



INOVASI PELAYANAN PUBLIK

LABLING GOES TO SCHOOL

PEDOMAN
LABORATORIUM
SESUAI GOOD
PROFESSIONAL
LABORATORY
PRACTICE
(GPLP)



UPTD LABORATORIUM LINGKUNGAN
DINAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN BANYUWANGI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Pedoman Kegiatan Labling Goes To School tentang Pedoman Pengelolaan Laboratorium ini dapat disusun dengan baik.

Pedoman Kegiatan Labling Goes To School ini merupakan perwujudan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dimana salah satu tugas dan wewenang Pemerintah Kabupaten/Kota adalah memberikan pendidikan lingkungan. Penyusunan pedoman ini merupakan salah satu bentuk perwujudan pendidikan lingkungan.

Pedoman Kegiatan Labling Goes To School diharapkan dapat menjadi panduan singkat bagi praktikan/pengelola laboratorium kimia khususnya di Lingkungan SMA/SMK/MA. Dengan Pedoman Kegiatan Labling Goes To School ini diharapkan praktikan/pengelola laboratorium kimia di SMA/SMK/MA dapat memahami serta menerapkan pengelolaan laboratorium dan tata cara praktikum kimia dengan baik dan benar. Didalam Pedoman Kegiatan Labling Goes To School ini terdapat gambar-gambar peralatan dan prosedur kerja di laboratorium, sehingga praktikan/pengelola dapat langsung mengetahui peralatan yang ada di laboratorium kimia. Selain itu, praktikan/pengelola juga lebih mudah untuk mengetahui prosedur kerja yang benar saat melakukan percobaan.

Semoga Pedoman Kegiatan Labling Goes To School ini dapat memberikan manfaat sesuai dengan harapan Tim Penyusun, serta dapat turut berperan dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan lingkungan pada lingkup sekolah khususnya tingkat menengah atas dan kejuruan maupun madrasah.

Banyuwangi, Maret 2022
Plt. KEPALA DINAS LINGKUNGAN HIDUP
KABUPATEN BANYUWANGI

Sekretaris



DWI HANDAJANI, ST, MSI

Pembina Tk.1

NIP. 196904281998022002



DAFTAR ISI

PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud, Tujuan, dan Sasaran	1
1.3 Pengertian dan Definisi	1
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Dasar Hukum	2
 PENGELOLAAN LABORATORIUM	 2
2.1 Organisasi	2
2.2 Personil	3
2.3 Fasilitas dan Kondisi Lingkungan	3
2.4 Peralatan	4
2.5 Metode Uji dan Validasi Metode	11
2.6 Tata Letak	12
2.7 Ruang Praktek	12
2.8 Ruang Ukur / Timbangan	13
2.9 Ruang Simpan Bahan Kimia	13
2.9.1 Penataan dan Penyimpanan Bahan	13
2.9.2 Administrasi Bahan	14
2.10 Utilitas	14
2.11 Kesehatan dan Keselamatan Kerja	14



**PROGRAM “ LAB GOES TO SCHOOL”
PETUNJUK TEKNIS PENGELOLAAN LABORATORIUM SEKOLAH**

PENDAHULUAN**1.1 LATAR BELAKANG**

Sebagai upaya peningkatan kualitas pendidikan di Kabupaten Banyuwangi, institusi pendidikan senantiasa memberikan kelengkapan fasilitas guna mendorong kegiatan proses belajar yang baik, salah satunya adalah dengan pengadaan Laboratorium dan pelaksanaan kegiatan praktek langsung di sekolah. Kegiatan praktikum di laboratorium sekolah tentu tidak lepas dari penggunaan bahan-bahan kimia yang termasuk dalam kategori Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Hal ini terjadi karena sebagian besar laboratorium di lingkungan pendidikan belum mempunyai pedoman pengelolaan laboratorium sesuai Good Professional Laboratory Practices (GPLP). Oleh karenanya, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Banyuwangi sebagai instansi pembina dalam pengelolaan laboratorium di lingkungan pendidikan di daerah Kabupaten Banyuwangi, ingin turut serta dalam upaya peningkatan kualitas pendidikan melalui pengenalan pedoman pengelolaan laboratorium sesuai Good Professional Laboratory Practices (GPLP).

