan tata kelola yang baik dalam pengadaan bahan kimia dan bahan farmasi untuk menghindari terjadinya penumpukan dan kedaluwarsa; dan
- d. melakukan pencegahan dan perawatan berkala terhadap peralatan sesuai jadwal.

Sedangkan Pemilahan Limbah, dimulai pada awal limbah dihasilkan dengan memisahkan limbah sesuai dengan jenisnya, pemilahan ini dilakukan dengan cara antara lain:

- a. memisahkan Limbah B3 berdasarkan jenis, kelompok, dan/atau karakteristik Limbah B3;
  - b. mewadahi Limbah B3 sesuai kelompok Limbah B3.
3. Penyimpanan Limbah B3;

Penyimpanan Limbah B3 merupakan sebuah hal yang wajib dilakukan oleh Penghasil Limbah B3. Tata cara penyimpanan limbah sesuai peraturan yang berlaku adalah dilakukan dengan cara antara lain:

- a. Ada fasilitas khusus tempat penyimpanan Limbah B3.

Penyimpanan Limbah B3 harus dilakukan dengan ketentuan khusus sesuai peraturan yang berlaku, yaitu:

Limbah B3 harus disimpan di tempat Penyimpanan Limbah B3 sebelum dilakukan Pengangkutan Limbah B3, Pengolahan Limbah B3, dan/atau Penimbunan Limbah B3 paling lama (sejak Limbah B3 dihasilkan):

- 1) 2 (dua) hari, pada temperatur lebih besar dari 0°C (nol derajat celsius); atau
  - 2) 90 (sembilan puluh) hari, pada temperatur sama dengan atau lebih kecil dari 0°C (nol derajat celsius)
- b. Limbah B3 disimpan di tempat penyimpanan Limbah B3 paling lama (sejak Limbah B3 dihasilkan):

- 1) 90 (sembilan puluh) hari, untuk Limbah B3 yang dihasilkan sebesar 50 kg (lima puluh kilogram) per hari atau lebih;
- 2) 180 (seratus delapan puluh) hari, untuk Limbah B3 yang dihasilkan kurang dari 50 kg (lima puluh kilogram) per hari untuk Limbah B3 kategori 1.

Limbah Kategori 1 adalah limbah yang hasil uji karakteristik Limbah B3nya menunjukkan:

- 1) Memiliki karakteristik mudah meledak, mudah menyala, reaktif, infeksius, dan/atau korosif;
- 2) Memiliki nilai konsentrasi zat pencemar lebih besar atau sama dengan konsentrasi zat pencemar TCLP-A, untuk karakteristik beracun melalui uji TCLP; dan/atau
- 3) Memiliki nilai LD50 lebih kecil atau sama dengan 50 mg/kg (lima puluh miligram per kilogram) berat badan hewan uji, untuk karakteristik beracun melalui Uji Toksikologi LD50.

Menurut peraturan, jika Penghasil Limbah B3 tidak mampu melakukan Penyimpanan Limbah B3, maka Limbah B3 yang dihasilkan wajib diserahkan paling lama 2 (dua) hari sejak Limbah B3 dihasilkan kepada pemegang Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk kegiatan Penyimpanan Limbah B3 yang tempat penyimpanan Limbah B3-nya digunakan sebagai depo pemindahan.

- c. Tempat menyimpan Limbah B3 harus menggunakan wadah Limbah B3 sesuai kelompok Limbah B3.

- d. Dilakukan penggunaan warna khusus pada setiap kemasan dan/atau wadah Limbah sesuai karakteristik Limbah B3.

Ketentuan penggunaan warna ini diatur juga dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Warna kemasan dan/atau wadah Limbah B3, yaitu:

- 1) Warna kuning, untuk Limbah infeksius dan Limbah patologis;
  - 2) Warna ungu, untuk Limbah sitotoksik; dan
  - 3) Warna cokelat, untuk Limbah bahan kimia kedaluwarsa, tumpahan, atau sisa kemasan, dan Limbah farmasi
- e. Harus melakukan pemberian simbol dan label Limbah B3 pada setiap kemasan dan/atau wadah Limbah B3 sesuai karakteristik Limbah B3. Penggunaan label ini harus sesuai dengan peraturan perundang-undangan mengenai simbol dan label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Penggunaan simbol dan label pada setiap kemasan dan/atau wadah Limbah B3 pada kegiatan Pengangkutan Limbah B3 ke luar lokasi penghasil Limbah B3 harus mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Simbol pada kemasan dan/atau wadah Limbah B3 terdiri dari:

- 1) Infeksius, untuk Limbah infeksius; dan
- 2) Sitotoksik, untuk Limbah sitotoksik

#### 4. Pengangkutan Limbah B3;

Pengangkutan Limbah B3 dapat dilakukan dengan menggunakan kendaraan bermotor baik roda 3 (tiga), roda 4 (empat) atau lebih. Untuk pengangkutan Limbah B3 menggunakan kendaraan bermotor roda 3 (tiga) hanya dapat dilakukan oleh Penghasil Limbah B3 terhadap Limbah B3 yang dihasilkannya, tidak boleh dilakukan kepada penghasil lainnya (antar fasyankes), dan mengikuti beberapa peraturan lainnya yang mengikat, contoh: harus tertutup, dengan ukuran box tertentu, dan lain-lain.

Pengangkutan Limbah B3 ini harus mendapatkan persetujuan Pengangkutan Limbah B3 yang diterbitkan oleh Kepala Instansi Lingkungan Hidup baik tingkat Kota/Kabupaten, Propinsi atau Kementerian KLH.

#### 5. Pengolahan Limbah B3;

Pengolahan Limbah B3 merupakan sebuah proses yang berguna untuk mengurangi dan/atau menghilangkan sifat bahaya dan/atau sifat racun. Pengolahan Limbah B3 dilakukan dengan menggunakan peralatan:

- a. autoklaf tipe alir gravitasi dan/atau tipe vakum;
- b. gelombang mikro;
- c. iradiasi frekwensi radio; dan/atau
- d. insinerator.

#### 6. Penguburan Limbah B3;

Penguburan Limbah B3 dapat dilakukan oleh Penghasil Limbah B3 terhadap Limbah B3 yang dihasilkannya. Metoda ini hanya dapat dilakukan untuk Limbah B3 Patologis dan benda tajam. Metoda ini hanya dapat dilakukan jika pada lokasi



dihasilkannya Limbah patologis dan/atau Limbah benda tajam tidak terdapat fasilitas Pengolahan Limbah B3 menggunakan peralatan insinerator Limbah B3.

Tata Cara Penguburan Limbah B3 patologis antara lain:

- a. menguburkan Limbah B3 di fasilitas penguburan Limbah B3 yang memenuhi persyaratan lokasi dan persyaratan teknis penguburan Limbah B3;
- b. mengisi kuburan Limbah B3 dengan Limbah B3 paling tinggi setengah dari jumlah volume total, dan ditutup dengan kapur dengan ketebalan paling rendah 50 cm (lima puluh sentimeter) sebelum ditutup dengan tanah;
- c. memberikan sekat tanah dengan ketebalan paling rendah 10 cm (sepuluh sentimeter) pada setiap lapisan Limbah B3 yang dikubur;
- d. melakukan pencatatan Limbah B3 yang dikubur;
- e. melakukan perawatan, pengamanan, dan pengawasan kuburan Limbah B3.

## **Daftar Pustaka**

- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2015, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.56/MenLHK-Setjen/2015 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan, Jakarta
- Menteri Kesehatan RI, 2019, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, Jakarta
- Menteri Kesehatan RI, 2020, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 Tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Berbasis Wilayah, Jakarta
- Menteri Kesehatan RI, 2021, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2021 Tentang Standar Kegiatan Usaha Dan Produk Pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Kesehatan, Jakarta
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2021, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun, Jakarta
- Menteri Kesehatan RI, 2023, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan, Jakarta
- Pemerintah RI, 2014, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan
- Pemerintah RI, 2023, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2023 Tentang Kesehatan, Jakarta
- Pemerintah RI, 2024, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2024 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 Tentang Kesehatan

## **Profil Penulis**

### **Vitri Lestari, SKM, Mkes, CSTMI, CPS, CPGRC**



Penulis adalah seorang pegawai di sebuah Rumah Sakit Jiwa Vertikal (Rumah Sakit milik Kementerian Kesehatan RI). Ketertarikan penulis terhadap menulis sudah sejak Tahun 2000 dan beberapa tulisan hanya dibagikan di dalam milis, notes di facebook, serta beberapa media pribadi. Penulis sebelumnya mengenyam pendidikan di Akademi Gizi Bandung Kementerian Kesehatan dan lulus Tahun 1994, dilanjutkan ke Fakultas Kesehatan Masyarakat UI Tahun 2001 dengan Program Studi yang sama, yaitu Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat. Tahun 2016, penulis meneruskan Pasca Sarjana di Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Jakarta dengan peminatan Manajemen Rumah Sakit. Penulis secara kependidikan adalah seorang Dietisien dan Nutrisisionis (D3 & S1 Gizi Kesehatan Masyarakat), tetapi karena pekerjaannya, juga mendalami ilmu Promosi Kesehatan, Jaminan Kesehatan (JKN), Bidang Pengembangan SDM dan saat ini karena menjabat sebagai Kepala Instalasi Kesling & K3RS, sejak 2021, maka peminatan dan ekspertise penulis semakin lebar dan berwawasan luas. Penulis pernah sebagai Dosen Ilmu Gizi selama 5 tahun sejak 2007 sampai 2012 di Stikes Wijaya Husada Bogor serta Akademi Kebidanan Prima Husada Bogor. Penulis memiliki kepakaran dibidang Gizi & Ilmu Dietisien, Jaminan Kesehatan Pengembangan SDM, dan Kesehatan Lingkungan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta Manajemen Fasilitas dan Keselamatan (MFK). Begitu banyak pelatihan, seminar serta workshop terutama dalam Bidang K3RS yang saat ini merupakan bidang tugas yang diemban di rumah sakit tempat penulis bekerja. Saat ini penulis ikut terjun sebagai Surveior di salah satu Lembaga Akreditasi Fasilitas Pelayanan Kesehatan tingkat 1 selain juga pemberi materi baik K3, maupun MFK dalam fokum-forum diskusi di berbagai lembaga.

Email Penulis: [Rumahrahma.71@gmail.com](mailto:Rumahrahma.71@gmail.com)

# MANAJEMEN DOKUMEN LABORATORIUM

**Rozikin, S.Si, M.Sc**  
Universitas Islam Al-Azhar

## **Pendahuluan**

Manajemen dokumen laboratorium merupakan aspek krusial dalam menjamin kualitas, akurasi, dan kepatuhan terhadap standar regulasi dalam operasional laboratorium. Dokumen laboratorium mencakup prosedur operasional standar (SOP), catatan pengujian, laporan hasil, serta dokumen audit dan sertifikasi.

Pengelolaan dokumen yang baik memastikan integritas data, kemudahan akses, serta keteracakan informasi. Manajemen dokumen laboratorium yang efektif adalah faktor utama dalam menjaga mutu dan kepatuhan terhadap standar laboratorium. Dengan penerapan sistem digitalisasi dan automasi, laboratorium dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pencatatan serta pelaporan data. Implementasi yang tepat akan memastikan laboratorium dapat beroperasi secara optimal dan memenuhi standar yang ditetapkan.

Manajemen dokumen laboratorium yang efektif adalah faktor utama dalam menjaga mutu dan kepatuhan terhadap standar laboratorium. Dengan penerapan sistem digitalisasi dan automasi, laboratorium dapat

meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pencatatan serta pelaporan data. Implementasi yang tepat akan memastikan laboratorium dapat beroperasi secara optimal dan memenuhi standar yang ditetapkan.

### **Jenis-Jenis Dokumen Laboratorium**

#### **1. Dokumen Prosedural**

##### **a. Prosedur Operasional Standar (SOP)**

dokumen yang berisi langkah-langkah standar yang harus diikuti dalam melakukan suatu proses di laboratorium. Saat membuat SOP, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan (Barbé et al., 2016; WHO, 2011):

- 1) Validitas Ilmiah: Pastikan prosedur yang digunakan memiliki dasar ilmiah yang kuat.
- 2) Langkah dan Detail: Tuliskan setiap langkah dalam prosedur secara detail, agar mudah diikuti dengan benar.
- 3) Referensi: Sertakan referensi ke prosedur terkait lainnya, seperti instruksi pengambilan sampel atau kontrol kualitas, jika ada.
- 4) Pembaruan: Buat sistem untuk memastikan SOP selalu diperbarui dan relevan.

Tabel 8.1 Template SOP laboratorium berdasarkan CLSI guideline QMS02-A6 2013 (Barbé et al., 2016)

No.	Komponen	
1	Tujuan	
2	Ruang lingkup/penerapan	
3	Reagen/media	
4	Perlengkapan/material	
5	Peralatan	
6	Tindakan keamanan	
7	Persyaratan sampel	
8	Pengendalian kualitas	
9	Prosedur	
10	<b>Metode kualitatif</b>	<b>Metode kuantitatif</b>
11	Hasil yang diharapkan	Perhitungan
12	Interpretasi	Interval referensi
13	Nilai kritis	Nilai kritis
14	Pelaporan hasil	Pelaporan hasil

15	Spesifikasi kinerja metode	Keterbatasan metode
16	Referensi	
17	Dokumen terkait (formulir, alat bantu kerja)	
18	Lampiran/appendiks	

Tabel 8.2 Contoh dokumen SOP penanganan limbah di Laboratorium

<b>Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanganan Limbah Penelitian</b>	No. Dok : 003/SOP.LABRISET/IX/2022
	Revisi : 00
	Tgl Eff : 22 September 2022
	Halaman : 5 dari 6

**Bagan Alur Prosedur**

Kegiatan	Pelaksana				Waktu	Dokumen
	Koordinator lab. Riset	Seksi Administasi Lab.	Laboran	Peneliti		
Menyiapkan wadah tempat limbah sesuai dengan jenis limbah yang akan dihasilkan dalam proses kegiatan penelitian			1		Hari H-1 Kegiatan	
Menjelaskan mengenai jenis-jenis limbah yang akan dihasilkan pada penelitian yang akan berlangsung	2				Hari H Kegiatan	
Membuang limbah hasil penelitian pada tempat yang telah disediakan sesuai dengan jenis limbah				3	Hari H Kegiatan	

Tabel 8.3 Contoh dokumen SOP prosedur penggunaan alat Double Beam UV-Vis Spectrophotometer LUS-B12

**Standard Operating Procedure (SOP)**  
**Penggunaan Alat Double Beam UV-Vis Spectrophotometer LUS-B12**

**1. Tujuan**

Menjelaskan prosedur penggunaan dan penggantian lampu deuterium pada alat Double Beam UV-Vis Spectrophotometer LUS-B12 untuk memastikan kinerja optimal dan keselamatan pengguna.

**2. Ruang Lingkup**

SOP ini berlaku bagi semua pengguna yang bertanggung jawab dalam pengoperasian dan pemeliharaan alat spektrofotometer di laboratorium.

**3. Peralatan dan Bahan**

- Double Beam UV-Vis Spectrophotometer LUS-B12
- Lampu deuterium pengganti
- Obeng
- Sarung tangan tahan panas

**4. Prosedur Pengoperasian**

1. Pastikan alat dalam kondisi mati dan tidak terhubung dengan sumber listrik sebelum digunakan.
2. Sambungkan alat dengan sumber listrik dan nyalakan dengan menekan tombol daya.
3. Biarkan alat melakukan proses inisialisasi hingga siap digunakan.
4. Pastikan lampu deuterium menyala dan berfungsi dengan baik sebelum melakukan pengukuran.
5. Siapkan sampel yang akan diuji sesuai dengan metode analisis yang digunakan.
6. Masukkan sampel ke dalam kuvet dan tempatkan kuvet pada posisi yang sesuai di dalam spektrofotometer.
7. Pilih panjang gelombang yang sesuai dengan metode pengujian.
8. Lakukan pengukuran sesuai prosedur yang telah ditentukan.
9. Setelah pengukuran selesai, keluarkan sampel dan bersihkan kuvet sebelum digunakan kembali.
10. Matikan alat dengan benar setelah digunakan dan lepaskan sambungan listrik jika tidak digunakan dalam waktu lama.

**5. Prosedur Penggantian Lampu Deuterium**

1. Matikan alat dan cabut kabel daya dari sumber listrik.
2. Lepaskan empat sekrup yang mengencangkan bagian penutup luar.
3. Buka penutup kompartemen lampu dengan melepas tiga sekrup penguncinya.  
(Perhatian: Jika alat baru saja digunakan, permukaan kompartemen dapat sangat panas. Gunakan sarung tangan tahan panas untuk menghindari luka bakar.)
4. Lepaskan kabel dan sekrup yang menghubungkan lampu deuterium dengan soket daya.
5. Pasang lampu deuterium baru dengan posisi yang sama seperti lampu sebelumnya.
6. Pastikan bagian yang mengeluarkan cahaya menghadap ke lensa objektif.
7. Sambungkan kembali kabel daya dan kencangkan sekrup pengunci.
8. Pasang kembali penutup kompartemen dan bagian luar alat.
9. Nyalakan alat dan pastikan lampu deuterium menyala dengan normal.
10. Lakukan kalibrasi dengan mode self-test untuk memastikan penggantian lampu berhasil. Periksa respons panjang gelombang pada 200nm, 330nm, 340nm, 370nm, 1000nm, dan 1100nm.
11. Jika intensitas cahaya masih rendah, ulangi langkah penggantian lampu.

**6. Keselamatan Kerja**

- Gunakan sarung tangan tahan panas saat mengganti lampu deuterium untuk menghindari luka bakar.
- Pastikan alat dalam kondisi mati dan tidak terhubung ke listrik sebelum melakukan perawatan.
- Jangan menyentuh bagian optik secara langsung untuk menghindari kontaminasi yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran.
- Simpan alat di tempat yang kering dan terhindar dari debu untuk menjaga performa alat.

**7. Pemeliharaan dan Perawatan**

- Bersihkan bagian luar alat secara rutin menggunakan kain lembut dan kering.
- Pastikan kuvet yang digunakan dalam kondisi bersih sebelum dan sesudah pemakaian.
- Lakukan pengecekan rutin pada lampu deuterium dan komponen optik lainnya.
- Catat setiap penggantian lampu deuterium dalam log pemeliharaan laboratorium.

**8. Penutup**

SOP ini harus diikuti dengan disiplin untuk memastikan keselamatan pengguna serta menjaga keakuratan hasil pengukuran. Jika terjadi masalah teknis, segera hubungi teknisi yang bertanggung jawab.

b. Panduan kerja dan instruksi teknis

Panduan kerja memberikan instruksi terperinci tentang cara melaksanakan tugas tertentu dalam laboratorium. Contoh panduan kerja meliputi: Panduan Penggunaan Spektrofotometer UV-Vis; Instruksi Kalibrasi Mikro pipet; Petunjuk Penanganan Sampel Biologis.



Tabel 8.4 Contoh linstruksi kerja penggunaan alat  
Evaporator

<b>INSTRUKSI KERJA EVAPORATOR</b>	No. Dok	: 005/IK.LABRISET/IX/2022
	Revisi	: 00
	Tgl Eff	: 22 September 2022
	Halaman	: 2 dari 2

#### I. Tujuan

Instruksi Kerja (IK) ini bertujuan untuk memberikan penjelasan mengenai:

1. Penggunaan alat evaporator agar dapat dipergunakan dengan baik dan benar.
2. Memastikan kondisi alat evaporator tetap berada dalam kondisi terawat.
3. Proses praktikum/ penelitian dapat berjalan dengan baik..

#### II. Ruang Lingkup

Menjelaskan Tata cara penggunaan alat evaporator dalam pelaksanaan kegiatan pendidikan/ penelitian di lingkungan Universitas Islam Al-Azhar.