1.2 MAKSUD, TUJUAN, DAN SASARAN

Maksud disusunnya pedoman pengelolaan laboratorium di lingkungan sekolah digunakan sebagai pedoman bagi guru kimia, laboran, dan siswa, sehingga dapat memahami tata cara pengelolaan laboratorium di sekolah yang baik.

TUJUAN

1. Pedoman teknis ini secara umum dimaksudkan untuk memberikan pedoman, wawasan, dan pengetahuan kepada para pengelola laboratorium sekolah.
2. Membantu merancang, mengelola, dan mengupayakan agar laboratorium sekolah berfungsi lebih efektif dalam pembelajaran dan aman bagi penggunaannya.

SASARAN

Sasaran pedoman ini adalah Sekolah Menengah Atas (SMA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan Madrasah Aliyah (MA) di Kabupaten Banyuwangi yang memiliki fasilitas laboratorium kimia di sekolah.

1.3 PENGERTIAN DAN DEFINISI

Laboratorium ialah suatu tempat dimana percobaan, penyelidikan, dan pengujian dilakukan.



1.4 RUANG LINGKUP

Pedoman ini membahas hal-hal yang harus dimiliki dan diterapkan oleh laboratorium di lingkungan pendidikan yaitu :

1. Organisasi
2. Personil
3. Fasilitas dan kondisi lingkungan
4. Peralatan
 - Adminitrasi alat
 - Pemeliharaan alat
5. Metode uji dan validasi metode
 - Sampling managemen
6. Tata kelola (*lay out*)
7. Ruang praktek
8. Ruang ukur/timbangan
9. Ruang simpan bahan kimia
 - Penataan dan penyimpanan bahan kimia
 - Adminitrasi bahan
 - Pelabelan
10. Utilitas
11. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

1.5 DASAR HUKUM

1. Undang-Undang No 32 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah.
2. Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
3. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 23 Tahun 2020 tentang Laboratorium Lingkungan.
4. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 26 Tahun 2008 Tentang Standar Tenaga laboratorium Sekolah/Madrasah.

PENGELOLAAN LABORATORIUM

PERSYARATAN SUMBER DAYA

2.1 ORGANISASI

Dalam pelaksanaan pengoperasian laboratorium sains, struktur laboratorium tersebut minimal melibatkan personal yang meliputi:

- a. Kepala sekolah
- b. Wakil kepala sekolah
- c. Tata usaha
- d. Guru sains (Pengelola dan Pembimbing)
- e. Laboran

Personil di atas memiliki tugas dan fungsi sebagai berikut:

- a. Merencanakan pengadaan alat/bahan laboratorium





- b. Menyusun jadwal dan tata tertib laboratorium
- c. Mengatur pengeluaran, pemasukan/pinjaman alat dan bahan laboratorium
- d. Mempersiapkan peralatan alat/bahan yang dipergunakan dalam praktikum
- e. Mendaftar alat/bahan laboratorium yang habis
- f. Menginventarisasi dan mengadministrasikan pinjaman alat
- g. Membuat daftar katalog sesuai dengan jenis alat/bahan
- h. Memelihara dan memperbaiki alat-alat
- i. Menyusun pelaksanaan kegiatan laboratorium