#### III. Langkah Kerja

##### A. Awal

1. Pengguna mengajukan izin penggunaan alat evaporator kepada penanggung jawab alat.
2. Penanggung jawab alat memberikan izin bila sudah sesuai.

##### B. Proses Kerja

1. Penanggung jawab alat/ Pengguna menyalakan alat evaporator dengan menekan tombol 'power' ON yang tersedia di masing-masing alat evaporator yakni vakum V-100, interface I-100, dan rotavator.
2. Pengguna memasukkan sampel yang akan diekstrak ke dalam labu destilasi kemudian di setting sesuai yang diperlukan.
3. Pengguna mempergunakan alat dengan baik.

##### C. Akhir

1. Mematikan alat dengan menekan tombol 'power' OFF
2. Merapikan dan membersihkan kembali alat seperti sedia kala.
3. Penanggung jawab memeriksa kelengkapan alat evaporator setelah digunakan

### c. Protokol penelitian dan validasi

Protokol penelitian mencakup metode dan prosedur yang digunakan dalam eksperimen ilmiah atau validasi metode pengujian. Contohnya: Protokol Validasi Metode PCR untuk Deteksi Patogen; Protokol Uji Toksisitas Senyawa Kimia, dan Protokol Evaluasi Efektivitas Desinfektan.

## 2. Dokumen Rekaman dan Pelaporan

### a. Catatan pengujian dan hasil laboratorium

mencatat seluruh hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium, termasuk data mentah dan hasil analisis awal. Contohnya: Catatan hasil uji spektrofotometri; Data kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC), dan Laporan hasil uji mikrobiologi.

b. Laporan analisis dan interpretasi data

Laporan ini berisi interpretasi dari hasil pengujian laboratorium serta kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan. Contohnya: Laporan hasil analisis kontaminasi logam berat; Interpretasi data uji biokimia darah dan Laporan evaluasi kestabilan produk farmasi

Tabel 8.5 Contoh form laporan hasil pemeriksaan dan interpretasi hasil. Bisa disesuaikan dengan kebutuhan dan jenis pemeriksaan

**Identitas Pasien/Sampel**

Nama Pasien/ID Sampel	_____
Tanggal Pemeriksaan	_____
Laboratorium	_____

---

**Hasil Pemeriksaan**

Jenis Pemeriksaan	Hasil	Nilai Referensi	Satuan	Flag	Komentar

Kesimpulan: \_\_\_\_\_

**Identitas Pemeriksa**

Nama	_____
Jabatan	_____
Tanggal	_____
No. Registrasi	_____

**Validasi**

Tanda Tangan: \_\_\_\_\_

**Catatan:** Hasil ini telah diperiksa dan divalidasi sesuai dengan standar laboratorium yang berlaku.

Cap/Stempel Resmi (jika diperlukan)

c. Logbook penggunaan alat dan bahan

Logbook ini mencatat penggunaan alat laboratorium dan bahan kimia untuk memastikan akurasi dan keterlacakan penggunaan. Contohnya: Logbook penggunaan spektrofotometer UV-Vis; Catatan pemakaian

reagen dalam analisis kimia dan Dokumentasi pemeliharaan dan kalibrasi alat.

Tabel 8.6 Contoh format logbook yang telah di tabulasi secara berkala oleh laboran di laboratorium

PELAKSANAAN PENELITIAN LABORATORIUM RISET								
No	Hari/Tgl	Tema Penelitian	Kegiatan	Waktu/Jam	Kode Alat/Bahan	Alat dan Bahan	Jumlah	Peneliti
1	Selasa, 1 Februari 2022	Pengaruh Warfarin terhadap Tail Bleeding Time Tikus Wistar Jantan Model Diabetes Melitus Tipe 2	Pemberian pakan pholpanol 592 dan minum	11.30-12.00		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pholpanol 592</li> <li>• handscoon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1</li> <li>• 1</li> </ul>	Gusti Putu Satya Diva Pradan
2	Rabu, 2 Februari 2022	Pengaruh Warfarin terhadap Tail Bleeding Time Tikus Wistar Jantan Model Diabetes Melitus Tipe 2	Pemberian pakan pholpanol 592 dan minum	12.00-12.30		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pholpanol 592</li> <li>• Handscoon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1</li> <li>• 1</li> </ul>	Gusti Putu Satya Diva Pradan
3	Kamis, 3 Februari 2022	Pengaruh Warfarin terhadap Tail Bleeding Time Tikus Wistar Jantan Model Diabetes Melitus Tipe 2	Pemberian pakan pholpanol 592 dan minum	12.00-12.30		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pholpanol 592</li> <li>• Handscoon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1</li> <li>• 1</li> </ul>	Gusti Putu Satya Diva Pradan
4	Jumat, 4 Februari 2022	Pengaruh Warfarin terhadap Tail Bleeding Time Tikus Wistar Jantan Model	Penggantian sekam dan pemberian pakan	11.00-13.00		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pholpanol 592</li> <li>• Handscoon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1</li> <li>• 1</li> </ul>	Gusti Putu Satya Diva Pradan

### 3. Dokumen Regulasi dan Sertifikasi Laboratorium Kesehatan

#### a. Kebijakan mutu dan akreditasi laboratorium

Merupakan dokumen resmi yang menetapkan komitmen laboratorium dalam memastikan kualitas layanan sesuai dengan standar yang berlaku. Kebijakan ini mencakup aspek pengendalian mutu internal, manajemen risiko, serta perbaikan berkelanjutan dalam pelayanan laboratorium (ISO, 2022; Komite Akreditasi Nasional, 2019).

Contoh dokumen akreditasi dan dokumen akreditasi (Konsultaniso17025, 2018):



**LAMPIRAN SERTIFIKAT AKREDITASI LABORATORIUM NO. LP-1392-IDN**

Nama Laboratorium : Balai Peningkatan Mutu dan Keamanan Pangan Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Tengah		Masa Berlaku : 18 Maret 2020 s.d. 17 Maret 2025		
Alamat : Lokasi 1 : J. Gatot Subroto, Komplek Pertanian Tarubudaya, Ungaran Lokasi 2 : J. Sindoro Raya, Mertokusad, Jebres, Surakarta Telp. 02915924094 Email : bpmkgjateng@gmail.com				
Lingkup Akreditasi Lokasi 1				
Bidang pengujian	Bahan atau produk yang diuji	Jenis pengujian atau sifat-sifat yang diukur	Metode pengujian, teknik yang digunakan	Keterangan
Paksa	Beras	Kadar air	SNI 6128 : 2015, butir 7.6	
		Derajat keasid	SNI 6128 : 2015, butir 7.5	
		Beras kapada	SNI 6128 : 2015, butir 7.7	
		Bulir pasid dan merah :		
		a. Bulir pasid	SNI 6128 : 2015, butir 7.8.1	
		b. Bulir merah	SNI 6128 : 2015, butir 7.8.2	
		Bulir merah, bulir kuning atau rusak, dan bulir mengapur :		
		a. Bulir merah :	SNI 6128 : 2015, butir 7.9.1	
		b. Bulir Kuning atau rusak	SNI 6128 : 2015, butir 7.9.2	
		c. Bulir kapur	SNI 6128 : 2015, butir 7.9.3	
Tawanan pangan (sepung, kedelai, betakul, gabah, ubi, kacang-kacangan, sorgum)		Benda asing dan bulir gabah :		
		a. Benda asing	SNI 6128 : 2015, butir 7.10.1	
		b. Bulir gabah	SNI 6128 : 2015, butir 7.10.2	
		Kadar air	KO 8 (Gravimetry)	
Lingkup Akreditasi Lokasi 2				
Paksa	Beras	Kadar air	SNI 6128 : 2015, butir 7.6	
		Tawanan pangan (sepung, kedelai, betakul, gabah, ubi, kacang-kacangan, sorgum)	KO 8 (Gravimetry)	
		Biji Kacang		
		Kadar air	SNI 01:2007:2008, butir 7.3	
		Serangga hidup	SNI 01:2007:2008, butir 7.1	
		Kadar kolonin	SNI 01:2007:2008, butir 7.4	
		Biji berbau busuk dan atau berbau kapang	SNI 01:2007:2008, butir 7.2	
		Near Cappel	SNI 01:2007:2008, butir 7.4	
		Loliva Ayakan	SNI 01:2007:2008, butir 7.4	

1 dari 1



Gambar 8.1 Dokumen akreditasi dan dokumen akreditasi Laboratorium Pengujian BPMKP Jateng

- Kepatuhan terhadap regulasi nasional dan internasional


Mencakup penerapan aturan dan standar yang ditetapkan oleh pemerintah maupun organisasi internasional untuk memastikan keselamatan

pasien dan kualitas hasil pemeriksaan laboratorium (Kemenkes, 2010).

c. Dokumen audit dan inspeksi

Proses evaluasi sistematis terhadap prosedur, fasilitas, dan kinerja laboratorium untuk memastikan kepatuhan terhadap standar mutu (Kemenkes, 2010).

Tabel 8.7 Contoh dokumen inspeksi laboratorium Terpadu Institut Teknologi Kalimantan (Pertiwi, 2022)

	<b>INSPEKSI K3</b>	No. Doc : 007/K3.01/Ins/Des/2021 Date : 14 Januari 2022 Page : 2 of 3
---	--------------------	---

**CHECKLIST INSPEKSI K3**

Lokasi : Lab Terpadu  
 Tanggal Inspeksi : 14 Januari 2022  
 Nama Inspektur : Dwiastari Indra Pertiwi, A.Md.Kes.

No.	Item	Beri Tanda ✓			Catatan
		Ya	Tidak	N/A	
1.	Pernyataan komitmen K3 terpampang dengan jelas.		✓		
2.	Denah gedung.		✓		
3.	Dokumen identifikasi potensi bahaya dan penilaian risiko.		✓		
4.	Dokumen prosedur tanggap darurat tiap ruang.		✓		
5.	Poster rute evakuasi tiap ruangan.		✓		
6.	Poster/petunjuk penggunaan APAR.	✓			
7.	APAR dalam jumlah cukup.	✓			
8.	APAR masih berfungsi.	✓			3 APAR sudah tidak berfungsi (di lobi lantai 1, di ruang kuliah lantai 3 dan ruang 2.7 lab fisika).
9.	APAR dilengkapi <i>log book</i> pemeriksaan yang diisi setiap bulan.	✓			
10.	Poster informasi bencana.		✓		
11.	Poster peringatan di lokasi berbahaya.		✓		
12.	Poster/petunjuk tanggap darurat.		✓		
13.	Sistem alarm manual/otomatis di setiap lantai.	✓			
14.	<i>Smoke/fire/heat detector</i> atau detektor asap/panas/api minimal di setiap laboratorium.	✓			
15.	<i>Sprinkle</i> di setiap ruangan laboratorium.		✓		Tidak Ada
16.	<i>Hydrant</i> di dalam/luar gedung.	✓			
17.	<i>Exit Sign</i> terpasang di pintu keluar.	✓			
18.	Rute penunjuk arah keluar di dinding/lantai.	✓			

## **Sistem Pengelolaan Dokumen**

Sistem pengelolaan dokumen bertujuan untuk memastikan bahwa semua informasi yang digunakan dalam laboratorium terkini, akurat, aman, dan sesuai dengan regulasi. Untuk menjamin efektivitas pengelolaan dokumen, sistem dokumentasi harus memenuhi prinsip (WHO, 2011):

### **1. Keamanan dan kerahasiaan**

Dokumen harus dilindungi dari akses yang tidak sah, kehilangan, atau perubahan yang tidak diizinkan. Sistem manajemen dokumen perlu memiliki kontrol akses berbasis peran agar hanya personel yang berwenang yang dapat mengakses atau mengubah dokumen tertentu. Dokumen elektronik harus dilengkapi dengan sistem enkripsi dan pencadangan rutin untuk mencegah kehilangan data akibat kegagalan sistem atau serangan siber.

### **2. Aksesibilitas**

Sistem dokumentasi harus memungkinkan personel yang berwenang untuk mengakses informasi yang diperlukan dengan mudah tanpa hambatan yang tidak perlu. Penggunaan sistem manajemen dokumen elektronik (Electronic Document Management System, EDMS) dapat memfasilitasi pencarian cepat dan pengelolaan versi dokumen. Dokumen harus tersedia dalam format yang dapat digunakan secara luas, seperti PDF untuk dokumen resmi dan file yang dapat diedit untuk revisi internal.

### **3. Keterlacakan**

Sistem harus memiliki riwayat revisi yang terperinci untuk memastikan bahwa setiap perubahan pada dokumen dicatat dengan baik. Setiap dokumen perlu memiliki nomor versi dan tanggal revisi untuk

menghindari kebingungan terkait penggunaan dokumen yang sudah tidak berlaku. Sistem manajemen dokumen harus mencatat siapa yang melakukan perubahan, kapan perubahan tersebut dilakukan, dan alasan di balik revisi tersebut.

#### 4. Kepatuhan terhadap regulasi

Dokumen harus memenuhi standar dan regulasi yang berlaku, baik di tingkat nasional maupun internasional. Beberapa standar yang harus dipatuhi dalam pengelolaan dokumen laboratorium:

- a. ISO 17025 – untuk laboratorium pengujian dan kalibrasi
- b. ISO 15189 – untuk laboratorium medis
- c. GLP (*Good Laboratory Practice*): untuk pengelolaan data laboratorium dalam penelitian dan pengembangan

Dokumen juga harus memenuhi persyaratan hukum nasional, seperti yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan atau badan akreditasi laboratorium di masing-masing negara.

### **Digitalisasi dan Automasi Manajemen Dokumen**

Penggunaan teknologi digital dalam pengelolaan dokumen laboratorium kini menjadi kebutuhan penting untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan keandalan data. Dengan adopsi teknologi digital, laboratorium dapat mengelola dokumen dengan lebih cepat, mengurangi kesalahan manusia, dan memastikan kepatuhan terhadap standar regulasi yang berlaku. Beberapa manfaat dari digitalisasi dokumen meliputi:

## 1. Penyimpanan cloud (*Cloud Storage*)

Merupakan teknologi yang memungkinkan dokumen disimpan secara online di server yang dapat diakses kapan saja dan dari mana saja dengan koneksi internet. Penyimpanan ini menggantikan metode konvensional seperti arsip kertas atau server lokal yang memiliki keterbatasan aksesibilitas dan risiko kehilangan data.

Keunggulan Penyimpanan *Cloud* dalam Laboratorium:

- a. Akses Real-Time dan Kolaborasi Jarak Jauh: Dokumen dapat diperbarui dan diakses oleh berbagai pengguna secara bersamaan dari lokasi yang berbeda. Ideal untuk laboratorium dengan banyak cabang atau tim yang bekerja di berbagai tempat. Contoh: Penggunaan Google Drive, OneDrive, atau sistem cloud berbasis laboratorium seperti LabArchives.
- b. Keamanan Data yang Lebih Baik: Cloud storage menyediakan enkripsi data untuk mencegah akses tidak sah. Data dapat dicadangkan (*backup*) secara otomatis untuk menghindari kehilangan akibat kerusakan perangkat keras atau bencana alam
- c. Efisiensi dan Penghematan Biaya: Mengurangi kebutuhan ruang penyimpanan fisik untuk arsip dokumen. Mengurangi biaya kertas dan pencetakan
- d. Regulasi dan Kepatuhan: Banyak penyedia cloud memenuhi standar ISO 27001 untuk keamanan informasi. Memastikan kepatuhan terhadap regulasi GDPR (*General Data Protection Regulation*) dan HIPAA (*Health Insurance Portability and*



*Accountability Act*) untuk perlindungan data pasien.

## 2. Manajemen revisi otomatis

Manajemen revisi otomatis merupakan sistem yang secara otomatis melacak perubahan dalam dokumen, menyimpan versi sebelumnya, dan mencegah penggunaan dokumen yang sudah usang. Sistem ini berfungsi untuk menghindari kesalahan yang disebabkan oleh penggunaan dokumen yang tidak terkini.

Keunggulan Manajemen Revisi Otomatis dalam Laboratorium:

- a. Mengurangi Risiko Kesalahan Versi: Sistem manajemen revisi otomatis memastikan semua personel laboratorium selalu menggunakan dokumen versi terbaru. Dokumen yang tidak lagi berlaku dapat diarsipkan dengan label "Obsolete" atau "Tidak Berlaku", sehingga mengurangi kebingungan dan risiko kesalahan
- b. Audit Trail yang Transparan: Setiap perubahan pada dokumen dicatat secara otomatis, mencakup informasi tentang siapa yang mengedit, kapan perubahan dilakukan, dan apa yang diubah. Fitur ini sangat berguna dalam proses audit laboratorium untuk menunjukkan kepatuhan terhadap regulasi seperti ISO 15189 atau ISO 17025.
- c. Peningkatan Efisiensi Operasional: Dengan otomatisasi, personel laboratorium tidak perlu lagi secara manual memperbarui dan mendistribusikan dokumen. Contoh implementasi: Penggunaan *Document Management System* (DMS)

3. Integrasi dengan sistem laboratorium (LIMS-*Laboratory Information Management System*)

Merupakan sistem berbasis perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola informasi laboratorium, termasuk data pengujian, sampel, inventaris, dan dokumen. Keunggulan Integrasi LIMS dengan Manajemen Dokumen (Boyar et al., 2021; Munari et al., 2024):

- a. Alur Kerja yang Lebih Efisien: Dengan LIMS, data hasil pengujian dapat dicatat langsung ke dalam sistem tanpa perlu proses input manual. Hal ini mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pencatatan dan memungkinkan laboratorium untuk memfokuskan lebih banyak sumber daya pada analisis.
- b. Pengurangan Kesalahan Manual: Pencatatan manual sering kali memunculkan risiko kesalahan manusia, yang dapat berdampak negatif pada integritas data. Integrasi dengan sistem manajemen dokumen membantu mengurangi risiko ini dan meningkatkan konsistensi data.
- c. Penyimpanan dan Analisis Data yang Lebih Akurat: Semua data yang berkaitan dengan pengujian dan hasil laboratorium dapat disimpan dalam satu sistem terintegrasi. Ini memungkinkan akses yang lebih mudah dan cepat bagi para peneliti dan teknisi laboratorium
- d. Keamanan Data yang Lebih Baik: LIMS memiliki fitur otorisasi pengguna sehingga hanya personel tertentu yang dapat mengakses atau mengedit dokumen sensitif. Sistem dapat mencatat jejak digital (audit log) untuk melihat siapa yang mengakses dan mengubah data.

- e. Kepatuhan terhadap Regulasi dan Akreditasi: LIMS dapat memastikan kepatuhan terhadap standar seperti ISO 17025, ISO 15189, CAP (College of American Pathologists), dan FDA 21 CFR Part 11 (regulasi elektronik untuk laboratorium farmasi dan bioteknologi).

### **Tantangan dalam Manajemen Dokumen Laboratorium**

Meskipun digitalisasi telah meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan dokumen laboratorium, masih terdapat berbagai tantangan yang harus diatasi agar sistem dokumentasi berjalan optimal dan sesuai dengan regulasi. Beberapa tantangan utama meliputi:

#### **1. Keamanan data dan risiko kebocoran informasi**

Dalam sistem laboratorium modern, data pasien, hasil uji laboratorium, dan dokumen penting lainnya disimpan dalam format digital, sering kali menggunakan sistem berbasis cloud atau server internal. Namun, ada risiko tinggi terhadap kebocoran informasi akibat:

- a. Serangan Siber (*Cyber Threats*): Laboratorium medis rentan terhadap serangan siber seperti ransomware, phishing, dan pelanggaran data yang dapat mengakibatkan pencurian atau manipulasi informasi pasien. Menurut studi Ponemon Institute (2023), 90% institusi kesehatan mengalami kebocoran data dalam lima tahun terakhir akibat serangan siber.
- b. Akses Tidak Sah dan Kesalahan Manusia: Manajemen akses yang buruk, seperti menggunakan kata sandi yang lemah atau berbagi akun pengguna, dapat meningkatkan risiko masuknya orang yang tidak berwenang ke dokumen laboratorium. FDA 21 CFR Bagian 11

mengamankan penggunaan tanda tangan digital dan sistem jejak audit untuk memastikan akses yang aman dalam sistem manajemen laboratorium.

- c. Kepatuhan terhadap Regulasi Perlindungan Data: Berbagai regulasi, seperti HIPAA (*Health Insurance Portability and Accountability Act*) di Amerika Serikat dan GDPR (*General Data Protection Regulation*) di Uni Eropa, mengharuskan laboratorium untuk menerapkan standar keamanan yang ketat dalam pengelolaan dokumen pasien. Laboratorium diwajibkan untuk menggunakan enkripsi data dan sistem autentikasi multi-faktor guna melindungi kerahasiaan informasi pasien.

## 2. Kesulitan dalam migrasi dari sistem manual ke sistem digital

Peralihan dari sistem berbasis kertas ke sistem digital merupakan proses yang kompleks dan sering kali menghadapi kendala teknis dan operasional. Tantangan yang umum terjadi meliputi:

- a. Ketidakcocokan Infrastruktur IT dengan Sistem Lama: Banyak laboratorium masih menggunakan sistem berbasis Excel atau dokumen kertas, sehingga memerlukan investasi besar untuk mengadopsi Laboratory Information Management System (LIMS). Studi oleh American Journal of Clinical Pathology (2021) menemukan bahwa 40% laboratorium mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan data lama ke sistem LIMS.
- b. Kurangnya Sumber Daya dan Pelatihan SDM: Staf laboratorium sering kali kurang familiar dengan sistem digital, sehingga perlu pelatihan khusus.

*Institute of Medicine* (2020) melaporkan bahwa kurangnya keahlian teknologi pada tenaga laboratorium menjadi hambatan utama dalam implementasi sistem digital.

- c. Biaya Implementasi yang Tinggi: Investasi dalam perangkat lunak, server, dan keamanan siber dapat menjadi kendala bagi laboratorium kecil atau yang berada di daerah terpencil.
3. Kepatuhan terhadap berbagai regulasi yang terus berkembang

Laboratorium medis harus memastikan bahwa sistem manajemen dokumen mereka tetap sesuai dengan berbagai regulasi yang terus diperbarui. Tantangan utama dalam kepatuhan regulasi meliputi:

- a. Perubahan Standar dan Persyaratan Audit: Standar seperti ISO 15189 (*Laboratory Quality Management Systems*) dan ISO 17025 (*Testing and Calibration Laboratories*) sering diperbarui untuk menyesuaikan dengan perkembangan teknologi. Laboratorium harus secara berkala menyesuaikan kebijakan dokumentasi agar tetap memenuhi standar yang berlaku.
- b. Audit dan Inspeksi dari Lembaga Regulator: Laboratorium harus siap menghadapi audit dari otoritas seperti Kementerian Kesehatan, Badan Akreditasi Laboratorium, atau CAP (*College of American Pathologists*). Studi oleh Clinical Laboratory Improvement Amendments (CLIA, 2022) menunjukkan bahwa 50% laboratorium mengalami kesulitan dalam memenuhi dokumentasi yang diperlukan selama audit.

- c. Integrasi dengan Kebijakan Privasi Data Peneliti atau Pasien: regulasi seperti HIPAA dan GDPR mengharuskan laboratorium untuk memastikan bahwa akses ke dokumen laboratorium hanya dapat dilakukan oleh pihak yang berwenang. Pelanggaran terhadap regulasi ini dapat mengakibatkan denda yang signifikan.

## Daftar Pustaka

- Barbé, B., Verdonck, K., Mukendi, D., Lejon, V., Lilo Kalo, J. R., Alirol, E., Gillet, P., Horié, N., Ravinetto, R., Bottieau, E., Yansouni, C., Winkler, A. S., van Loen, H., Boelaert, M., Lutumba, P., & Jacobs, J. (2016). The Art of Writing and Implementing Standard Operating Procedures (SOPs) for Laboratories in Low-Resource Settings: Review of Guidelines and Best Practices. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10(11), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005053>
- Boyar, K., Pham, A., & Pham, AndrewShannon Swantek, Gary Ward, and G. H. (2021). Laboratory Information Management Systems (LIMS). *Cannabis Laboratory Fundamentals*, March, 1–325. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-62716-4>
- ISO. (2022). Medical laboratories — Requirements for quality and competence. In *Guía de responsabilidad social*.
- Kemenkes. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan RI No 411/Menkes/PER/III/2010 Tentang Laboratorium Klinik. *Laboratorium Klinik*, 210.
- Komite Akreditasi Nasional. (2019). *Syarat dan Aturan Akreditasi Lembaga Penilaian Kesesuaian*.
- Konsultaniso17025. (2018). *Pendampingan Akreditasi*. <http://www.konsultaniso17025.com/2020/01/unduh-dokumen-terkait-akreditasi-iso.html>
- Munari, E., Scarpa, A., Cima, L., Pozzi, M., Pagni, F., Vasuri, F., Marletta, S., Dei Tos, A. P., & Eccher, A. (2024). Cutting-edge technology and automation in the pathology laboratory. *Virchows Archiv*, 484(4), 555–566. <https://doi.org/10.1007/s00428-023-03637-z>
- Pertiwi, D. I. (2022). CHECKLIST INSPEKSI K3 Laboratorium Terpadu Institut Teknologi Kalimantan. In *ITK* (Vol. 33, Issue 1). [https://labterpadu.itk.ac.id/images/download/1643353420Inspeksi K3 2021.pdf](https://labterpadu.itk.ac.id/images/download/1643353420Inspeksi%20K3%202021.pdf)
- WHO. (2011). *Quality Management System Handbook*. WHO Press.

## Profil Penulis



### **Rozikin, S.Si, M.Sc**

Penulis di lahirkan di Bagek Gaet, Pohgading Timur, Lombok Timur NTB pada tanggal 2 Agustus 1989. Ketertarikan penulis terhadap bidang ilmu Bioteknologi dan Biomedik dimulai pada tahun 2009 silam. Penulis mengenyam pendidikan S1 di Prodi Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Tahun 2009, dengan peminatan bidang ilmu Biologi Molekular dan Bioteknologi, Kemudian S2 di prodi Magister Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Tahun 2016 dengan peminatan bidang keilmuan genetika molekular. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Islam Al-Azhar. Penulis menjabat sebagai Tim Satuan Penjamin Mutu (SPMI). Penulis juga aktif dalam kegiatan ilmiah dan organisasi keprofesian. Sehari-harinya bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah Biomedik dan Praktikum mahasiswa di Laboratorium. Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis buku ajar dan *book chapter*.

Email Penulis: [rozikin@unizar.ac.id](mailto:rozikin@unizar.ac.id)





## MANAJEMEN INFORMASI LABORATORIUM

**Santa Novita Yosephin Silalahi, S.Kep., Ners**  
Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang

### **Konsep Dasar Manajemen Informasi Laboratorium**

Laboratorium kesehatan merupakan salah satu unit yang menunjang kegiatan pelayanan kesehatan di suatu daerah. Peranan laboratorium saat ini telah menjadi bagian yang vital, karena sangat dibutuhkan untuk mendiagnosa penyakit, penyembuhan penyakit, dan pemulihan kesehatan. Peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia nomor 605 tahun 2008 tentang standar Balai Laboratorium Kesehatan dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan mengatur tentang Standar pelayanan laboratorium kesehatan. Laboratorium Kesehatan harus menerapkan standar pelayanan dalam memberikan laporan hasil pemeriksaan, termasuk pendapat dan interpretasi terhadap hasil tersebut. Data hasil pemeriksaan dikatakan berkualitas apabila hasil tersebut memuaskan pengguna laboratorium dengan tetap mempertimbangkan aspek teknis yaitu ketelitian, keakuratan, dan ketepatan selama proses berjalan. Oleh sebab itu laboratorium Kesehatan di suatu daerah membutuhkan suatu manajemen informasi Kesehatan yang mumpuni demi mencapai kepuasan pengguna laboratorium.

Manajemen informasi laboratorium kesehatan adalah rangkaian proses pengolahan data yang dihasilkan oleh laboratorium kesehatan. Salah satu tujuan manajemen ini untuk memastikan hasil pemeriksaan lab yang dilakukan sesuai dengan satuan operasional kerja demi keakuratan hasil dan tepat waktu. Manajemen informasi laboratorium dapat menggunakan suatu perangkat lunak yang biasa disebut Sistem Informasi Laboratorium (SIL). Keunggulan SIL dalam Unit Pelayanan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia adalah sebagai berikut: hasil pemeriksaan lebih cepat dan akurat, keamanan pasien terjamin, meningkatkan performa laboratorium, tingkat efisiensi, dan jaminan kepuasan pasien dibutuhkan kinerja performansi dari para pelaku kesehatan. Dengan penggunaan sistem informasi ini memungkinkan para tenaga kesehatan melakukan lebih banyak tes dalam waktu yang singkat dan hasilnya juga lebih akurat dan dapat dipercaya seperti sistem laboratorium.

### **Standar Manajemen Informasi Laboratorium**

Sesuai dengan peraturan yang dikeluarkan pemerintah yaitu KMK No. 2011 tahun 2022 tentang Standar Akreditasi Laboratorium Kesehatan khususnya Bab III bahwa terdapat beberapa standar manajemen informasi yang harus dipenuhi oleh instansi terkait. Standar manajemen informasi yang semestinya ada terdiri dari:

1. Terdapat prosedur pengendalian dokumen secara konsisten dan seragam.
2. Terdapat prosedur permintaan pemeriksaan.
3. Pemeriksaan laboratorium Kesehatan dilaksanakan sesuai prosedur.

4. Laboratorium Kesehatan menetapkan kebijakan, pedoman/pandua, prosedur, dan pelaksanaan pemantauan pasca analitik.
5. Penyimpanan dan pemeliharaan dokumen, specimen, sample, sediaan, jaringan dan blok dilaksanakan sesuai prosedur.

Standar MI 1 (Terdapat prosedur pengendalian dokumen secara konsisten dan seragam)

Maksud dan tujuannya adalah prosedur dan pengendalian dokumen mencakup dan memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil peninjauan dan pengesahan oleh pimpinan laboratorium Kesehatan
2. Kesesuaian dokumen yang digunakan dengan pelayanan laboratorium Kesehatan
3. Perubahan dokumen
4. Kesesuaian dengan peraturan perundang-undangan
5. Kesesuaian dengan manual/petunjuk alat yang digunakan
6. Masa retensi atau masa penyimpanan dokumen sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan
7. Kemudahan akses dokumen.

Standar Manajemen Informasi terkait pengendalian dokumen ini, instansi terkait wajib melakukan sosialisasi seluruh dokumen kemudian dilaksanakan dan dilakukan evaluasi. Bukti sah bahwa standar MI 1 sudah terpenuhi adalah adanya bukti/ dokumentasi terkait sosialisasi kebijakan, prosedur, dan program kerja kepada seluruh staf.

## Standar MI 2 (Terdapat Prosedur Permintaan Pemeriksaan)

Permintaan pemeriksaan menggunakan formulir yang telah ditetapkan.

1. Prosedur permintaan pemeriksaan paling sedikit memuat:
  - a. Identitas pasien/sampel;
  - b. Cara melakukan permintaan pemeriksaan;
  - c. Cara melaporkan hasil pemeriksaan melalui media apa
  - d. Yang berwenang meminta pemeriksaan;
  - e. Yang berwenang menerima hasil pemeriksaan; dan
  - f. Masa penyimpanan dokumen permintaan pemeriksaan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang- undangan.
2. Identitas yang harus ada dalam formulir permintaan pemeriksaan laboratorium kesehatan medis sebagai berikut:
  - a. Nama pelanggan;
  - b. Jenis kelamin;
  - c. Usia atau tanggal lahir;
  - d. Nomor registrasi;
  - e. Diagnosa/keterangan Laboratorium Kesehatan;
  - f. Obat-obatan yang dikonsumsi dan lama konsumsi;
  - g. Identitas pengirim, nomor telfon yang bisa dihubungi untuk pelaporan hasil pemeriksaan kritis;

- h. Lokasi pengambilan spesimen;
- i. Jenis spesimen;
- j. Jenis pemeriksaan;
- k. Volume spesimen;
- l. Tanggal permintaan;
- m. Tanggal dan jam pengambilan spesimen; dan
- n. Informasi tambahan jika diperlukan.

Setiap Pemeriksaan Laboratorium Kesehatan Dilaksanakan Sesuai Prosedur

- 1. Pemeriksaan laboratorium kesehatan dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode pemeriksaan.
- 2. Setiap pemeriksaan harus dilaksanakan sesuai prosedur.
- 3. Prosedur pemeriksaan paling sedikit memuat:

Reagen dan peralatan yang digunakan;

- 1. Uji fungsi alat;
- 2. Uji alat dengan menggunakan bahan kontrol;
- 3. Rentang nilai pengukuran;
- 4. Metode pengukuran yang digunakan;
- 5. Tahapan pelaksanaan pemeriksaan;
- 6. Nilai rujukan hasil berdasarkan umur dan jenis kelamin;
- 7. Pelaporan hasil pemeriksaan; dan
- 8. Acuan/referensi penyusunan metode dan prosedur

Data yang wajib ada di laboratorium sebagai acuan dalam penilaian standar MI 2 adalah:

1. Tersedia prosedur pemeriksaan untuk setiap metode pemeriksaan yang memuat angka 1) sampai huruf 8).
2. Terdapat bukti pelaksanaan prosedur untuk setiap pemeriksaan.
3. Terdapat bukti kesesuaian rentang nilai rujukan yang ditetapkan dengan laporan hasil pemeriksaan

Laboratorium Kesehatan menetapkan kebijakan, pedoman/ panduan, prosedur dan pelaksanaan pemantauan paska analitik

Maksud dan Tujuan:

1. Laboratorium kesehatan menetapkan prosedur pemantauan paska analitik untuk menjamin keakuratan hasil pemeriksaan.
2. Prosedur memuat hal-hal sebagai berikut:
  - a. Nama dan tanda pengenal lain dari pasien/spesimen/sampel.
  - b. Nama dokter pengirim yang meminta pemeriksaan.
  - c. Pemeriksaan yang dilakukan, hasil pemeriksaan dan satuan pengukuran.
  - d. Tanggal dan waktu pengambilan specimen/sampel.
  - e. Kondisi specimen/sampel.
  - f. Nilai rentang rujukan yang digunakan.
  - g. Tanggal dan waktu hasil dilaporkan.
  - h. Kejelasan identitas laboratorium kesehatan pemeriksa termasuk laboratorium kesehatan pemeriksa rujukan.

3. Nama petugas yang melakukan pemeriksaan, verifikasi dan validasi hasil pemeriksaan tertulis jelas.

Penyimpanan dan pemeliharaan dokumen, specimen, sampel, sediaan, jaringan dan blok dilaksanakan sesuai prosedur

Maksud dan Tujuan:

1. Laboratorium kesehatan menetapkan kebijakan tentang penyimpanan dan pemeliharaan spesimen, sampel sediaan, jaringan dan blok yang meliputi:
  - a. Sistem penomoran untuk memudahkan penelusuran spesimen, sampel sediaan, jaringan dan blok.
  - b. Identitas terjaga dengan baik.
  - c. Kondisi lingkungan disesuaikan dengan prosedur dan kriteria penyimpanan specimen, sampel sediaan jaringan dan blok.
  - d. Rentang waktu penyimpanan spesimen, sampel slide sediaan, jaringan dan blok disesuaikan dengan jenis spesimen sampel sediaan, jaringan dan blok sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
2. Dokumentasi disimpan paling singkat 3 (tiga) tahun atau sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan mencakup:
  - a. Dokumentasi upaya peningkatan mutu yang telah dilakukan;
  - b. Dokumentasi pelaksanaan pemantapan mutu termasuk proses perbaikan bila diperlukan;
  - c. Dokumen permintaan pemeriksaan, pelaksanaan pemeriksaan hingga penyerahan hasil;



- d. Dokumentasi pelaksanaan PME, hasil PME, review hasil PME serta tindakan perbaikan berdasarkan evaluasi hasil PME;
- e. Dokumentasi hasil uji fungsi alat;
- f. Dokumen tentang reagen yang direkomendasikan untuk digunakan; dan
- g. Pencatatan pemeliharaan, perbaikan dan penggantian peralatan selama masa penggunaan alat.

#### Elemen Penilaian

- a. Terdapat kebijakan dan prosedur tentang penyimpanan dokumen dan sampel, spesimen, sediaan, jaringan, blok untuk memenuhi angka 1) sampai angka 4) pada huruf a.
- b. Kebijakan mencakup syarat kondisi lingkungan yang layak untuk penyimpanan sampel, spesimen, sediaan, jaringan, blok.
- c. Rentang waktu penyimpanan untuk angka 1) sampai angka 7) pada huruf b yang ditentukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- d. Laboratorium kesehatan mematuhi rentang waktu penyimpanan dokumen yang sudah ditetapkan untuk angka 7) pada huruf b).
- e. Terdapat bukti penilaian kepatuhan terhadap prosedur penyimpanan.
- f. Ada tindakan perbaikan bila terdapat ketidaksesuaian dengan prosedur yang ditetapkan.

## **Strategi Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium**

Fokus utama dalam upaya meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam operasional laboratorium adalah dengan melakukan pengembangan sistem informasi laboratorium. Beberapa tugas manual yang berulang seperti penginputan data, pelacakan inventaris, dan pembuatan laporan, menyita waktu dan meningkatkan risiko kesalahan manusia. Selain itu, sistem yang beragam dan tidak operasional, dapat meningkatkan risiko kesalahan. Pelaporan juga terbatas dan membutuhkan waktu yang tidak sedikit. Sistem operasional laboratorium yang efisien dan akurat sangatlah vital untuk memastikan kelancaran proses kerja, hasil yang dapat diandalkan, dan keberlanjutan aktivitas laboratorium (La'a, 2023). Oleh karena itu, pengembangan sistem informasi laboratorium telah menjadi fokus perhatian dalam upaya meningkatkan efisiensi dan akurasi di dalam lingkungan laboratorium.

Beberapa dukungan yang sangat diperlukan dalam pengembangan sistem adalah sebagai berikut:

### **1. Dukungan Manajemen dan Organisasi**

Dukungan manajemen dan kebijakan dalam organisasi sangat menentukan dalam pengembangan sistem informasi laboratorium, dan sukses atau tidaknya penerapan sistem informasi tergantung dari kebijakan dan dukungan yang diberikan dari pimpinan atau manajemen dalam sebuah organisasi. Dukungan manajemen dalam organisasi sangat penting karena akan menggunakan hasil dari sistem informasi, sebagai landasan dalam pengambilan keputusan organisasi. Dukungan yang diberikan manajemen dalam pengembangan sistem informasi laboratorium dapat berupa kebijakan atau aturan

yang mendukung tentang inovasi sistem dan teknologi informasi serta alokasi anggaran yang diberikan untuk pengembangan.

## 2. Kekuatan Sumber Daya Manusia (SDM)

Untuk memastikan kekuatan dan kesiapan SDM dalam pengembangan sistem informasi laboratorium, maka manajemen terlebih dahulu harus mengukur kekuatan SDM dan pengetahuan dari pengguna sistem. Meskipun SDM sudah mampu dan professional dalam pekerjaannya, jika perilaku dan pengetahuan pengguna masih kurang, akan merugikan organisasi. Karena walaupun laboratorium mempunyai sistem yang bagus tetapi tidak digunakan, maka keberadaan sistem informasi laboratorium menjadi percuma. Kekuatan SDM dapat ditingkatkan dengan dua cara, yaitu dengan pelatihan dan perekrutan pegawai baru. Sedangkan kekuatan pengguna atau user SIL dapat ditingkatkan dengan pelatihan, pendampingan dan monitoring secara berkelanjutan, supaya pengguna SIL dapat berjalan secara lancar.