2.2 PERSONIL

- Laboran/manajerial laboratorium kimia harus memiliki latar belakang pendidikan di kimia dan ilmu yang relevan
- Manajemen laboratorium harus memastikan setiap personil laboratorium mempunyai pengetahuan dan pengalaman untuk bekerja dan pelatihan dalam menjalankan tugasnya
- Laboratorium harus menetapkan dan menentukan program pelatihan internal dan memastikan kompetensi laboran/pembina laboratorium
- Laboratorium harus memiliki prosedur pelatihan yang digunakan untuk memastikan bahwa pelatihan telah dilakukan oleh setiap laboran/pembina laboratorium sesuai dengan prosedur dan metode yang diterapkan. Prosedur ini berlaku untuk *on-the-job training*, *in-house training*, dan pelatihan laboran/pembina laboratorium
- Pelatihan diverifikasi dan didokumentasikan. Prosedur pelatihan berlaku untuk laboran/pembina laboratorium baru, pengenalan prosedur dan metode yang baru, pelatihan ulang personil dan verifikasi ulang kinerja laboran/pembina laboratorium
- Laboratorium harus memutakhirkan rekaman setiap pelatihan yang diterima laboran/pembina laboratorium
- Sebelum memulai tugas terkait pekerjaan, laboran/pembina laboratorium harus memahami semua dokumen terkait pekerjaan. Dokumen-dokumen ini mencakup prosedur, instruksi kerja, peraturan, dan pedoman yang berlaku

2.3 FASILITAS DAN KONDISI LINGKUNGAN

- Laboratorium dirancang dengan ruang, kontrol teknik, dan kondisi lingkungan yang tepat untuk penyimpanan optimal sampel, penanganan sampel dan analisis secara memadai
- Fasilitas laboratorium memenuhi persyaratan kondisi lingkungan, termasuk kebutuhan pemisahan area kerja untuk menjamin analisis tidak terpengaruh buruk dari sumber-sumber disekitarnya
- Laboratorium memiliki tempat penyimpanan yang layak untuk sampel, reagen, zat kimia, bahan standar acuan, dan limbah berbahaya





- Suhu dan kelembaban di laboratorium dijaga sesuai batasan untuk kerja masing-masing pengujian atau analisis dan spesifikasi pabrikan pengoperasian peralatan
- Lantai laboratorium sebaiknya berupa material yang tahan terhadap tumpahan zat kimia dan didesinfeksi
- Pada laboratorium yang melakukan analisis logam, peralatan gelas dipantau secara berkala terhadap kontaminasi logam
- Penerimaan sampel dan penyimpanan dilakukan di area yang terpisah dari ruang utama di laboratorium

2.4 PERALATAN

- Semua peralatan yang digunakan di laboratorium harus memiliki spesifikasi yang memadai sesuai fungsinya, disimpan dengan pemeliharaan dan kalibrasi sesuai penggunaannya. Peralatan gelas volumetrik harus dijaga dan diperiksa dengan benar. Terlepas dari jenisnya, dimana akurasi sangat diperlukan dalam pengujian, terutama untuk analisis kuantitatif, seluruh peralatan gelas volumetrik harus dikalibrasi, kecuali untuk peralatan gelas volumetri kelas A, yang telah dilengkapi dengan sertifikat kalibrasi yang valid.
- Kalibrasi atau pengecekan unjuk kerja dibutuhkan jika pengaturan/*setting* alat dapat berpengaruh signifikan terhadap hasil pengujian (contoh: pengaturan suhu dan *muffle furnace* atau *constant temperature bath*). Pengecekan seperti ini perlu didokumentasikan
- Frekuensi pemeriksaan unjuk kerja harus dijelaskan dalam pedoman atau prosedur penggunaan dan kebutuhan, tipe, serta hasil unjuk kerja sebelumnya. Pengecekan antara dilakukan untuk menentukan penyimpangan di luar batas keberterimaan peralatan
- Laboratorium harus mempunyai rekaman peralatan yang memuat penjelasan peralatan, perlengkapan dan perangkat lunak yang penting, nama pabrik pembuat alat, identifikasi jenis dan nomor seri; nomor laboratorium; rekaman *instalation qualification* (IQ) and *operational qualification* (OQ) yang diperoleh dari *installer* atau pabrik pembuat alat, dan bahan terkait lainnya seperti perbaikan peralatan, informasi garansi, kontrak terkait kondisi dan spesifikasi alat
- Laboratorium harus memiliki standar pH minimal dua buffer dalam rentang pH yang dibutuhkan untuk metode pengujian pada pH meter pemisahan dengan bahan yang tidak sesuai
- Penanganan larutan reagen dan standar mengikuti peraturan nasional dan atau daerah yang berlaku, jika relevan
- Semua peralatan yang digunakan di laboratorium harus memiliki spesifikasi yang memadai sesuai fungsinya, disimpan dengan pemeliharaan dan kalibrasi sesuai penggunaannya. Peralatan gelas volumetrik harus dijaga dan diperiksa dengan benar. Terlepas dari jenisnya, dimana akurasi sangat diperlukan dalam pengujian, terutama untuk analisis kuantitatif, seluruh peralatan gelas volumetrik harus dikalibrasi, kecuali untuk peralatan gelas volumetri kelas A, yang telah dilengkapi dengan sertifikat kalibrasi yang valid.