## 3. Ketersediaan Infrastruktur

Infrastruktur teknologi informasi (TI) didefinisikan sebagai sumber daya teknologi informasi yang menyediakan platform dan mendukung operasi aplikasi sistem informasi yang terperinci. Infrastruktur TI meliputi investasi dalam perangkat keras atau jaringan yang akan mendukung performa Sistem Informasi Laboratorium. Infrastruktur TI juga merupakan sekumpulan layanan yang dikumpulkan oleh pihak manajemen yang terdiri dari kapabilitas manusia dan kapabilitas teknis. Sebelum melakukan pengembangan Sistem Informasi Laboratorium, manajemen juga harus melakukan perencanaan

infrastruktur yang sesuai dengan Sistem Informasi Laboratorium yang akan dikembangkan, serta menyusun standard dalam perawatan.

Beberapa komponen infrastruktur yang mendukung berhasilnya suatu sistem manajemen informasi di laboratorium adalah:

- a. Perangkat Keras adalah spesifikasi alat dan bahan yang digunakan untuk membangun sistem. Dalam hal ini penting sekali untuk mengetahui spesifikasi minimal sebuah perangkat keras untuk menunjang dalam pembuatan sistem (Aviany, 2021) terdiri dari *CPU, monitor, keyboard, printer, barcode reader, CCTV*.
- b. Perangkat lunak terdiri dari beberapa aplikasi yang digunakan untuk membantu pengolahan sample dan data, seperti aplikasi SIL.
- c. Database merupakan sekumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara tersusun dan terstruktur sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer agar dapat memperoleh informasi dari basis data tersebut (Peranginan, 2006).
- d. Jaringan *internet*.
- e. Kumpulan formulir dan/ SOP.
- f. Pengguna/user terdiri dari dokter, ATLM, admin laboratorium, manajerial.

Pengelolaan laboratorium yang benar mengacu pada penggunaan perangkat yang termasuk di dalam infrastruktur laboratorium, diantaranya:

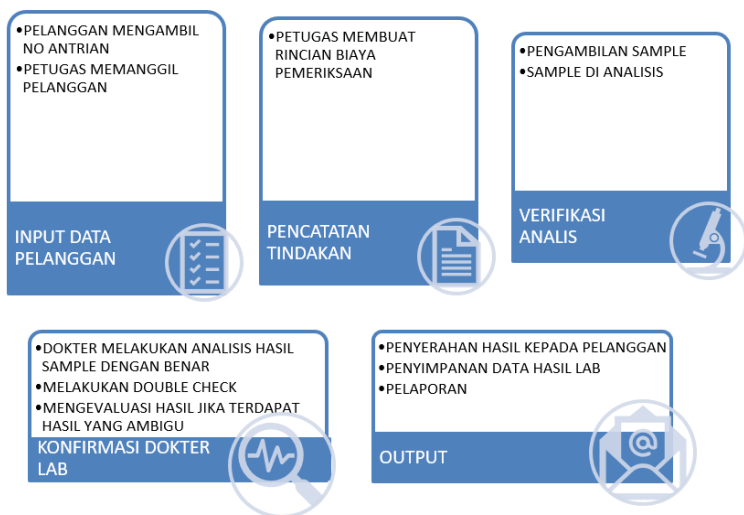
- a. Tata ruang laboratorium yang harus mengedepankan fungsi dari laboratorium itu sendiri.

- b. Alat laboratorium yang mampu dioperasikan oleh tenaga medis dan harus siap pakai, bersih, terkalibrasi, dan perawatan yang mumpuni
- c. Sarana utama yaitu lokasi laboratorium, konstruksi bangunan, kemudahan akses. Serta sarana pendukung seperti ketersediaan Listrik, air bersih, gas, alat komunikasi, dan pendukung keselamatan kerja seperti tersedianya APAR (alat pemadam kebakaran)
- d. Administrasi laboratorium merupakan segala aktifitas yang dilakukan oleh pengguna laboratorium yang menggunakan peralatan dan bahan habis pakai yang berpengaruh pada proses pengujian klinis. Pentingnya untuk melakukan inventaris peralatan, memiliki daftar kebutuhan alat laboratorium, daftar pemakaian, inventaris bahan habis pakai baik kimia maupun non kimia, serta memiliki pelaporan evaluasi triwulan dan atau tahunan sesuai kebutuhan manajemen laboratorium
- e. Organisasi laboratorium yang merujuk pada keseluruhan struktur organisasi, tugas, tanggungjawab dan wewenang, serta susunan personalia yang mengelola laboratorium
- f. Fasilitas pendanaan untuk menjamin ketersediaan dana operasional. Kebutuhan anggaran ini harus direncanakan dan dievaluasi secara berkala agar aktifitas laboratorium tetap berjalan maksimal sehingga tujuan organisasi tercapai

Metedologi pengembangan sistem informasi laboratorium dititikberatkan pada pelayanan yang sistematis untuk mengumpulkan, menyimpan, mempertahankan, mengolah dan memvalidasi data

yang dibutuhkan saat pengambilan keputusan. Kegiatan dimulai dari pra analitik, analitik, dan pasca analitik (Febrianto, 2023).

Tahap Pra Analitik merupakan seluruh kegiatan yang dilakukan sebelum sampel dianalisis. Tahap Pra Analitik dilakukan untuk menilai kualitas sampel yang akan diperiksa. Tahap ini meliputi Persiapan pasien, pemberian identitas spesimen, pengambilan spesimen, pengolahan spesimen, penyimpanan spesimen, pengiriman spesimen ke laboratorium. Tahap pengendalian mutu analitik dimulai dari saat mempersiapkan sampel pasien untuk dilakukan analisis hingga terbitnya hasil tes sampel. Sedangkan pasca analitik merupakan penulisan hasil, interpretasi, dan pelaporan hasil.



Gambar 9.1 Alur proses pelayanan  
(sumber: modifikasi dari Febrianto, 2023)

Dalam alur proses pelayanan tersebut, terdapat beberapa petugas yang memiliki tanggungjawab berbeda dalam menjalankan tugasnya. Kekuatan sumber daya manusia di laboratorium akan terlihat dari proses alur tersebut. Masing-masing SDM

memiliki kewenangan yang berbeda juga saat pelayanan laboratorium berlangsung, diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 9.1 Karakteristik Pengguna dan Tugas

<b>Jenis pengguna</b>	<b>Tugas</b>	<b>Kewenangan</b>
Pelanggan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan data diri</li> <li>• Menerima hasil pemeriksaan</li> </ul>	Melihat hasil pemeriksaan
Petugas loket	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menginput data pelanggan/pasien</li> <li>• Menginput tindakan pemeriksaan</li> </ul>	Mengelola data (melihat, menambah, merevisi, dan menghapus)
Kasir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Input pembayaran</li> <li>• Validasi pembayaran</li> </ul>	Melihat dan memvalidasi
Analisis sample	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengambil sample</li> <li>• Input hasil sample</li> <li>• Verifikasi hasil sample</li> </ul>	Melihat dan menambah
Dokter Penanggungjawab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memeriksa hasil</li> <li>• Memberi saran hasil analisis pemeriksaan</li> </ul>	Melihat, memvalidasi, dan menambah

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validasi hasil sample</li> <li>• Menolak hasil sample dan memberitahukan kepada bagian analis sample</li> </ul>	
Bendahara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerima pembayaran</li> <li>• Melihat rekapitulasi dan pendapatan</li> </ul>	Melihat dan memvalidasi
Super admin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengelola dokumen laporan sistem secara keseluruhan</li> <li>• Melihat riwayat pelanggan/pasien dan jenis pemeriksaan</li> </ul>	Mengelola akses keseluruhan



## Daftar Pustaka

- Aviany, Y., Sudargo, S., & Menarianti, I. (2021). Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Komputer (Simlab-Kom) Program Studi Pendidikan Teknologi Universitas PGRI Semarang. *Jurnal SITECH: Sistem Informasi dan Teknologi*, 4(2), 89-102.
- Febrianto, A., Bagaskara, R., Maras, M. A. J. Hikmatullah, M. R., & Baqaruzi, S. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium Kesehatan. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 12(1).
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). Standar Akreditasi Laboratorium Kesehatan KMK No. 2011 Tahun 2022. Direktorat Mutu Pelayanan Kesehatan: Jakarta.
- KE, C. I. R. (2020). Modul Manajemen Laboratorium. Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
- La'a, M., & Pramarta, V. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Laboratorium Untuk Meningkatkan Efisiensi dan Akurasi. *Jurnal ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(2), 244-255.
- Peranginan, K. (2006). Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL. Yogyakarta: Andi Offset.
- Teramedik.com. (2023). Bagaimana Langkah Manajemen Laboratorium Klinik Yang Baik. Diakses pada 10 Februari 2024 dari <https://teramedik.com/cenews/2022/11/10/bagaimana-langkah-manajemen-laboratorium-klinik-yang-terbaik/#:~:text=Manajemen%20laboratorium%20klinik%20adalah%20prosedur,mutu%20pelayanannya%20di%20depan%20pasien>
- Usada, N. K., & Prabawa, A. (2021). Kinerja Pelaksana Manajemen Informasi Kesehatan di Lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten Bondowoso. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, dan Informatika Kesehatan*, 2(1), 30-44.

## **Profil Penulis**

### **Santa Novita Yosephin Silalahi, S.Kep., Ners**



Penulis di lahirkan di Serdang Bedagai pada tanggal 27 Februari 1993. Ketertarikan penulis terhadap ilmu kesehatan dimulai pada tahun 2011 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Universitas Padjadjaran dengan memilih Jurusan Keperawatan dan berhasil lulus pada tahun 2015. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan Ners di UNPAD dan berhasil menyelesaikan studi pada tahun 2016. Penulis kemudian mengamalkan ilmu yang sudah di dapat dengan bekerja di RS Pondok Indah- Puri Indah. Di tahun 2019 penulis berkesempatan mengikuti test seleksi CPNS dan berhasil lolos menjadi Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) di Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang Prodi D3 Keperawatan. Penulis aktif mengikuti penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat bersama dosen dan sesama PLP. Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis buku ajar praktikum dan SOP Praktikum.

Email Penulis: [yosephinsantana@gmail.com](mailto:yosephinsantana@gmail.com)



# PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI LABORATORIUM

**Heriawita, SKM, M.Kes**  
Poltekkes Kemenkes Padang

## **Urgensi Sistem Informasi Laboratorium**

Sistem informasi laboratorium (*Laboratory Information System*, LIS) merupakan komponen penting dalam manajemen laboratorium kesehatan. LIS memungkinkan otomatisasi proses, pengelolaan data pasien, pemrosesan sampel, hingga pelaporan hasil secara efisien dan akurat. Dengan berkembangnya teknologi, LIS tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi juga sebagai sistem terintegrasi yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data (Smith, Brown, & Johnson, M., 2020).

Dengan fitur integrasi yang canggih, LIS juga memungkinkan interoperabilitas dengan sistem rumah sakit lainnya, seperti sistem rekam medis elektronik (*Electronic Health Record*, EHR) dan sistem manajemen informasi rumah sakit (*Hospital Information System*, HIS) (Brown & Johnson, 2021). LIS terdiri dari berbagai komponen utama, termasuk perangkat lunak, basis data, antarmuka pengguna, serta mekanisme keamanan yang dirancang untuk menjaga integritas dan kerahasiaan data

pasien. Sistem ini dirancang untuk mengotomatisasi berbagai proses di laboratorium, seperti pencatatan sampel, analisis hasil, serta distribusi laporan kepada dokter dan pasien (Garcia, Nguyen, & Kumar, 2022).

Selain meningkatkan efisiensi operasional, LIS juga memungkinkan analisis data laboratorium secara *real-time*, yang berguna dalam penelitian medis dan pengambilan keputusan klinis. Dengan kemampuan ini, LIS dapat membantu mendeteksi pola epidemiologi, mengidentifikasi tren kesehatan masyarakat, serta mendukung pengelolaan penyakit menular secara lebih efektif (Nguyen, 2022). Dalam konteks regulasi, LIS harus memenuhi standar internasional seperti ISO 15189 untuk memastikan kualitas dan akurasi data yang dihasilkan. Selain itu, sistem harus memiliki mekanisme audit yang ketat untuk mencegah penyalahgunaan data dan memastikan kepatuhan terhadap regulasi privasi data, seperti HIPAA dan GDPR (WHO, 2021).

### **Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisis kebutuhan sistem adalah tahap krusial dalam perancangan Sistem Informasi Laboratorium (LIS) karena menentukan bagaimana sistem dapat memenuhi kebutuhan operasional laboratorium dengan optimal. Proses ini mencakup identifikasi pengguna, kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, serta kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku.

#### **1. Identifikasi Pengguna**

Pengguna utama LIS terdiri dari beberapa kelompok dengan kebutuhan yang berbeda:

- a. Teknisi Laboratorium: Memerlukan akses cepat ke data sampel, hasil uji, serta prosedur standar operasional laboratorium.

- b. Dokter dan Tenaga Medis: Menggunakan LIS untuk mengajukan permintaan pemeriksaan, melihat hasil laboratorium, dan melakukan analisis klinis terhadap hasil pasien.
- c. Administrasi Laboratorium: Bertanggung jawab dalam pengelolaan data pasien, penjadwalan pengujian, serta pelaporan data kepada otoritas kesehatan.
- d. Manajemen Rumah Sakit: Membutuhkan laporan statistik dan analitik kinerja laboratorium untuk pengambilan keputusan strategis (Jones, 2019).

## 2. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan fitur yang harus disediakan oleh LIS untuk mendukung operasional laboratorium, termasuk:

- a. Manajemen Data Pasien: Penyimpanan data pasien dengan informasi medis yang relevan.
- b. Pendaftaran dan Permintaan Tes: Sistem harus memungkinkan pendaftaran permintaan pemeriksaan oleh dokter atau tenaga medis.
- c. Pemrosesan Sampel: Mencatat waktu pengambilan, jenis sampel, metode uji, serta identifikasi teknisi laboratorium.
- d. Pelaporan Hasil: Menghasilkan laporan hasil uji laboratorium yang dapat diakses oleh dokter maupun pasien.
- e. Integrasi dengan Sistem Lain: Seperti *Electronic Health Record* (EHR) dan *Hospital Information System* (HIS) untuk memastikan interoperabilitas yang lebih baik (Miller & Thompson, 2022).

### 3. Kebutuhan Non-Fungsional

Selain fitur utama, LIS juga harus memenuhi kebutuhan non-fungsional untuk memastikan kinerja dan keandalannya, seperti:

- a. Keamanan Data: Sistem harus menerapkan enkripsi data, kontrol akses berbasis peran, serta audit log untuk memantau aktivitas pengguna.
- b. Skalabilitas: LIS harus dapat menangani peningkatan jumlah pengguna dan data seiring waktu.
- c. Ketersediaan dan Keandalan: Sistem harus memiliki uptime yang tinggi dengan mekanisme pemulihan bencana (*disaster recovery*).
- d. Responsivitas: Antarmuka LIS harus dirancang agar mudah digunakan dan responsif di berbagai perangkat (Lee, Miller, & Thompson, 2023).

### 4. Regulasi dan Standar

LIS harus mematuhi regulasi dan standar yang berlaku untuk menjamin keamanan dan akurasi data laboratorium, seperti:

- a. ISO 15189: Standar internasional untuk laboratorium medis yang menetapkan persyaratan kualitas dan kompetensi.
- b. HIPAA (*Health Insurance Portability and Accountability Act*): Regulasi perlindungan data pasien di Amerika Serikat.
- c. GDPR (*General Data Protection Regulation*): Regulasi Uni Eropa mengenai perlindungan data pribadi.

- d. Standar Nasional (jika berlaku): Seperti regulasi dari Kementerian Kesehatan atau lembaga terkait di setiap negara (WHO, 2021).

Dengan analisis kebutuhan yang mendalam, LIS dapat dikembangkan secara optimal untuk meningkatkan efisiensi kerja laboratorium serta kualitas layanan kesehatan yang diberikan.

## **Perancangan Sistem**

Perancangan Sistem Informasi Laboratorium (LIS) merupakan proses yang mencakup berbagai aspek teknis dan fungsional untuk memastikan sistem dapat beroperasi secara efektif dan efisien. Dalam tahap ini, beberapa elemen utama perlu diperhatikan, termasuk arsitektur sistem, model data, desain antarmuka pengguna, serta sistem keamanan dan hak akses.

### **1. Arsitektur Sistem**

Arsitektur sistem LIS dapat dirancang menggunakan beberapa pendekatan, seperti (Garcia, Nguyen, & Kumar, 2022):

- a. Arsitektur Terpusat (*On-Premise*): Sistem dipasang dan dikelola dalam infrastruktur internal laboratorium atau rumah sakit, memberikan kontrol penuh atas data dan keamanan.
- b. Arsitektur Berbasis Cloud: LIS dihosting dalam layanan cloud, memungkinkan akses jarak jauh, pemeliharaan lebih mudah, dan skalabilitas lebih baik. Pendekatan ini semakin populer karena biaya yang lebih rendah dan fleksibilitas tinggi.
- c. *Hybrid System*: Mengombinasikan pendekatan *on-premise* dan cloud untuk menjaga keseimbangan antara keamanan data dan fleksibilitas operasional.



## 2. Model Data

Model data dalam LIS harus mencerminkan struktur informasi yang dikelola di dalam laboratorium. Entitas utama yang perlu diperhitungkan dalam perancangan model data meliputi (Clark & White, 2020):

- a. Pasien: Berisi informasi identitas, riwayat medis, dan data kontak.
- b. Sampel: Meliputi ID sampel, jenis uji, tanggal pengambilan, dan status pemeriksaan.
- c. Hasil Tes: Memuat parameter uji, nilai hasil, satuan, dan nilai referensi.
- d. Tenaga Laboratorium: Mencatat informasi teknisi yang melakukan pemeriksaan sampel.
- e. Laporan & Statistik: Berisi ringkasan hasil pemeriksaan dan analisis statistik untuk manajemen laboratorium.

## 3. Desain Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Desain UI merupakan aspek penting dalam memastikan kemudahan penggunaan LIS. Prinsip utama dalam desain antarmuka meliputi (Nguyen, 2022):

- a. Navigasi yang Intuitif: Menu dan fitur harus mudah diakses, dengan hierarki informasi yang jelas.
- b. Responsivitas: UI harus dapat digunakan dengan baik pada berbagai perangkat, seperti komputer desktop, tablet, dan *smartphone*.
- c. Dukungan Multi-User: Harus mendukung berbagai jenis pengguna dengan hak akses berbeda (Nguyen, 2022).

#### 4. Keamanan dan Hak Akses

Sistem LIS harus dilengkapi dengan berbagai mekanisme keamanan untuk melindungi data pasien dan hasil laboratorium, termasuk (Kumar & Singh, 2023):

- a. Autentikasi Berbasis Peran: Sistem harus menerapkan login berbasis peran untuk membatasi akses berdasarkan otoritas pengguna.
- b. Enkripsi Data: Data yang disimpan dan ditransmisikan harus dienkripsi untuk mencegah akses tidak sah.
- c. Audit Log: Semua aktivitas dalam sistem harus dicatat untuk keperluan forensik dan audit keamanan.
- d. Kepatuhan terhadap Regulasi: Harus memenuhi standar seperti HIPAA dan GDPR dalam perlindungan data Kesehatan.

Dengan pendekatan perancangan yang sistematis, LIS dapat dikembangkan untuk mendukung operasional laboratorium secara efisien, meningkatkan kecepatan dan akurasi pemeriksaan, serta memastikan kepatuhan terhadap regulasi kesehatan yang berlaku.

#### **Implementasi Sistem Informasi di Laboratorium Pendidikan**

Implementasi Sistem Informasi Laboratorium (LIS) adalah tahap kritis dalam memastikan bahwa sistem yang telah dirancang dapat beroperasi dengan baik di lingkungan laboratorium. Proses ini melibatkan beberapa tahapan utama, mulai dari persiapan infrastruktur, migrasi data, pelatihan pengguna, pengujian sistem, hingga pemantauan dan pemeliharaan setelah implementasi.

Laboratorium pendidikan memiliki peran penting dalam menunjang kegiatan akademik, penelitian, dan pengembangan ilmu pengetahuan. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, implementasi sistem informasi dalam laboratorium pendidikan menjadi kebutuhan yang mendesak untuk meningkatkan efisiensi operasional, manajemen data, dan akurasi hasil penelitian. Sistem informasi laboratorium pendidikan dapat mengintegrasikan berbagai aspek, termasuk manajemen inventaris, jadwal penggunaan laboratorium, serta pelaporan hasil eksperimen secara digital.

Perubahan ini sejalan dengan tren global dalam dunia pendidikan yang semakin mengandalkan teknologi digital untuk meningkatkan efektivitas proses pembelajaran dan penelitian (Nguyen, 2022). Dengan penerapan sistem informasi yang baik, laboratorium pendidikan dapat memfasilitasi kolaborasi antarpeneliti, meningkatkan aksesibilitas data, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

#### 1. Persiapan Infrastruktur

Sebelum LIS diterapkan, laboratorium harus memastikan kesiapan infrastruktur, termasuk (Garcia, Nguyen, & Kumar, 2022):

- a. Perangkat Keras: Server, komputer, dan perangkat jaringan harus mampu mendukung LIS dengan spesifikasi yang sesuai.
- b. Jaringan dan Keamanan: Laboratorium harus memiliki jaringan yang stabil dan aman untuk mencegah kebocoran data.
- c. Konektivitas dengan Sistem Lain: Jika LIS harus diintegrasikan dengan sistem lain seperti *Electronic Health Record* (EHR) atau *Hospital*

*Information System (HIS)*, maka perlu dilakukan konfigurasi dan pengujian kompatibilitas.

## 2. Migrasi Data

Jika laboratorium sebelumnya menggunakan sistem manual atau sistem lama, maka data historis harus dimigrasikan ke LIS baru. Proses ini melibatkan (Nguyen, 2022):

- a. Pembersihan dan Validasi Data: Memastikan data yang dimigrasikan bebas dari duplikasi dan inkonsistensi.
- b. Konversi Format: Data yang berasal dari sistem lama harus dikonversi ke format yang sesuai dengan LIS baru.
- c. Uji Coba Migrasi: Sebelum sistem baru aktif, perlu dilakukan simulasi migrasi untuk mengidentifikasi potensi kendala.

## 3. Pelatihan Pengguna

Agar LIS dapat digunakan secara optimal, tenaga laboratorium dan staf terkait perlu mendapatkan pelatihan. Jenis pelatihan yang dilakukan mencakup (Clark & White, 2020):

- a. Pelatihan Dasar: Pengguna diberikan pemahaman tentang fitur utama sistem.
- b. Pelatihan Lanjutan: Untuk pengguna dengan peran khusus, seperti administrator sistem atau analis data.
- c. Simulasi Penggunaan: Sesi uji coba langsung untuk membiasakan pengguna dengan sistem sebelum diterapkan secara penuh.

#### 4. Pengujian Sistem

Sebelum LIS digunakan dalam operasional sehari-hari, dilakukan pengujian sistem untuk memastikan semua fitur berjalan sesuai harapan. Jenis pengujian meliputi (Kumar & Singh, 2023):

- a. Pengujian Fungsional: Memastikan setiap fitur dalam LIS bekerja sebagaimana mestinya.
- b. Pengujian Kinerja: Menilai kecepatan respon sistem terhadap berbagai beban kerja.
- c. Pengujian Keamanan: Menguji ketahanan sistem terhadap serangan siber dan akses tidak sah.
- d. Uji Coba Pengguna (*User Acceptance Test* - UAT): Menguji sistem dalam skenario nyata dengan pengguna akhir sebelum sistem resmi diterapkan.

#### 5. Implementasi dan Pemantauan

Setelah pengujian berhasil, LIS mulai diimplementasikan secara bertahap. Langkah-langkah yang diambil meliputi:

- a. Peluncuran Bertahap: Dimulai dari bagian tertentu di laboratorium sebelum diperluas ke seluruh unit.
- b. Dukungan Teknis: Tim IT harus siap memberikan bantuan teknis jika terjadi kendala.
- c. Evaluasi Berkelanjutan: Memonitor kinerja sistem untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah yang muncul.

#### 6. Pemeliharaan dan Pengembangan Lanjutan

Setelah implementasi, LIS harus terus diperbarui dan disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan regulasi baru. Beberapa langkah pemeliharaan meliputi (WHO, 2021):

- a. Pembaruan Sistem: Menyesuaikan LIS dengan perkembangan teknologi dan standar kesehatan terbaru.
- b. Pemantauan Keamanan: Mengidentifikasi dan menanggulangi potensi ancaman keamanan.
- c. Evaluasi Kinerja: Menggunakan feedback dari pengguna untuk perbaikan dan peningkatan sistem.

Dengan implementasi yang baik, LIS dapat berjalan optimal dan meningkatkan efisiensi serta akurasi operasional laboratorium, sehingga memberikan manfaat besar bagi tenaga medis, pasien, dan institusi kesehatan secara keseluruhan.

### **Evaluasi dan Pengembangan Lanjutan**

Evaluasi sistem dilakukan setelah implementasi untuk memastikan bahwa LIS beroperasi sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Evaluasi ini mencakup beberapa aspek utama (Kumar & Singh, 2023):

1. Kinerja Sistem: Menilai kecepatan respon, tingkat keandalan, serta efektivitas LIS dalam menangani data laboratorium.
2. Kepuasan Pengguna: Mengumpulkan umpan balik dari teknisi laboratorium, dokter, dan staf administrasi untuk mengetahui sejauh mana LIS memenuhi kebutuhan mereka.
3. Keamanan Data: Melakukan audit keamanan secara berkala guna memastikan bahwa sistem tetap terlindungi dari ancaman siber dan kebocoran data.
4. Kepatuhan Regulasi: Memeriksa apakah LIS masih sesuai dengan standar yang berlaku, seperti ISO 15189, HIPAA, dan GDPR.

Selain evaluasi, pengembangan lanjutan dilakukan untuk meningkatkan kapabilitas sistem. Beberapa aspek pengembangan meliputi (Miller & Thompson, 2022):

1. Integrasi Kecerdasan Buatan (AI): Penerapan AI untuk membantu analisis hasil laboratorium, mendeteksi pola penyakit, dan memberikan rekomendasi medis berbasis data (Garcia, Nguyen, & Kumar, 2022).
2. Pemanfaatan Blockchain: Teknologi *blockchain* dapat digunakan untuk memastikan keamanan dan transparansi data laboratorium dengan sistem pencatatan yang tidak dapat diubah (Jones, 2019).
3. Pengembangan Aplikasi Mobile: Dengan meningkatnya kebutuhan akses jarak jauh, LIS dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi *mobile* untuk mempermudah dokter dan pasien dalam mengakses hasil laboratorium (Miller & Thompson, 2022).
4. Optimasi Sistem Berbasis Cloud: Peningkatan infrastruktur berbasis *cloud* untuk mendukung skalabilitas yang lebih baik serta memastikan ketersediaan layanan yang optimal.

Evaluasi dan pengembangan berkelanjutan sangat penting untuk memastikan LIS tetap relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan laboratorium yang terus berubah.

### **Tantangan dalam Perancangan Sistem di Laboratorium Pendidikan**

Perancangan sistem laboratorium, khususnya dalam konteks *Laboratory Information Systems* (LIS), tidak terlepas dari berbagai tantangan yang perlu diatasi untuk mencapai implementasi yang optimal. Beberapa tantangan utama yang dihadapi selama perancangan sistem LIS meliputi:

## 1. Integrasi Sistem yang Kompleks

Salah satu tantangan terbesar dalam perancangan LIS adalah mengintegrasikan sistem dengan perangkat keras dan perangkat lunak yang ada. Laboratorium seringkali menggunakan berbagai peralatan analitik yang berbeda-beda, seperti mikroskop, spektrofotometer, atau alat pengujian otomatis. Setiap alat ini mungkin memiliki format data dan protokol komunikasi yang berbeda. Oleh karena itu, perancang sistem LIS harus memastikan bahwa sistem dapat menangani berbagai jenis format data ini dan berfungsi dengan baik dengan perangkat yang ada (Anderson, Brown, & White, 2021).

Integrasi ini membutuhkan pengetahuan mendalam tentang berbagai teknologi komunikasi dan perangkat keras, serta kemampuan untuk memastikan interoperabilitas antar sistem. Salah satu solusi adalah penggunaan standar data yang diakui, seperti HL7 (*Health Level 7*) atau ASTM (*American Society for Testing and Materials*), yang membantu memastikan kesesuaian antar perangkat (Brown & Johnson, 2021).

## 2. Keamanan dan Privasi Data

Keamanan data menjadi tantangan yang sangat penting dalam perancangan LIS, karena sistem ini menangani data sensitif, termasuk informasi medis pasien. Untuk itu, sistem LIS harus dilengkapi dengan fitur keamanan yang kuat, seperti enkripsi data, kontrol akses, serta otentikasi dan otorisasi pengguna yang ketat (Jones, 2019). Selain itu, penting bagi sistem untuk mematuhi regulasi yang ketat, seperti HIPAA di Amerika Serikat atau GDPR di Uni Eropa, untuk melindungi privasi pasien dan mencegah kebocoran data (Kumar & Singh, 2023). Perancangan



sistem juga harus mengatasi ancaman yang terus berkembang terkait dengan serangan siber, yang dapat merusak integritas data atau mengakses informasi pribadi yang sensitif. Oleh karena itu, perlu ada pendekatan proaktif dalam memperbarui sistem untuk menghadapi ancaman baru (Garcia, Nguyen, & Kumar, 2022).

### 3. Kemudahan Penggunaan dan Adaptasi Pengguna

Sistem LIS harus dirancang agar mudah digunakan oleh berbagai kalangan, mulai dari teknisi laboratorium hingga dokter. Pengguna dengan latar belakang teknis yang berbeda memerlukan antarmuka yang intuitif dan mudah dipahami. Jika antarmuka terlalu rumit atau tidak *user-friendly*, maka akan mempengaruhi efektivitas sistem dan meningkatkan kemungkinan kesalahan manusia (Nguyen, 2022). Proses pelatihan juga menjadi tantangan tersendiri, terutama di laboratorium yang memiliki tingkat pergantian staf yang tinggi. Oleh karena itu, desain sistem harus memperhitungkan faktor kemudahan adaptasi oleh pengguna baru tanpa memerlukan pelatihan intensif (Miller & Thompson, Developing Smart LIS, 2022).

### 4. Kepatuhan Terhadap Regulasi dan Standar

Sistem LIS harus mematuhi berbagai peraturan yang ditetapkan oleh badan regulasi nasional dan internasional. Standar-standar ini mencakup pengelolaan data medis, pelaporan hasil uji, dan keamanan sistem secara keseluruhan. Kegagalan untuk mematuhi regulasi ini dapat mengakibatkan konsekuensi hukum yang serius dan merugikan reputasi laboratorium (WHO, 2021). Oleh karena itu, perancangan sistem harus mencakup evaluasi menyeluruh terhadap persyaratan regulasi yang

berlaku dan memastikan sistem yang dibangun dapat memenuhi standar ini (Lee, Miller, & Thompson, 2023).

#### 5. Pengelolaan Data Besar dan Skalabilitas

Laboratorium seringkali menghasilkan volume data yang sangat besar, terutama jika melibatkan banyak sampel atau hasil pengujian yang harus disimpan dan dikelola. Sistem LIS harus mampu menangani data dalam jumlah besar dan memastikan bahwa data tersebut dapat diakses dengan cepat dan efisien. Skalabilitas menjadi faktor penting, karena jumlah data yang harus ditangani dapat terus berkembang seiring waktu (Clark & White, 2020).

Sistem yang dirancang harus dapat beradaptasi dengan pertumbuhan ini tanpa mengorbankan kinerja atau keandalan sistem. Oleh karena itu, pemilihan teknologi yang mendukung penyimpanan data dalam jumlah besar, seperti cloud computing atau teknologi big data, sangat penting untuk memastikan kelancaran operasional jangka panjang (Garcia, Nguyen, & Kumar, 2022).

## Daftar Pustaka

- Anderson, J., Brown, K., & White, P. (2021). *Modern LIS Integration*. New York: Springer.
- Brown, L., & Johnson, M. (2021). *Laboratory Information Systems: Design and Implementation*. Hoboken: Wiley.
- Clark, R., & White, S. (2020). *Data Models for Healthcare*. San Diego: Academic Press.
- Garcia, P., Nguyen, T., & Kumar, R. (2022). *Cloud-based Laboratory Information Systems*. Elsevier.
- Jones, H. (2019). *Security in Healthcare IT Systems*. Boca Raton: CRC Press.
- Kumar, A., & Singh, D. (2023). *User Authentication in Medical IT Systems*. Cham: Springer.
- Lee, C., Miller, D., & Thompson, B. (2023). *Regulatory Compliance in LIS*. Hoboken: Wiley.
- Miller, D., & Thompson, B. (2022). *Developing Smart LIS*. New York: McGraw Hill.
- Miller, D., & Thompson, B. (2022). *Developing Smart LIS*. New York: McGraw Hill.
- Nguyen, T. (2022). *User-Centric Design in LIS*. Elsevier.
- Smith, R., Brown, L., & Johnson, M. (2020). *Advancements in Medical IT*. Boca Raton: CRC Press.
- WHO. (2021). *Standards for Laboratory Information Systems*. Geneva: World Health Organization.

## **Profil Penulis**



### **Heriawita, SKM, M.Kes**

Penulis di lahirkan di Padang Pariaman pada tanggal 26 Maret 1980. Menyelesaikan Pendidikan S1 dan S2 di Universitas Andalas Padang. Sebagai Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP), sehari-hari aktif dalam membimbing praktik mahasiswa di Laboratorium serta terlibat dalam pengelolaan laboratorium penilaian status gizi dan laboratorium penyuluhan dan konseling gizi. Buku chapter ini merupakan buku pertama yang ditulis penulis. Sebelumnya penulis publikasi jurnal tentang manajemen laboratorium.

Moto penulis: Mengelola laboratorium buka sekedar bekerja tapi membangun masa depan ilmu.

Email Penulis: [witamarkos@gmail.com](mailto:witamarkos@gmail.com)



## PELAYANAN PRIMA (*EXCELLENT SERVICE*)

**Erick Erianto Arif, S.ST., M.Kes.**  
Universitas Mandala Waluya

### **Pengertian Pelayanan Prima**

Secara bahasa Service Excellence terdiri dari dua kata, yakni Service dan Excellence. Service adalah setiap kegiatan yang diperuntukkan dan ditujukan untuk memberi kepuasan melalui pelayanan yang diberikan seseorang secara memuaskan. Sedangkan menurut Kertajaya, Service adalah sebuah paradigma dari orang-orang yang dalam sebuah perusahaan, tidak peduli dengan perusahaan yang menghasilkan produk atau Service untuk selalu memberikan best value kepada pelanggannya. Sedangkan Excellence adalah sesuatu yang diberikan mempunyai kualitas tinggi dan melebihi apa yang diharapkan customer (Nurlia, 2018).

Pelayanan prima (Service Excellence) adalah upaya untuk memberikan rasa puas dan menumbuhkan kepercayaan terhadap pelanggan atau customer. Pelayanan prima merupakan salah satu faktor penting dalam sebuah organisasi, baik organisasi yang berorientasi profit maupun organisasi publik, karena pelayanan merupakan aktivitas yang berhubungan langsung dengan pelanggan. Pelaksanaan pelayanan berkaitan dengan upaya pencapaian tujuan/misi organisasi secara optimal.

Standar pelayanan prima tersebut antara lain prosedur pelayanan, waktu penyelesaian, biaya pelayanan, produk pelayanan, dan kompetensi petugas pemberi layanan (Cahyawati, 2017). Menurut (Barata, 2013) Pelayanan prima adalah kepedulian kepada pelanggan dengan memberikan layanan terbaik untuk memfasilitasi kemudahan dalam pemenuhan kebutuhan pelanggan dan mewujudkan kepuasannya agar mereka selalu loyal kepada organisasi atau perusahaan.

Pelayanan yang excellent hanya dapat dicapai melalui komitmen yang tinggi disertai aplikasi pelayanan yang menyeluruh sesuai harapan dan keinginan pelanggan, sehingga para pelanggan dapat semakin puas. Hal ini akan berdampak pada semakin kuatnya perusahaan dalam menguasai pangsa pasar yang masih terbuka lebar. Sebaliknya, kurangnya perhatian perusahaan terhadap sistem pelayanan yang prima akan menyebabkan para pelanggan menjadi tidak puas akibat keinginan dan harapan mereka tidak tercapai sehingga berakibat pada menurunnya daya beli konsumen terhadap produk perusahaan. Konsekuensi logisnya adalah pangsa pasar tidak dapat diraih semaksimal mungkin yang disebabkan oleh kurangnya kepuasan pelanggan terhadap pelayanan yang diberikan (Nurlia, 2018).

Kualitas pelayanan sendiri memiliki beberapa definisi yang dikemukakan oleh beberapa ahli. Namun dari beberapa definisi yang dikemukakan, terdapat beberapa kesamaan (Listyowati et al, 2021) yakni;

1. Kualitas merupakan usaha untuk memenuhi harapan pelanggan
2. Kualitas merupakan kondisi mutu yang setiap saat mengalami perubahan
3. Kualitas mencakup proses, produk, barang, jasa, manusia, dan lingkungan

4. Kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan proses, produk, barang, jasa, manusia, dan lingkungan, yang memenuhi harapan.

Pemberian pelayanan akan terbentuk karena adanya proses pemberian layanan tertentu dari pihak perusahaan (penyedia layanan) kepada pihak yang dilayani (penerima layanan). Penyedia layanan (service provider) adalah pihak yang dapat memberikan suatu layanan tertentu kepada konsumen baik berupa layanan dalam bentuk penyediaan atau penyerahan barang (goods) atau jasa-jasa (service). Sedangkan penerima layanan (service receiver) adalah mereka yang disebut sebagai konsumen (Consumer) atau pelanggan (customer) yang menerima layanan dari para penyedia layanan (Kushartanti, 2021).

Pemuasan pelanggan memerlukan kecermatan dalam memahami kebutuhan pelanggan sehingga diketahui beberapa sasaran dalam memberikan pelayanan kepada pelanggan. Beberapa hal yang termasuk dalam pelayanan pelanggan (Kushartanti, 2021) yaitu:

1. Memuaskan pelanggan, yang terdiri dari:
  - a. Memelihara hubungan baik dengan pelanggan
  - b. Mengusahakan agar pelanggan mengulang atau mendorong pembelian kembali
  - c. Menciptakan suasana yang penuh kepercayaan, kredibilitas dan kepuasan
2. Memenuhi pesanan, adalah pelayanan kepada pelanggan yang terdiri dari:
  - a. Kemampuan untuk memenuhi pesanan pelanggan akan produk atau jasa secara seksama
  - b. Kemampuan untuk menyerahkan produk pada waktu dan kondisi yang memenuhi tuntutan pelanggan



- c. Kemampuan untuk memberikan harga yang bersaing atau sesuai dengan harapan pelanggan
- 3. Mengenai keluhan dan pernyataan
  - a. Kemampuan untuk menangani secara sopan dan efektif dari setiap keluhan dan pertanyaan pelanggan
  - b. Kemampuan untuk memberikan informasi tentang produk, cara menggunakannya dan hal-hal teknis lainnya
- 4. Membuat dan melakukan perubahan, meliputi:
  - a. Kemampuan perusahaan membuat dan melakukan perubahan atau terobosan baru agar berhasil dalam memperkenalkan produk baru atau keputusan untuk memasuki pasar baru
  - b. Kemampuan perusahaan untuk memperkenalkan kebijakan dan prosedur yang mungkin tidak disukai pelanggan.
- 5. Tumbuh bersama pelanggan, yaitu membantu pelanggan dalam hal memperoleh produk yang diinginkannya.
- 6. Kerjasama
  - a. Kemampuan perusahaan untuk membangkitkan kerjasama sejati baik dalam perusahaan maupun dengan pelanggan.
  - b. Kemampuan perusahaan untuk menanamkan dalam setiap individu kesadaran yang terus menerus tentang pentingnya pelayanan kepada pelanggan dan merupakan tanggungjawab setiap orang, bukan hanya tanggungjawab departemen.