- Kalibrasi atau pengecekan unjuk kerja dibutuhkan jika pengaturan/*setting* alat dapat berpengaruh signifikan terhadap hasil pengujian (contoh: pengaturan suhu dan *muffle furnace* atau *constant temperature bath*). Pengecekan seperti ini perlu didokumentasikan
- Frekuensi pemeriksaan unjuk kerja harus dijelaskan dalam pedoman atau prosedur penggunaan dan kebutuhan, tipe, serta hasil unjuk kerja sebelumnya. Pengecekan antara dilakukan untuk menentukan penyimpangan di luar batas keberterimaan peralatan
- Laboratorium harus mempunyai rekaman peralatan yang memuat penjelasan peralatan, perlengkapan dan perangkat lunak yang penting, nama pabrik pembuat alat, identifikasi jenis dan nomor seri; nomor laboratorium; rekaman *instalation qualification* (IQ) and *operational qualification* (OQ) yang diperoleh dari *installer* atau pabrik pembuat alat, dan bahan terkait lainnya seperti perbaikan peralatan, informasi garansi, kontrak terkait kondisi dan spesifikasi alat
- Laboratorium harus memiliki standar pH minimal dua buffer dalam rentang pH yang dibutuhkan untuk metode pengujian pada pH meter pemisahan dengan bahan yang tidak sesuai
- Penanganan larutan reagen dan standar mengikuti peraturan nasional dan atau daerah yang berlaku, jika relevan
- Air yang dimurnikan adalah salah satu reagen yang paling kritis namun paling sering diabaikan yang digunakan dalam operasi laboratorium. Kegagalan untuk menyiapkan air dengan benar dan menggunakan air dengan tepat dapat mengakibatkan kinerja buruk dari beberapa metode analisis

Untuk Laboratorium yang melakukan penyulingan air

- Penyulingan air tidak akan selalu menjamin kualitas. Material/bahan peralatan penyulingan, dan karakter air baku dapat mempengaruhi kualitas hasil sulingan. Wadah penyimpanan juga dapat mempengaruhi kemurnian air secara signifikan, terutama jika airnya disimpan untuk waktu yang lama sebelum digunakan
- Peralatan penyulingan membutuhkan pembersihan berkala untuk menghilangkan pengotor. Bila air baku berkualitas buruk karena tingginya kandungan *hardness* dan/atau senyawa organik terlarut, mungkin diperlukan penggunaan kombinasi antara air deionisasi dan sistem penyaringan karbon aktif sebelum distilasi untuk menghasilkan air dengan kemurnian yang sesuai
- Untuk analisis logam, perlu menggunakan penyulingan air dari sistem distilasi kaca borosilikat. Sistem air bersih khusus mungkin diperlukan untuk elemen kelumit, analisis kromatografi dan analisis lainnya
- Konduktansi atau resistansi spesifik digunakan sebagai ukuran kualitas anorganik dari air murni. Air yang dimurnikan dapat didefinisikan sebagai air yang telah suling dan/atau deionisasi sehingga memiliki ketahanan/resistance spesifik lebih dari 500.000 ohm-cm atau konduktivitas 2,0 mikroohms/cm atau kurang
- *Certified Reference Material* (CRM) adalah bahan acuan yang disertai sertifikat (misalnya CoA) yang dikeluarkan oleh badan otoritas dan memberikan satu atau lebih





nilai tertentu dengan ketidakpastian dan traceabilitas terkait, dengan menggunakan prosedur yang valid. Nilai yang terkait dengan CRM (menurut definisi) secara metrologi dapat tertelusur

- Bahan acuan adalah material, cukup homogen dan stabil dengan mengacu pada sifat tertentu, yang telah ditetapkan agar sesuai untuk penggunaan yang dimaksudkan dalam pengukuran atau dalam pemeriksaan sifat nominal. Nilai yang terkait dengan RM dapat tidak tertelusur secara metrologi.

Administrasi alat

Tujuan dari administrasi alat ini adalah agar mudah mengetahui posisi dan pengambilan dalam penggunaannya. Dalam hal ini yang perlu diadministrasi yaitu:

- Jenis alat yang ada
- Jumlah masing-masing alat
- Jumlah pembelian dan tambahan
- Jumlah yang pecah/hilang dan habis

Untuk keperluan administrasi ini diperlukan beberapa pedoman teknis antara lain: buku stok, pedoman teknis kumpulan daftar pembelian/penerimaan, pedoman teknis catatan barang-barang yang pecah/rusak/hilang dan habis, pedoman teknis harian.

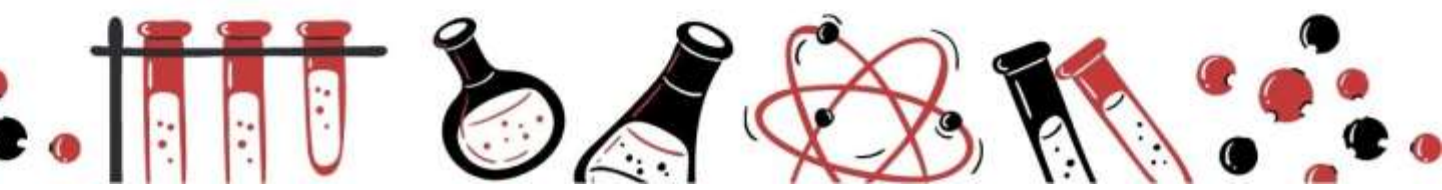
Pemeliharaan Alat






Penyimpanan alat biasanya di tentukan oleh: keadaan laboratorium, susunan laboratorium, keadaan peralatan laboratorium serta adanya gudang.

Daftar Alat






NAMA ALAT	GAMBAR ALAT	<u>KETERANGAN</u>
1. Neraca Analitik Digital		<p><u>Fungsi :</u> Mengukur massa benda</p> <p><u>Tempat penyimpanan :</u> Di ruang timbang dengan meja beton (meja tidak terpengaruh getaran) dan terhindar dari suhu tinggi</p>
2. Gelas Ukur		<p><u>Fungsi :</u> Mengukur jumlah volume cairan</p> <p><u>Tempat penyimpanan :</u> Lemari/rak</p>


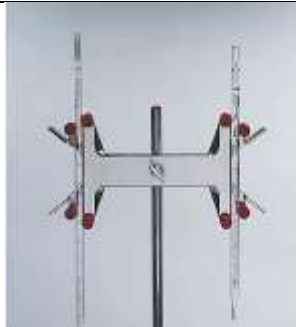

v



3. Labu Ukur		<p><u>Fungsi :</u> Menentukan konsentrasi larutan baku</p> <p><u>Tempat penyimpanan :</u> Almari/rak</p>
4. Pipet Ukur		<p><u>Fungsi :</u> Mengambil volume cairan</p> <p><u>Tempat penyimpanan :</u> Rak pipet</p>
5. Pipet Volume		<p><u>Fungsi:</u> untuk memindahkan cairan-cairan yang digunakan dalam proses pengujian dengan jumlah mulai sangat kecil hingga ukuran lainnya yang diinginkan sang penguji.</p>
6. Erlenmeyer		<p><u>Fungsi:</u> untuk menjadi wadah dari bahan kimia cair.</p>
7. Buret		<p><u>Fungsi:</u> untuk mengukur volume suatu cairan atau gas.</p>