## 7. Mewakili perusahaan

- a. Kemampuan untuk para seluruh staf dan karyawan mewakili perusahaan dengan hormat dan sungguh sungguh dalam semua transaksi
- b. Kemampuan untuk melindungi minat dan citra perusahaan serta mendapatkan respek pelanggan dan masyarakat terhadap perusahaan (Cahyawati, 2017).

Dimensi-dimensi keinginan konsumen tersebut diimplementasikan oleh perusahaan dalam bentuk strategi marketing mix, bahwa nilai pelanggan dapat diciptakan melalui:

1. Dimensi produk (meliputi core product, actual product dan augmented product)
2. Layanan penjualan (meliputi: kecepatan dan ketepatan proses, kecepatan dan ketepatan produk yang diterima, kemudahan mengakses; kesederhanaan prosedur, atmosfir pelayanan, proaktif terhadap kebutuhan)
3. Layanan purna jual dan keluhan (meliputi: bagian layanan purna jual, masalah direspon dengan cepat, layanan yang simpatik, layanan proaktif) (Sulistiyono et al, 2019).

### **Tujuan Pelayanan Prima**

Terdapat beberapa tujuan pelayanan prima yaitu (Rahmayanty, 2013)

1. Memberikan rasa puas dan kepercayaan pada konsumennya. Kualitas memberikan dorongan kepada pelanggan untuk menjalin hubungan yang kuat dengan perusahaan.

2. Kemudian adanya pelayanan prima tetap menjaga dan merawat pelanggan merasa diperhatikan dan dipentingkan segala kebutuhannya atau keinginannya.
3. Serta upaya mempertahankan pelanggan agar tetap loyal untuk menggunakan produk barang atau jasa yang ditawarkan tersebut.

### **Indikator Pelayanan Prima**

(Fithriana, Irwanto & Rusmiwari, 2020) mengembangkan “budaya pelayanan prima menjadi A6 (enam) yaitu antara lain kemampuan (*ability*), sikap (*attitude*), penampilan (*appearance*), perhatian (*attention*), tindakan (*action*), dan tanggungjawab (*accountability*)” yang selanjutnya dijelaskan sebagai berikut.

#### **1. Kemampuan (*ability*)**

Kemampuan adalah pengetahuan dan keterampilan tertentu yang mutlak diperlukan untuk menunjang program layanan prima yang dapat meliputi kemampuan dalam bidang kerja yang ditekuni untuk melaksanakan komunikasi yang efektif, mengembangkan motivasi dan menggunakan public relation sebagai instrumen dalam membawa hubungan kedalam dan keluar organisasi/perusahaan.

2. Sikap (*attitude*) Sikap adalah perilaku atau perangai yang harus ditonjolkan ketika menghadapi pelanggan yang dapat disesuaikan dengan kondisi dan kemauan nasabah.

Sikap yang diharapkan berdasarkan konsep pelayanan prima adalah:

- a. Sikap pelayanan prima berarti mempunyai rasa kebanggaan terhadap pekerjaan.

- b. Memiliki pengabdian yang besar terhadap pekerjaan.
  - c. Senantiasa menjaga martabat dan nama baik perusahaan.
  - d. Sikap pelayanan prima adalah:” benar atau salah tetap perusahaan saya “(*right or wrong is my corporate*)”.
3. Penampilan (*appearance*) Penampilan adalah kemampuan seseorang baik yang bersifat fisik maupun non fisik yang mampu merefleksikan kepercayaan diri dan kredibilitas dari pihak lain.
  4. Perhatian (*attention*) Perhatian adalah kepedulian penuh terhadap pelanggan, baik yang berkaitan dengan perhatian akan kebutuhan dan keinginan pelanggan maupun pemahaman atas saran dan kritikan dari pelanggan.

Hal-hal lain yang perlu diperhatikan menyangkut bentuk-bentuk pelayanan berdasarkan konsep perhatian adalah sebagai berikut:

- a. Mengucapkan salam pembuka pembicaraan.
  - b. Menanyakan apa saja keinginan pelanggan.
  - c. Mendengarkan dan memahami keinginan pelanggan.
  - d. Melayani pelanggan dengan cepat, tepat dan ramah.
  - e. Menempatkan kepentingan pelanggan pada nomor urut 1.
5. Tindakan (*action*) Tindakan adalah suatu perbuatan dalam berbagai kegiatan yang nyata yang harus dilakukan dalam memberikan pelayanan kepada pelanggan.

Bentuk bentuk pelayanan berdasarkan konsep tindakan adalah sebagai berikut:

- a. Segera mencatat pesanan pelanggan.
  - b. Menegaskan kembali kebutuhan/pesanan pelanggan.
  - c. Menyelesaikan transaksi pembayaran pesanan pelanggan.
  - d. Mengucapkan terimakasih diiringi harapan pelanggan akan kembali lagi.
6. Tanggung jawab (*accountability*) Tanggung jawab yaitu suatu sikap berperihakan kepada pelanggan sebagai wujud kepedulian untuk menghindarkan atau meminimalkan kerugian atau ketidakpuasan pelanggan.
7. *Total Quality Server (TQS)*
- a. Sistem TQS dapat memperbaiki proses-proses pelayanan agar dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. Ada tiga dimensi pokok yang berkaitan dengan TQS, yaitu strategi, sistem, dan SDM. Strategi adalah dimensi penggunaan pendekatan dan metode yang dianggap paling efektif dalam mencapai tujuan organisasi dalam meningkatkan mutu pelayanan.
  - b. Sistem adalah prosedur atau tata cara yang dirancang untuk mendorong dalam meningkatkan mutu pelayanan.
  - c. Sumber daya manusia (SDM) adalah tenaga kerja, pegawai atau karyawan yang memiliki kapasitas responsif terhadap peningkatan mutu pelayanan.

Tujuan pokok TQS adalah untuk mewujudkan kepuasan pelanggan, memberikan tanggung jawab kepada pelanggan dan melakukan perbaikan secara terus menerus (Lamato, dkk, 2017).

### **Kepuasan Pelanggan**

Kepuasan biasa diartikan sebagai “upaya pemenuhan sesuatu” atau “membuat sesuatu memadai”. Menurut Tjiptono, (2014) kepuasan adalah hasil dari penilaian konsumen bahwa produk atau jasa pelayanan telah memberikan tingkat kenikmatan di mana tingkat pemenuhan ini bisa lebih atau kurang. Menurut Prisanti et al. (2017) pelanggan adalah pembeli yang bergantung pada barang atau jasa yang digunakan.

Pengertian kepuasan pelanggan menurut kotler (2014:150) ialah: perasaan senang atau kecewa yang muncul setelah membandingkan kinerja (hasil) produk yang di pikirkan terhadap kinerja (atau hasil) yang diharapkan. Menurut Prisanti et al. (2017), menunjukkan bahwa secara simultan kualitas pelayanan yang terdiri dari bukti fisik, keandalan, daya tanggap, jaminan dan empati berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pelanggan. Hal ini berarti semakin baik kualitas pelayanan yang dirasakan oleh pelanggan maka semakin tinggi pula kepuasan yang mereka sarankan.

kepuasan konsumen di ukur dari sebaik apa harapan konsumen atau pelanggan terpenuhi. Menjelaskan indikator kepuasan pelanggan, yaitu:

1. Terpenuhi harapan konsumen. Konsumen merasakan kepuasan akan terpenuhinya keinginan dan kebutuhan dari sebuah produk barang atau jasa.

2. Merekomendasikan kepada pihak lain. Konsumen akan selalu merekomendasikan hasil pengalamannya kepada orang lain atas apa yang di peroleh dari suatu kualitas produk yang di tawarkan oleh perusahaan.
3. Kualitas layanan. Dapat di wujudkan melalui pemenuhan dan keinginan konsumen serta ketetapan menyampaikan untuk mengimbangi harapan konsumen.
4. Loyal. Konsumen memiliki berbagai alasan untuk tidak mengembangkan loyalitas terhadap produk atau jasa tertentu, yang mampu memberikan manfaat atau harapan mereka terpenuhi.
5. Lokasi. Tempat dimana perusahaan memperjual belikan produk barang/jasa yang di tawarkan kepada konsumen tertentu (Kotler & Armstrong, 2008).

Menurut Kotler & Armstrong, (2008), banyak manfaat yang diterima oleh perusahaan dengan tercapainya kepuasan pelanggan yang tinggi, yakni dapat meningkatkan loyalitas pelanggan, mencegah terjadinya perputaran pelanggan, mengurangi sensitivitas pelanggan terhadap harga, mengurangi biaya kegagalan pemasaran, mengurangi biaya operasi yang diakibatkan oleh meningkatkan jumlah pelanggan, meningkatkan efektivitas iklan, dan meningkatkan reputasi bisnis.

### **Jenis-Jenis Pelanggan**

Penerima layanan (*service receiver*) yang disebut sebagai pelanggan (*customer*) atau konsumen (*cutomer*) yang menerima layanan dari para penyedia layanan, secara garis besarnya terdapat tiga jenis pelanggan, yaitu pelanggan internal, pelanggan perantara, dan pelanggan eksternal (Musanto, 2004) yaitu:

## 1. Pelanggan Internal

Pelanggan Internal (*internal customers*), adalah orang-orang atau pengguna produk yang berada di dalam perusahaan dan memiliki pengaruh terhadap maju mundurnya perusahaan. Berdasarkan keanggotaannya, pelanggan internal ada dua macam yaitu: pelanggan internal organisasi dan pelanggan internal pemerintah.

- a. Pelanggan internal organisasi adalah setiap orang yang terkena dampak produk dan merupakan anggota dari organisasi yang menghasilkan produk tersebut.
- b. Pelanggan internal pemerintah adalah setiap orang yang terkena dampak produk dan bukan anggota organisasi penghasil produk tetapi masih dalam lingkungan atau instansi pemerintah.

## 2. Pelanggan Perantara

Pelanggan perantara (*intermediate customer*) adalah setiap orang yang berperan sebagai perantara produk, bukan sebagai pemakai. Komponen distributor, seperti agen-agen koran yang memasarkan koran, atau toko-toko buku merupakan contoh pelanggan perantara.

## 3. Pelanggan Eksternal

Pelanggan Eksternal (*external customers*), adalah setiap orang atau kelompok orang pengguna suatu produk (barang/jasa) yang dihasilkan oleh perusahaan bisnis. Pelanggan eksternal inilah yang berperan sebagai pelanggan nyata atau pelanggan akhir (Ririn dan Aksa, 2011).



## **Upaya Penyediaan Pelayanan Prima**

Secara teoritis, tujuan pelayanan publik pada dasarnya adalah memuaskan masyarakat. Untuk mencapai kepuasan itu dituntut kualitas pelayanan prima yang tercermin dari (Fithriana, Irwanto & Rusmiwari, 2020):

1. Transparasi, yakni pelayanan yang bersifat terbuka, mudah dan dapat diakses oleh semua pihak yang membutuhkan dan disediakan secara memadai serta mudah dimengerti.
2. Akuntabilitas, yakni pelayanan yang dapat dipertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan
3. Kondisional, yakni pelayanan yang sesuai dengan kondisi dan kemampuan pemberi dan penerima pelayanan dengan tetap berpegang pada prinsip efisiensi dan efektifitas
4. Partisipatif, yakni pelayanan yang dapat mendorong peran serta masyarakat/pelanggan dalam penyelenggaraan pelayanan publik dengan memperhatikan aspirasi, kebutuhan, dan harapan masyarakat.
5. Kesamaan hak, yakni pelayanan yang tidak melakukan diskriminasi dilihat dari aspek apapun khususnya suku, ras, agama, golongan, status sosial, dan lain-lain
6. Keseimbangan hak dan kewajiban, yaitu pelayanan yang mempertimbangkan aspek keadilan antara pemberi dan penerima pelayanan publik.

## **Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Pelanggan**

Pelanggan perusahaan akan merasa puas terhadap pelayanan perusahaan ketika harapan atau keinginannya terpenuhi. Berikut adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan. Menurut Trisno M, (2004), terdapat 7 faktor yang mempengaruhi kepuasan pelanggan, yaitu: a). Nilai; b) Daya saing; c) Persepsi pelanggan; d) Harga; e) Citra; f) Tahap pelayanan; g) Momen pelayanan; h) Tingkat kepentingan pelanggan.

Hubungannya dengan kepuasan pelanggan perusahaan Kotler & Armstrong, (2008) adalah sebagai berikut:

1. Nilai, merupakan manfaat atau hasil yang diperoleh dari suatu produk atau jasa menurut persepsi pelanggan. Produk atau jasa yang dinikmati akan memberikan nilai tersendiri bagi pelanggan yang menggunakannya. Jika pelanggan merasakan pelayanan perusahaan sesuai dengan keinginan atau harapan, maka pelanggan memperoleh nilai yang sesuai dengan harapannya. Karena belum tentu pelanggan menganggap produk atau jasa yang diberikan perusahaan bernilai sesuai keinginannya.
2. Daya saing, pelayanan perusahaan harus memiliki daya saing dengan produk jasa lainnya, karena jika pelayanan yang diberikan tidak memiliki daya saing, maka dikhawatirkan pelanggan kecewa, tidak puas dan bisa beralih ke produk lainnya
3. Persepsi pelanggan, hal ini berkaitan dengan persepsi pelanggan yang menerima pelayanan perusahaan, ketika pelanggan mendapatkan pelayanan bagus di perusahaan maka persepsi pelanggan akan berkorban sesuai dengan pelayanan yang diperoleh.

4. Harga, biasanya pelanggan akan merasa puas jika harga yang dikeluarkan dan pelayanan yang diberikan sebanding. Namun sebaliknya jika harga tinggi dan pelayanan yang diberikan kurang baik, maka pelanggan merasa tidak puas.
5. Citra, citra berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan. Citra buruk akan mudah mempengaruhi pelayanan sekolah, namun jika citra baik maka akan memudahkan pelanggan untuk menerima pelayanan perusahaan.
6. Tahap pelayanan, pelanggan tidak secara langsung akan merasakan kepuasan, namun pelanggan akan merasa puas ketika mendapatkan pelayanan pada tahapan-tahapan tertentu.
7. Momen pelayanan, pelanggan merasakan kepuasan terhadap setiap momen pelayanan yang terdiri dari bentuk pelayanan, proses berlangsungnya pelayanan, dan lingkungan yang mendukung pelayanan tersebut terlaksana.
8. Tingkat kepentingan pelanggan, pelanggan yang memiliki kepentingan tinggi terhadap pelayanan perusahaan, maka pelanggan tersebut akan merasa puas jika sekolah memberikan pelayanan sesuai dengan tingkat kepentingan pelayanan yang diinginkan pelanggan.

Menurut Nurlia, (2018) berpendapat bahwa untuk menciptakan kepuasan pelanggan suatu perusahaan harus dapat memenuhi kebutuhan-kebutuhan konsumen yang dianggap paling penting yang disebut "*The Big Eight factors*". Secara umum faktor-faktor tersebut dibagi menjadi tiga kategori. Pertama, faktor-faktor yang berhubungan dengan produk, seperti kualitas produk, hubungan antara nilai sampai pada harga, bentuk produk, dan keandalan. Kedua, faktor-faktor yang

berhubungan dengan pelayanan, seperti jaminan dan respon dan cara pemecahan masalah. Ketiga, faktor-faktor yang berhubungan dengan pengalaman penjualan, seperti pengalaman karyawan, serta kemudahan dan kenyamanan.

## Daftar Pustaka

- Barata, A. A., 2013. Dasar-dasar Pelayanan Prima. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Cahyawati, L. R. (2017). Implementasi Pelayanan Prima. *Jurnal Manajemen dan Supervisi Pendidikan*, 2(1), 67–74. <https://doi.org/10.17977/um025v2i12017p067>
- Fithriana, N., Irwanto, M., & Rusmiwari, S. (2020). Mewujudkan Pelayanan Prima Pajak Bumi dan Bangunan Badan Keuangan Daerah. *REFORMASI*, 10(2), 142-150.
- Kushartanti, W. 2021. Manajemen Laboratorium sebagai Sumber Belajar. FIK-UNY.
- Kotler dan Keller. 2014. Manajemen Pemasaran. Jilid I. Edisi Ke 13. Jakarta: Erlangga.
- Kotler, P., dan Armstrong, G. 2008, Prinsip-prinsip Pemasaran, Edisi 12, Jilid 1, Alih Bahasa oleh Bob Sabran, M.M., Jakarta: Erlangga.
- Lamato, R. B., J. H., & Karuntu, M. M. (2017). Analisis Total Quality Management Terhadap Kinerja Manajerial Pada PT. Asegar Murni Jaya Desa Tumaluntung Kab. Minahasa Utara. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, Vol. 5, No. 2, 423-432. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emba/article/view/15698/15217>
- Listiyowati, D., Fadilah, E., Haroen, R., Hursepuny, J. 2021. Pengaruh Kualitas Produk dan Pelayanan Prima terhadap Kepuasan Pelanggan: Studi Kasus Laboratorium Klinik Prodia Cabang Kramat. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 2 (2): 100-111.
- Musanto, T. (2004) Faktor-Faktor Kepuasan Pelanggan dan Loyalitas Pelanggan: *Jurnal Manajemen & Kewirausahaan* Vol. 6, No. 2.
- Nurlia. (2018). Strategi Pelayanan dengan Konsep Service Excellent. *Meraja Journal*, 1(2), 17–30

- Prisanti, M. D.; Suyadi, Imam; dan Arifin, Zainul. (2017), "Pengaruh E-Service Quality dan E-Trust terhadap E-Customer Satisfaction serta Implikasinya terhadap Ecustomer Loyalty," *Journal of Business Studies*, Vol. 2, No. 1, pp. 19-38.
- Rahmawati, Diana. (2013). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Mahasiswa, Vol 9, Nomor 1.
- Ririn, Tri Ratnasari dan Aksa, Mastuti. (2011). Teori dan Kasus Manajemen Pemasaran Jasa, Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Sulistiyono., Mundilarto., Kuswanto, H. 2019. Pengembangan Instrumen Penilaian Kerja Laboratorium Fisika untuk Mengukur Sikap dan Tanggung Jawab Siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9 (1): 43-49.
- Tjiptono, F. (2014). Pemasaran Jasa-Prinsip, Penerapan, dan penelitian. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Trisno Musanto (2004), Faktor-Faktor Kepuasan Pelanggan dan Loyalitas Pelanggan: Studi Kasus pada CV. Sarana Media Advertising Surabaya, Surabaya: Universitas Kristen Petra, Vol. 6 No. 2.

### **Profil Penulis**



**Erick Erianto Arif, S.ST., M.Kes.**

Penulis di lahirkan di Raha pada tanggal 20 September 1996 Ketertarikan penulis terhadap D-IV Teknologi Laboratorium Medis dimulai pada tahun 2014 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Sekolah SMA Negeri 1 Raha dengan memilih Jurusan IPA dan berhasil lulus pada tahun 2014. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi D-IV di prodi Analis Kesehatan STIKES Mandala Waluya Kendari pada tahun 2018. Dua tahun kemudian, penulis menyelesaikan studi S2 di prodi Program Pasca Sarjana Sains Laboratorium Medis di Universitas Muhammadiyah Semarang. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Mandala Waluya. Sehari-harinya bekerja sebagai dosen pengampu mata kuliah Sitohistoteknologi dan Hematologi. Selain itu penulis juga aktif menulis buku ajar dan *book chapter*.

Email Penulis: [ariferickerianto@gmail.com](mailto:ariferickerianto@gmail.com)

## STUDI KASUS PENGELOLAAN LABORATORIUM

**Abiyyu Naufal Susanto, S.Tr.Kep., Ners**

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang

### Pengantar **Studi Kasus Pengelolaan Laboratorium**

Laboratorium merupakan fasilitas yang memainkan peran penting dalam berbagai bidang, seperti pendidikan, penelitian, industri, dan kesehatan. Dalam dunia modern yang semakin kompleks, pengelolaan laboratorium menjadi hal yang krusial untuk memastikan bahwa fasilitas ini dapat beroperasi secara efektif, efisien, dan aman. Pengelolaan laboratorium mencakup berbagai aspek, termasuk manajemen sumber daya manusia, pengelolaan alat dan bahan, pengendalian mutu, keselamatan kerja, serta pemenuhan regulasi dan standar yang berlaku.

Laboratorium kesehatan memegang peranan penting dalam sistem pelayanan kesehatan, terutama dalam mendukung diagnosis, pemantauan, serta evaluasi kondisi kesehatan masyarakat. Pengelolaan laboratorium kesehatan yang efektif dan efisien sangat diperlukan untuk menjamin kualitas layanan yang diberikan, baik dari segi ketepatan hasil, kecepatan proses, maupun keamanan bagi pengguna layanan dan tenaga kesehatan.



Fakta di lapangan menunjukkan banyak laboratorium menghadapi tantangan signifikan, seperti keterbatasan anggaran, kurangnya pelatihan staf, kegagalan peralatan, dan masalah terkait limbah laboratorium. Tantangan ini dapat memengaruhi kualitas hasil kerja, efisiensi operasional, dan keselamatan pengguna laboratorium. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan yang terstruktur dan adaptif untuk menjawab berbagai tantangan tersebut.

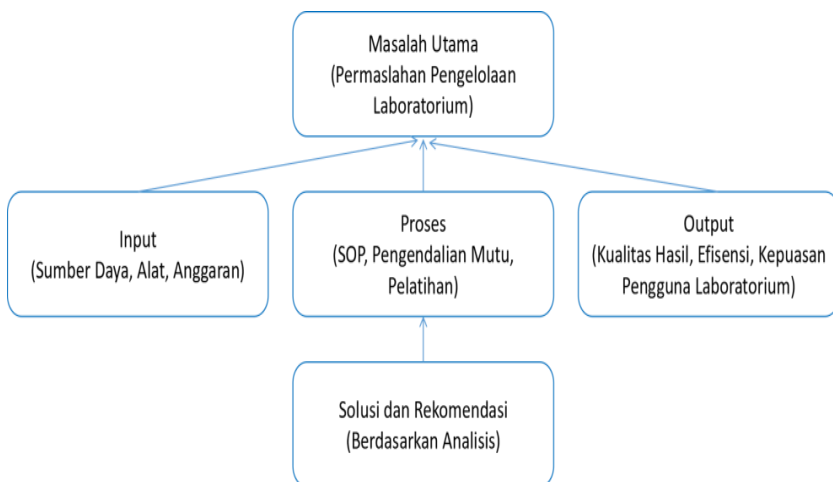
Pengelolaan laboratorium kesehatan sering kali menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan sumber daya manusia, keterbatasan anggaran, kurangnya pemeliharaan alat, hingga manajemen limbah medis yang belum optimal. Oleh karena itu, penting untuk memahami strategi dan pendekatan terbaik dalam mengelola laboratorium kesehatan guna memastikan keberlanjutan layanan yang bermutu tinggi. Melalui pendekatan studi kasus ini, diharapkan solusi yang dihasilkan dapat mendukung peningkatan kualitas layanan laboratorium kesehatan secara holistik, baik dari sisi efisiensi operasional, keselamatan kerja, maupun kepuasan pasien.

Studi kasus ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan dalam pengelolaan laboratorium di suatu konteks tertentu, baik dalam skala kecil maupun besar. Melalui studi kasus ini diharapkan pula dapat mengeksplorasi permasalahan nyata yang terjadi dalam pengelolaan laboratorium kesehatan serta mengidentifikasi solusi yang relevan. Analisis ini mencakup identifikasi masalah, evaluasi kebijakan dan prosedur yang diterapkan, serta rekomendasi solusi yang praktis dan aplikatif. Fokus pembahasan meliputi aspek manajemen operasional, pengelolaan sumber daya, penerapan teknologi, hingga kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku.

Melalui pendekatan berbasis studi kasus, pembaca diharapkan dapat memperoleh pemahaman mendalam tentang tantangan nyata dan strategi pengelolaan laboratorium yang efektif. Pembaca juga diharapkan memperoleh wawasan praktis yang dapat diterapkan pada konteks laboratorium kesehatan lainnya. Dengan analisis yang komprehensif, studi ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk meningkatkan kualitas dan kinerja pengelolaan laboratorium di berbagai bidang, sehingga memberikan kontribusi yang signifikan bagi pencapaian tujuan organisasi maupun kemajuan ilmu pengetahuan.

### **Kerangka Berpikir Studi Kasus Pengelolaan Laboratorium**

Kerangka berpikir dalam studi kasus merupakan gambaran sistematis mengenai hubungan antara variabel-variabel yang menjadi fokus pembahasan, didasarkan pada teori-teori yang relevan (Sugiyono, 2017). Kerangka berpikir ini membantu untuk memahami permasalahan, menyusun hipotesis, dan mengarahkan analisis studi.



Gambar 12.1 Kerangka berpikir studi kasus

Gambar kerangka berpikir yang telah disajikan merupakan hasil sintesis dari berbagai teori manajemen laboratorium yang umum digunakan. Meskipun tidak diambil secara langsung dari satu sumber tertentu, konsep-konsep dalam kerangka tersebut sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Gambar di atas merupakan kerangka berpikir untuk studi kasus manajemen laboratorium. Kerangka ini menggambarkan alur hubungan antara elemen-elemen utama:

1. Masalah Utama: Berawal dari identifikasi permasalahan pengelolaan laboratorium.
2. Input: Meliputi sumber daya manusia, alat, dan anggaran.
3. Proses: Prosedur operasional standar (SOP), pengendalian mutu, dan pelatihan.
4. Output: Kualitas hasil, efisiensi kerja, dan kepuasan pengguna.
5. Solusi dan Rekomendasi: Hasil analisis terhadap hubungan input, proses, dan output.

Berikut penjelasan langkah-langkah kerangka berpikir untuk studi kasus yang lazim digunakan:

#### 1. Identifikasi Permasalahan

Kerangka berpikir studi kasus dimulai dengan mengidentifikasi masalah utama yang menjadi fokus topik pembahasan. Dalam studi kasus pengelolaan laboratorium, masalah yang diangkat bisa meliputi:

- a. Efisiensi operasional
- b. Kualitas hasil kerja
- c. Manajemen sumber daya manusia
- d. Keselamatan kerja
- e. Pemenuhan regulasi

## 2. Variabel yang Menjadi Bahan Kajian

Kerangka berpikir dalam studi kasus melibatkan identifikasi variabel-variabel yang relevan. Contohnya:

- a. Input: Sumber daya manusia, alat laboratorium, bahan kimia, dan anggaran.
- b. Proses: Prosedur operasional standar (SOP), pengendalian mutu, dan pelatihan.
- c. Output: Kualitas layanan, akurasi hasil, efisiensi waktu, dan kepuasan pengguna.

## 3. Hubungan Antara Variabel

Kerangka berpikir selanjutnya menggambarkan bagaimana variabel input, proses, dan output saling berinteraksi. Biasanya hubungan ini digambarkan dalam bentuk diagram alur atau model konseptual. Contoh hubungan:

- a. Ketersediaan alat yang memadai (input) memengaruhi kelancaran prosedur operasional (proses), yang pada akhirnya berdampak pada akurasi hasil (*output*).
- b. Pelatihan sumber daya manusia laboratorium (input) berpengaruh terhadap efektivitas pengendalian mutu (proses) dan tingkat kepuasan pengguna laboratorium (*output*).

## 4. Penyusunan Solusi dan Rekomendasi

Kerangka berpikir harus mengarahkan pada penyusunan solusi berdasarkan hasil analisis hubungan antarvariabel. Solusi yang ditawarkan didasarkan pada teori dan praktik terbaik yang relevan.

Kerangka berpikir dalam studi kasus pengelolaan laboratorium berfungsi untuk memandu studi kasus

dari identifikasi masalah hingga penyusunan rekomendasi. Dengan menggunakan teori yang relevan, seperti teori sistem, atau teori perubahan organisasi, kerangka berpikir membantu memberikan pemahaman yang komprehensif dan solusi berbasis bukti.

### **Studi kasus pengelolaan laboratorium**

Berikut ini merupakan contoh kasus di laboratorium yang beberapa diantaranya menimbulkan insiden yang dapat dijadikan topik kemudian dianalisis dalam studi kasus pengelolaan laboratorium. Analisis ini berfokus pada aspek masalah utama; input (sumber daya, alat, anggaran); proses (SOP, pengendalian mutu, pelatihan); output (kualitas layanan, efisiensi, kepuasan pengguna laboratorium); serta solusi penyelesaian masalah dan rekomendasi berdasarkan analisis (PMBOK Guide, 2021). Contoh penjabaran studi kasus pengelolaan laboratorium sebagai berikut:

#### **1. Masalah Utama**

Beberapa masalah utama yang dihadapi laboratorium dalam tiga tahun terakhir meliputi:

- a. Keterbatasan Sumber Daya: Kekurangan tenaga kerja terlatih dan kurangnya fasilitas modern.
- b. Kesalahan Operasional: Kurangnya kepatuhan terhadap SOP dan pengendalian mutu.
- c. Kepuasan Pengguna yang Rendah: Pengguna mengeluhkan keterlambatan hasil, kualitas layanan, dan biaya tinggi.

## 2. Analisis Input

### a. Sumber Daya:

- 1) Tenaga Kerja: Banyak laboratorium mengalami kekurangan staf terlatih akibat anggaran terbatas dan rotasi tinggi.
- 2) Bahan dan Peralatan: Peralatan laboratorium yang usang atau tidak memadai menjadi hambatan utama.

### b. Anggaran:

- 1) Pembatasan anggaran menyebabkan minimnya pembaruan alat dan pengembangan staf.
- 2) Keterbatasan dana operasional berdampak pada pemeliharaan dan peningkatan infrastruktur.

### c. Alat dan Infrastruktur:

- 1) Tidak semua laboratorium memiliki alat diagnostik modern, yang memperlambat proses kerja.
- 2) Minimnya infrastruktur pendukung seperti sistem IT dan manajemen data.

## 3. Analisis Proses

### a. SOP (*Standard Operating Procedure*):

- 1) Kurangnya dokumentasi SOP yang standar dan panduan kerja yang jelas.
- 2) Tidak semua staf mematuhi SOP, terutama dalam situasi darurat.

### b. Pengendalian Mutu:

- 1) Proses pengujian yang tidak konsisten karena keterbatasan alat kontrol mutu.

- 2) Tidak adanya mekanisme monitoring hasil secara berkala.
- c. Pelatihan:
  - 1) Minimnya pelatihan teknis untuk meningkatkan kompetensi staf laboratorium.
  - 2) Kurangnya program pengembangan keterampilan yang berkelanjutan.
4. Analisis Output
  - a. Kualitas Layanan:
    - 1) Kesalahan diagnosa akibat alat yang tidak terkalibrasi dengan baik.
    - 2) Ketidakpuasan pengguna terhadap waktu tunggu hasil yang terlalu lama.
  - b. Efisiensi:
    - 1) Proses kerja yang lambat karena sistem manual yang belum terotomatisasi.
    - 2) Pemborosan sumber daya akibat kurangnya manajemen inventori yang baik.
  - c. Kepuasan Pengguna Laboratorium:
    - 1) Keluhan tentang layanan yang lambat dan hasil yang tidak akurat.
    - 2) Biaya layanan yang dianggap tidak sebanding dengan kualitas yang diterima.
5. Solusi Penyelesaian Masalah
  - a. Peningkatan Sumber Daya:
    - 1) Rekrutmen staf tambahan dengan kualifikasi yang sesuai.

- 2) Pengadaan alat modern melalui kerjasama dengan pihak eksternal atau hibah pemerintah.
- b. Penguatan SOP dan Pengendalian Mutu:
    - 1) Penyusunan SOP yang lebih terstandar dan melibatkan seluruh staf dalam proses pelaksanaannya.
    - 2) Penerapan teknologi berbasis AI untuk pengendalian mutu dan monitoring hasil.
  - c. Peningkatan Pelatihan:
    - 1) Mengadakan pelatihan rutin untuk meningkatkan kompetensi staf.
    - 2) Program sertifikasi untuk memastikan staf memiliki keahlian terkini.
  - d. Modernisasi Infrastruktur:
    - 1) Investasi pada sistem manajemen laboratorium berbasis IT untuk efisiensi.
    - 2) Pemeliharaan alat secara berkala untuk mengurangi kerusakan.
6. Rekomendasi
- a. Manajemen Anggaran:

Alokasikan anggaran secara efisien untuk kebutuhan prioritas seperti pengadaan alat dan pelatihan.
  - b. Kemitraan Strategis:

Bekerja sama dengan institusi pendidikan dan industri untuk mendukung pelatihan staf dan penyediaan sumber daya.



c. Digitalisasi Proses:

Adopsi sistem otomasi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi hasil.

d. Peningkatan Budaya Keselamatan:

Membentuk tim khusus untuk mengawasi implementasi K3 dan SOP.

e. Pemantauan dan Evaluasi Berkala:

Mengadakan evaluasi berkala terhadap kinerja laboratorium untuk memastikan perbaikan berkelanjutan.

## 7. Kesimpulan

Manajemen laboratorium yang efektif membutuhkan pendekatan holistik yang mencakup perbaikan input, optimalisasi proses, dan peningkatan output. Dengan menerapkan solusi berbasis analisis di atas, laboratorium dapat meningkatkan kualitas layanan, efisiensi, dan kepuasan pengguna secara signifikan.

Manajemen laboratorium merupakan elemen kunci dalam menjamin efektivitas operasional dan kualitas hasil yang dihasilkan, terutama dalam sektor kesehatan, pendidikan, dan penelitian. Dalam tiga tahun terakhir, pengelolaan laboratorium menghadapi tantangan besar seperti peningkatan regulasi keselamatan kerja, dan kebutuhan akan efisiensi yang lebih tinggi. Berikut ini merupakan contoh kasus lain di laboratorium yang beberapa diantaranya menimbulkan insiden yang dapat dijadikan topik kemudian dianalisis dalam studi kasus pengelolaan laboratorium (WHO, 2022). Analisis ini berfokus pada aspek etik, kesehatan dan keselamatan kerja (K3), analisis akar masalah, serta solusi penyelesaian masalahnya.

## 1. Aspek Etik

Aspek etik dalam manajemen laboratorium melibatkan integritas, transparansi, dan kepatuhan terhadap peraturan yang berlaku. Tantangan etik yang umum ditemukan meliputi:

- a. Kesalahan Pelaporan Data: Beberapa laboratorium menghadapi tekanan untuk menghasilkan hasil yang sesuai ekspektasi, yang dapat memicu manipulasi data.
- b. Kerahasiaan Data Pasien: Dalam laboratorium kesehatan, pelanggaran kerahasiaan informasi pasien menjadi isu serius, terutama dengan meningkatnya digitalisasi.

*Contoh Kasus:* Sebuah laboratorium kesehatan di Indonesia pada 2021 dilaporkan melakukan pelanggaran etik dengan memanipulasi hasil tes COVID-19 demi meningkatkan keuntungan. Kasus ini menimbulkan penurunan kepercayaan masyarakat terhadap laboratorium tersebut.

Solusi:

- a. Implementasi pelatihan etik secara berkala bagi staf laboratorium.
- b. Penggunaan sistem audit internal untuk memantau kepatuhan terhadap standar etik.
- c. Penerapan teknologi enkripsi untuk melindungi data pasien.

## 2. Aspek Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Kesehatan dan keselamatan kerja menjadi prioritas utama dalam pengelolaan laboratorium. Risiko yang sering muncul mencakup paparan bahan kimia berbahaya, infeksi patogen, dan kecelakaan akibat peralatan.

*Contoh Kasus:* Pada 2022, sebuah laboratorium penelitian universitas di Asia Tenggara mengalami kebakaran akibat kelalaian dalam penyimpanan bahan kimia. Insiden ini menyebabkan kerugian material dan cedera pada staf laboratorium.

Solusi:

- a. Penyusunan dan penerapan SOP K3 secara ketat.
- b. Pengadaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai standar.
- c. Inspeksi rutin terhadap peralatan dan bahan kimia yang disimpan.
- d. Pelatihan evakuasi darurat bagi seluruh staf.

### 3. Analisis Akar Masalah (*Root Cause Analysis*)

Metode analisis akar masalah digunakan untuk mengidentifikasi penyebab mendasar dari permasalahan yang terjadi. Pendekatan ini melibatkan:

#### a. Identifikasi Masalah:

- 1) Keterbatasan anggaran untuk pengadaan peralatan modern.
- 2) Kurangnya pelatihan staf terkait teknologi baru.

#### b. Penyebab Langsung:

- 1) Kesalahan manusia (*human error*) akibat kurangnya pelatihan.
- 2) Kegagalan perangkat akibat minimnya pemeliharaan.

c. Penyebab Dasar:

- 1) Manajemen yang kurang terorganisasi.
- 2) Tidak adanya budaya keselamatan yang kuat di lingkungan kerja.

*Contoh Kasus:* Sebuah laboratorium klinis pada 2023 mengalami keterlambatan signifikan dalam pemrosesan sampel, yang menyebabkan penundaan diagnosa pasien. Analisis akar masalah menunjukkan bahwa keterlambatan tersebut disebabkan oleh peralatan usang yang sering rusak.

Solusi:

- a. Investasi dalam modernisasi peralatan.
- b. Penjadwalan pelatihan rutin untuk staf laboratorium.
- c. Membangun sistem pemeliharaan preventif untuk mencegah kerusakan.

4. Solusi Penyelesaian Masalah

Berdasarkan analisis di atas, solusi yang diusulkan mencakup:

a. Manajemen Etik:

- 1) Membentuk komite etik internal yang bertanggung jawab terhadap kepatuhan dan pengawasan.
- 2) Meningkatkan literasi etik melalui seminar dan pelatihan.

b. Peningkatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja:

- 1) Mengalokasikan anggaran khusus untuk kebutuhan K3.

- 2) Mengintegrasikan sistem manajemen K3 berbasis teknologi (seperti IoT untuk monitoring).

c. Perbaikan Sistem Manajemen:

- 1) Menggunakan metode Lean Management untuk meningkatkan efisiensi operasional.
- 2) Mengadopsi software manajemen laboratorium untuk mempermudah monitoring dan pelaporan.

d. Peningkatan Infrastruktur dan Sumber Daya:

- 1) Meningkatkan anggaran pengadaan peralatan modern melalui kerjasama dengan pihak ketiga.
- 2) Membangun kemitraan strategis dengan lembaga pendidikan dan industri untuk pelatihan sumber daya manusia.

5. Kesimpulan

Manajemen laboratorium yang efektif membutuhkan pendekatan holistik yang mencakup aspek etik, K3, dan analisis akar masalah. Dengan menerapkan solusi yang terintegrasi, laboratorium dapat meningkatkan kualitas layanan, memastikan keselamatan staf, dan mempertahankan kepercayaan publik. Kedepannya, pengelolaan laboratorium harus beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan regulasi agar tetap relevan dan kompetitif.