8. Spectrophotometer UV-VIS		<u>Fungsi:</u> untuk pengukuran didaerah ultra violet dan didaerah tampak
9. Beaker Glass		<u>Fungsi:</u> sebagai tempat mereaksikan bahan, tempat menampung bahan kimia berupa larutan, padatan, pasta ataupun tepung, tempat melarutkan bahan dan tempat memanaskan bahan.
10. Botol Timbang		<u>Fungsi:</u> sebagai tempat mereaksikan bahan, tempat menampung bahan kimia berupa larutan, padatan, pasta ataupun tepung, tempat melarutkan bahan dan tempat memanaskan bahan.
11. Gelas Arloji		<u>Fungsi:</u> sebagai tempat untuk mengeringkan padatan dalam desikator, sebagai tempat benda yang tengah berada dalam proses pengamatan
12. Pengaduk Kaca		<u>Fungsi:</u> untuk membantu dekantasi larutan, menginduksi kristalisasi dan memecahkan emulsi pada suatu ekstraksi.

13. Pipet Tetes		<p><u>Fungsi:</u></p> <p>untuk memindahkan cairan dengan volume kecil, dan merupakan alat ukur untuk memindahkan cairan dari wadah aslinya ke wadah lain dalam jarak tertentu.</p>
14. Corong Pemisah		<p><u>Fungsi:</u></p> <p>untuk memisahkan komponen-komponen dalam suatu campuran antara dua fase pelarut dengan densitas berbeda yang takcampur.</p>
15. Tabung Reaksi		<p><u>Fungsi:</u></p> <p>untuk tempat mereaksikan dua larutan/bahan kimia atau lebih, serta sebagai tempat mengembangbiakan mikroba dalam media cair.</p>
16. Corong Gelas		<p><u>Fungsi:</u></p> <p>untuk memindah / memasukkan larutan ke wadah / tempat yang mempunyai dimensi pemasukkan sampel bahan kecil.</p>
17. Bola Penghisap		<p><u>Fungsi:</u></p> <p>untuk memindahkan sejumlah volume larutan.</p>

18. Bunsen		<p><u>Fungsi:</u></p> <p>untuk pemanasan, sterilisasi, dan pembakaran.</p>
19. Botol Semprot		<p><u>Fungsi:</u></p> <p>untuk mencuci ataupun membilas bahan2 yg tidak larut dalam air.</p>
20. Mortar dan alu		<p><u>Fungsi:</u></p> <p>untuk menghaluskan atau menggerus suatu benda atau zat. Dengan menggunakan mortar dan alu dari bahan keramik, bahan /zat yang ditumbuk dan dihaluskan tidak akan tertinggal pada mortar seperti halnya bila menggunakan mortar yang terbuat dari batu.</p>
21. Statif dan Klem Buret		<p><u>Fungsi:</u></p> <p>sebagai tempat untuk meletakkan klem. Sedangkan klem sendiri merupakan sebuah alat jepit yang terbuat dari besi dan digunakan untuk menjepit alat gelas kimia.</p>
22. Rak Tabung Reaksi		<p><u>Fungsi:</u></p> <p>sebagai tempat untuk meletakkan tabung reaksi yang berjumlah banyak.</p>

23. Desikator		<p><u>Fungsi:</u></p> <p>menghilangkan air dan kristal hasil pemurnian</p>
24. Penjepit Besi		<p><u>Fungsi:</u></p> <p>untuk menjepit tabung reaksi disaat proses pemanasan. Atau bisa juga digunakan untuk mengambil kertas saring dan benda-benda lab lain disaat kondisi alat tersebut panas.</p>

2.5 METODE UJI DAN VALIDASI METODE

- Untuk metode non baku dan *inhouse method*, metode harus memuat judul, lingkup dan bidang pengujian
- Metode memuat judul, lingkup dan bidang pengujian, referensi, prinsip dan definisi, reagen dan material, peralatan, metodologi analitik, pelaporan hasil, kriteria kinerja, riwayat televisi, nomor halaman, jumlah halaman, pengesahan
- Metode sebaiknya divalidasi apabila diperlukan untuk memastikan bahwa metode tersebut dapat digunakan untuk masalah analitik tertentu:
 1. Mengembangkan metode baru untuk masalah tertentu
 2. Revisi metode yang sudah dikembangkan untuk memperbaiki atau memperluas sesuai kendala yang baru ditemukan
 3. Saat jaminan mutu mengindikasikan metode yang dikembangkan berubah seiring waktu
 4. Metode yang dikembangkan di gunakan di laboratorium yang berbeda
 5. Untuk mendemonstrasikan kesetaraan antara metode baru dan standar
- *Inhouse method* harus divalidasi, didokumentasikan, dan disahkan sebelum digunakan
- Salinan metode yang resmi dan dipublikasikan tersedia. Metode yang termutakhir tersedia untuk analisis
- Validasi metode mencakup (sesuai tipe metode (kualitatif, semi kualitatif, dll) (*Guidance Note 001 SAC*)
 - a. Kriteria dalam menentukan jumlah sampel yang diuji, validasi metode uji dilakukan pada kondisi yang sama dengan pengujian nyata
 - b. Presisi; mengukur beberapa dekat hasil atau sama lain dan biasanya diungkapkan dengan ukuran seperti standar deviasi, yang menggambarkan penyebaran hasil; uji *ruggedness* biasanya diterapkan untuk menyelidiki efek pada presisi dan akurasi



- c. Repitabilitas; merupakan kondisi presisi dimana hasil uji independen didapatkan dari metode yang sama pada jenis uji identik di laboratorium yang sama oleh analis yang sama dan menggunakan peralatan yang sama dalam interval waktu yang pendek

Sampling Management

- Sampel laboratorium harus disimpan dalam suatu kondisi yang dapat melindungi keutuhan sampel
- Ketika sampel berada dalam kondisi lingkungan tertentu dalam metode uji, kondisi tersebut harus dijaga, dimonitor, dan direkam. Rekaman monitoring dikumpulkan sesuai

2.6 TATA KELOLA (LAY OUT)

Jarak minimum antar meja kerja harus dipertimbangkan untuk kenyamanan dalam melakukan praktek di laboratorium. Posisi kerja sedapat mungkin tidak mengganggu kegiatan personel satu sama lain. Adapun jarak antar meja, disarankan sebagai berikut:

1. Pekerja di salah satu sisi meja, tidak ada pekerja lain yang lewat dibelakangnya, maka jarak minimum 1.020 mm
2. Pekerja di salah satu sisi meja, namun ada pekerja lain yang lewat dibelakangnya, maka jarak minimum 1.200 mm
3. Pekerja di salah satu sisi meja pada dua meja yang sejajar, tidak ada pekerja lain yang lewat dibelakangnya, maka jarak minimum 1350 mm
4. Pekerja di salah satu sisi meja pada dua meja yang sejajar, namun ada pekerja lain yang lewat di belakangnya, maka jarak minimum 1800 mm

2.7 RUANG PRAKTEK

Ukuran ideal untuk ruang laboratorium adalah ukuran panjang ± 11 m, lebar ± 9 m dan tinggi plafon ≥ 3 m atau ruang gerak $2,5 \text{