## **Daftar Pustaka**

- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- PMBOK Guide. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Project Management Institute.
- WHO Laboratory Safety Manual. (2022). *World Health Organization*. Geneva.

## Profil Penulis



### **Abiyyu Naufal Susanto, S.Tr.Kep., Ners**

Penulis dilahirkan di Magelang pada tanggal 4 Februari 2000. Ketertarikan penulis terhadap manajemen laboratorium dimulai pada tahun 2022 silam. Hal tersebut diawali saat penulis megemban amanah jabatan fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan Ahli Pertama pada Program Studi Keperawatan Magelang, Poltekkes Kemenkes Semarang. Penulis mengawali masa pendidikan tingginya dengan menyelesaikan program Sarjana Terapan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta dan dinyatakan lulus pada tahun 2021. Kemudian penulis melanjutkan studi pada Program Pendidikan profesi Ners Poltekkes Kemenkes Yogyakarta hingga lulus pada tahun 2022. Saat ini penulis menjabat sebagai Kepala Sub Unit Laboratorium Keperawatan Magelang, Poltekkes Kemenkes Semarang. Penulis juga aktif dalam kegiatan ilmiah dan organisasi keprofesian yaitu sebagai pemakalah dalam konferensi nasional pranata laboratorium pendidikan (PLP) serta menerbitkan beberapa publikasi pada jurnal pengelolaan laboratorium pendidikan. Saat ini penulis juga merupakan ketua organisasi profesi Perhimpunan Pengelola Laboratorium Pendidikan Indonesia pada LemDik (Lembaga Pendidikan) Poltekkes Kemenkes Semarang. Dalam bidang profesi keperawatan, saat ini penulis aktif sebagai sekretaris Dewan Pengurus Komisariat Persatuan Perawat Nasional Indonesia (DPK PPNI) Prodi Keperawatan Magelang Poltekkes Kemenkes Semarang. Selain aktif dalam menulis jurnal penulis juga aktif menulis buku dan menulis *book chapter*.

Email Penulis: [abiyyunaufalsusanto@poltekkes-smg.ac.id](mailto:abiyyunaufalsusanto@poltekkes-smg.ac.id)

**Suryanti, S.Tr.Keb**  
Poltekkes Kemenkes Banjarmasin

### **Pentingnya Penanganan Tumpahan yang Efektif dan Efisien**

Laboratorium adalah bagian penting dari suatu perguruan tinggi. Kelas praktikum adalah bagian penting dari kurikulum karena membantu siswa menguji teori yang dipelajari lebih dalam sehingga mereka lebih tertarik pada bidang yang mereka pelajari. Karena praktikum ini menekankan aspek psikomotorik (kemampuan), kognitif (pengetahuan), dan afektif (sikap) mahasiswa. Laboratorium pendidikan seringkali tidak memiliki program keselamatan terbaik. (Cahyaningrum, 2020).

Menurut Tomas Olewski, 2017 dalam (Cahyaningrum, 2020) karena laboratorium pendidikan cenderung menggunakan bahan kimia lebih sedikit dibandingkan dengan industri, pemahaman yang keliru menganggap potensi bahaya di laboratorium pendidikan relatif kecil. Akibatnya, mereka kurang memahami potensi bahaya yang dapat menyebabkan kerugian keuangan, kerusakan peralatan, penyakit akibat kerja, dan lebih buruk lagi kematian.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021, pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun adalah semua kegiatan yang berkaitan dengan penanggulangan



pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup serta pemulihan fungsi lingkungan hidup, serta sistem tanggap darurat pengelolaan limbah B3, meliputi penetapan, pengurangan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pemanfaatan, pengelolaan, penimbunan, dumping (pembuangan), pembiayaan, pengaturan, dan penimbunan limbah. Pengelolaan limbah harus dilakukan secara cepaat dan tepat. (Novia Setyawati, 2024).

Keselamatan kerja tentunya sangat diperlukan untuk keamana dan keselamatan penggunaanya. Dalam keselamatan selama praktek tentunya tidak ada jaminan lepas dari hal-hal yang tidak kita inginkan. Salah satu kejadian yang sering dialami oleh pengguna laboratorium baik mahasiswa, laboran, peneliti dan lainnya yaitu terjadi adanya tumpahan. Baik itu bahan kimia maupun bahan lainnya. Sehingga penangananya harus juga memperhatikan keselamatan dan Kesehatan penggunaanya, maka dari itu penting adanya penanganan tumpahan yang efektif dan efisien. Oleh karena itu, penggunaan spill kit menjadi sangat penting sebagai alat darurat untuk mengatasi tumpahan dengan cepat dan efektif.

## 1. Spill Kit

Spill kit adalah sebuah kit tumpahan cairan berbahaya terdiri dari berbagai jenis absorbent, peralatan pelindung diri (APD), dan alat lainnya yang diperlukan untuk membersihkan dan membuang cairan yang tumpah dengan aman. (Harlan, 2021)

## 2. Fungsi Spill Kit

Adapun fungsi utama spil kit antara lain:

- a. Mencegah penyebaran tumpahan: Kit tumpahan membantu mengisolasi tumpahan dan mencegah menyebar ke area yang lebih luas.

- b. Menyerap dan membersihkan tumpahan: Bahan penyerap dalam kit tumpahan menyerap cairan tumpahan dengan baik, membuatnya mudah dibersihkan.
- c. Melindungi lingkungan dan kesehatan: Jika dirawat dengan benar, spill kit melindungi lingkungan dari kontaminasi dan menurunkan risiko kesehatan akibat tumpahan.

### 3. Komponen Spill kit

Komponen spill kit biasanya terdiri dari alat dan bahan untuk membersihkan dan menangani tumpahan cairan berbahaya atau limbah. Komponen spill kit berbeda-beda tergantung pada jenis tumpahan yang akan ditangani, tetapi berikut adalah beberapa komponen yang paling umum:



Gambar 13.1 Komponen Spill Kit

- a. Absorben atau bahan penyerap merupakan bantalan, serbuk, atau gulungan yang dapat menyerap cairan dengan cepat (Spill Control Association, 2017).
  - 1) Pads adalah lembaran penyerap yang menyerap tumpahan kecil dan sedang.

- 2) Booms adalah batang penyerap panjang yang mengelilingi tumpahan dan mencegahnya menyebar.
  - 3) Loose Absorbents: Bahan penyerap berbentuk serbuk atau butiran yang digunakan untuk menaburi tumpahan sehingga diserap dan dibersihkan lebih mudah.
- b. Peralatan merupakan pelindung diri (APD) contohnya Sarung tangan, masker, dan kacamata pelindung untuk melindungi pengguna dari paparan zat berbahaya.
- 1) Sarung Tangan: Gunakan sarung tangan yang sesuai untuk mencegah tangan Anda terkena bahan kimia berbahaya.
  - 2) Kacamata Keselamatan: Melindungi mata Anda dari percikan uap berbahaya dan bahan kimia.
  - 3) Masker Pernapasan: Ini dimaksudkan untuk melindungi paru-paru dari uap dan gas berbahaya yang dapat muncul dari tumpahan bahan kimia. Jenis masker yang digunakan harus sesuai dengan jenis bahan kimia yang mungkin tumpah.
  - 4) Pakaian Pelindung: Melindungi tubuh dari percikan dan bahan kimia.
- c. Kantung atau Wadah Pembuangan adalah tempat untuk membuang bahan yang telah terkontaminasi.
- 1) Kantong plastik: Digunakan untuk menyimpan limbah minyak yang sudah terkontaminasi.

- 2) Label peringatan: Digunakan untuk menandai lokasi tumpahan minyak dan memberi tahu orang lain.
  - 3) Instruksi Penggunaan: Petunjuk tentang cara menggunakan Oil Spill Kit.
- d. Peralatan Tambahan atau pembersih seperti Sekop, penyekat, atau tanda peringatan untuk membantu dalam proses pembersihan.
- 1) Sekop: digunakan untuk mengumpulkan minyak yang sudah diserap oleh bahan penyerap.
  - 2) Ember: digunakan untuk menyimpan minyak yang sudah dikumpulkan.
  - 3) Sikat: Digunakan untuk membersihkan minyak yang menempel pada permukaan.
4. Jenis – Jenis Spill Kit

Berikut adalah gambar jenis – jenis spill kit yang sering digunakan:



Gambar 13.2 Komponen Spill Kit

Bergantung pada jenis cairan yang perlu ditangani, kita dapat menemukan berbagai jenis spill kit, seperti:

- a. Oil Spill Kit, Kit untuk menyerap minyak dan bahan berbasis minyak tanpa menyerap air (EPA, 2020).

Spill kit ini merupakan langkah penting dalam menjaga keselamatan dan mencegah dampak buruk akibat tumpahan minyak. Seperangkat alat dan bahan yang dibuat khusus untuk menangani tumpahan minyak dan cairan lainnya yang berbasis minyak. Bahan yang biasanya diperlukan dalam spill kit oil antara lain:

- 1) *Oil-Only Sorbents* adalah Bahan penyerap ini, seperti bantalan penyerap, kain lap, dan boom penyerap, dibuat untuk menyerap minyak dan cairan hidrofobik lainnya tanpa menyerap air.
  - 2) *Loose Sorbents* adalah Bahan penyerap berbentuk serbuk atau butiran membantu tumpahan minyak diserap dan dibersihkan.
- b. Chemical Spill Kit, Kit dirancang untuk menangani tumpahan bahan kimia berbahaya seperti asam, alkali, atau pelarut (ISO 14001, 2018).

Chemical kit ini dirancang khusus untuk menangani tumpahan bahan kimia berbahaya, seperti asam, alkali, pelarut dan bahan kimia bahaya lainnya. Kit ini sangat penting untuk mencegah penyebaran dan dampak buruk tumpahan bahan kimia terhadap lingkungan dan kesehatan penggunanya. Adapun bahan yang diperlukan dalam Chemical spill kit yaitu:

- 1) *Universal Sorbents*: Bahan penyerap ini dapat digunakan untuk menyerap berbagai jenis bahan kimia, seperti bantalan penyerap, kain lap, dan boom penyerap.
  - 2) *Acid Neutralizers*: Bahan kimia yang digunakan untuk menetralkan tumpahan asam, sehingga lebih aman untuk dibersihkan.
  - 3) *Cautic Neutralizers*: Bahan kimia yang digunakan untuk menetralkan tumpahan basa, sehingga lebih aman untuk dibersihkan.
- c. Universal Spill Kit, Digunakan untuk berbagai cairan non-agresif, seperti air, minyak, dan bahan kimia ringan (NIOSH, 2019).

Kit tumpahan universal dirancang untuk membersihkan berbagai jenis cairan, seperti air, minyak, dan bahan kimia ringan. Kit ini sangat berguna di tempat-tempat seperti industri, laboratorium, bengkel, atau tempat lain di mana tumpahan dapat terjadi. Adapun bahan yang sering digunakan adalah:

- 1) *Absorbent pads* merupakan bantalan penyerap yang terbuat dari bahan yang dapat menyerap cairan dengan cepat dan efektif.
- 2) *Absorbent socks* atau Kaos kaki penyerap merupakan kaos kaki yang digunakan untuk mengelilingi tumpahan dan mencegahnya menyebar.
- 3) *Loose absorbent* merupakan bahan penyerap lepas yang dapat digunakan untuk menutupi tumpahan yang lebih besar atau lokasi yang sulit dijangkau.

- 4) *Loose absorbent* atau Sarung tangan sekali pakai merupakan sarung tangan ini melindungi tangan kita dari kontaminasi.
- 5) *Disposable gloves* atau bagasi limbah merupakan kantong limbah yang digunakan untuk mengumpulkan barang yang terkontaminasi.
- 6) *Waste bags* atau kantong limbah untuk mengumpulkan bahan yang terkontaminasi.

## 5. Cara Menggunakan Spill Kit

Langkah-langkah Menggunakan Spill Kit adalah sebagai berikut:

### a. Persiapan:

- 1) Gunakanlah Alat Pelindung Diri (APD) antara lain sarung tangan, kaca mata pelindung, dan pakaian pelindung jika diperlukan. APD akan melindungi kita dari bahan kimia berbahaya atau kontaminasi.
- 2) Identifikasi Tumpahan yaitu tentukan jenis cairan yang tumpah dan seberapa banyak. Hal ini penting untuk memilih metode pembersihan yang tepat.
- 3) Amankan Area dapat memasang tanda peringatan atau barikade di sekitar area tumpahan untuk mencegah orang lain mendekat dan berisiko.

### b. Lokalisasi Tumpahan:

Gunakan *absorbent socks* dengan cara meletakkan *absorbent socks* di sekeliling tumpahan untuk mencegahnya menyebar lebih luas. *Socks* ini akan menyerap cairan dan membantu mengendalikan tumpahan.

c. Penyerapan Tumpahan:

Gunakan *absorbent pads* atau *loose absorbent* dengan cara menutupi tumpahan dengan *absorbent pads* untuk tumpahan kecil atau *loose absorbent* (bahan penyerap curah) untuk tumpahan yang lebih besar. Biarkan bahan penyerap bekerja selama beberapa waktu hingga cairan terserap sepenuhnya.

d. Pengumpulan dan Pembuangan:

- 1) Kumpulkan bahan penyerap yang terkontaminasi dengan cara gunakan alat yang sesuai (misalnya sekop atau sikat) untuk mengumpulkan *absorbent pads* atau *loose absorbent* yang telah terkontaminasi.
- 2) Masukkan ke dalam kantong limbah dengan cara memasukkan bahan penyerap yang terkontaminasi ke dalam kantong limbah yang disediakan dalam *spill kit*. Pastikan kantong tertutup rapat.
- 3) Buang limbah dengan benar dengan cara Ikuti peraturan setempat untuk pembuangan limbah berbahaya. Beberapa jenis tumpahan memerlukan penanganan khusus.

e. Pembersihan Area:

Bersihkan area yang terkena tumpahan, Setelah semua bahan penyerap terkumpul, bersihkan area tumpahan dengan air dan sabun jika perlu. Bilas dengan air bersih dan keringkan.

6. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan spill kit

Penggunaan spill kit efektif dan efisien digunakan dalam membersihkan limbah kimia atau lainnya,



namun hal ini harus memperhatikan beberapa hal dibawah ini:

- a. Baca instruksi pada *spill kit*, setiap *spill kit* mungkin memiliki instruksi khusus yang perlu diikuti.
- b. Jangan gunakan air untuk membersihkan tumpahan bahan kimia, air dapat bereaksi dengan beberapa bahan kimia dan menghasilkan gas berbahaya.
- c. Ventilasi area dengan baik, jika tumpahan melibatkan bahan kimia yang mudah menguap, pastikan area tersebut memiliki ventilasi yang baik.
- d. Hubungi pihak berwenang jika perlu, jika tumpahan terlalu besar atau melibatkan bahan kimia berbahaya, jangan ragu untuk menghubungi pihak berwenang atau ahli penanganan tumpahan.

## 7. Jenis Limbah B3

## 8. Peraturan dan Regulasi

Dalam menangani tumpahan, kepatuhan terhadap peraturan keselamatan dan lingkungan sangat penting. Beberapa standar yang umum digunakan antara lain:

- a. OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) – Regulasi keselamatan kerja terkait bahan berbahaya (OSHA, 2021).
- b. EPA (*Environmental Protection Agency*) – Pedoman pembuangan limbah dan perlindungan lingkungan (EPA, 2020).
- c. ISO 14001 – Standar sistem manajemen lingkungan untuk industri (ISO 14001, 2018).

## **Daftar Pustaka**

- Cahyaningrum, D. (2020). Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium Pendidikan. Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan (JPLP), 35-40.
- EPA (2020). Environmental Protection Agency Guidelines on Spill Response. Retrieved from [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
- Harlan, K. C. (2021). Laboratory Safety from Site Selection to Daily Operation. Spring Nature Link, 31-53.
- ISO 14001 (2018). Environmental Management Systems – Requirements with Guidance for Use.
- Laila, N. N. (2021). Manajemen Laoratorium dalam Aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja Laboratorium Pendidikan. buku PT. Nasya Expanding Management (NEM), 1-3.
- NIOSH (2019). National Institute for Occupational Safety and Health Guide to Spill Control. Retrieved from [www.cdc.gov/niosh](http://www.cdc.gov/niosh)
- Novia Setyawati, d. (2024). Identifikasi Jenis, Pemetaan dan Penanganan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Pada PT.X. SPECTA Journal of Technology, 53-61.
- Nurmansyah, D. (2018). Penerapan GLP pada laboratorium Klinik / Medik. Makalah Manajemen Laboratorium, 1.
- OSHA (2021). Occupational Safety and Health Standards for Hazardous Material Handling. Retrieved from [www.osha.gov](http://www.osha.gov)
- Spill Control Association (2017). Best Practices for Spill Kit Management. Retrieved from [www.spillcontrol.org](http://www.spillcontrol.org)

## **Profil Penulis**



### **Suryanti, S.Tr.Keb**

Penulis di lahirkan di Sragen pada tanggal 12 Juli 1991 Ketertarikan penulis terhadap ilmu Kesehatan ibu dan anak dimulai pada tahun 2008 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Sekolah Menengah Atas di Akademi Kebidanan Giri Satria Husada Wonogiri dengan memilih Jurusan Diploma Kebidanan berhasil lulus pada tahun 2011. Penulis kemudian melanjutkan Sarjana Terapan ke Perguruan Tinggi Poltekkes Kemenkes Banjarmasin dan berhasil menyelesaikan studi S1 di prodi Sarjana Terapan Kebidanan pada tahun 2025. Saat ini penulis bekerja sebagai Pranata Laboratorium Pendidikan di Poltekkes Kemenkes Banjarmasin Jurusan Kebidanan. Penulis pernah bekerja di Rumah Sakit Mulia Hati Wonogiri. Penulis juga aktif dalam kegiatan ilmiah dan organisasi keprofesian yaitu HIPELKI. Sehari-harinya bekerja sebagai pranata laboratorium Pendidikan. Selain itu penulis juga aktif dalam menulis jurnal serta aktif menulis buku referensi.

Email Penulis: [yantisuryanti47@gmail.com](mailto:yantisuryanti47@gmail.com)

- 1 KONSEP DASAR LABORATORIUM  
I Gede Widhiantara
- 2 RUANG LINGKUP MANAJEMEN LABORATORIUM  
Rinda Lestari
- 3 MANAJEMEN RUANGAN DAN FASILITAS PENUNJANG  
Yas Suriani
- 4 MANAJEMEN PERALATAN LABORATORIUM  
Rahmat Aryandi
- 5 MANAJEMEN SPESIMEN DAN BAHAN LABORATORIUM  
Wa Ode Gustiani Purnamasari
- 6 MANAJEMEN K3 LABORATORIUM  
Rolly Iswanto
- 7 MANAJEMEN LIMBAH LABORATORIUM  
Vitri Lestari
- 8 MANAJEMEN DOKUMEN LABORATORIUM  
Rozikin
- 9 MANAJEMEN INFORMASI LABORATORIUM  
Santa Novita Yosephin Silalahi
- 10 PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI LABORATORIUM  
Heriawita
- 11 PELAYANAN PRIMA (EXCELLENT SERVICE)  
Erick Erianto Arif
- 12 STUDI KASUS PENGELOLAAN LABORATORIUM  
Abiyyu Naufal Susanto
- 13 SPILL KIT  
Suryanti

*Editor:*

Hairil Akbar

Untuk akses **Buku Digital**,  
Scan **QR CODE**



**Media Sains Indonesia**  
Melong Asih Regency B.40, Cijerah  
Kota Bandung - Jawa Barat  
Email : [penerbit@medsan.co.id](mailto:penerbit@medsan.co.id)  
Website : [www.medsan.co.id](http://www.medsan.co.id)

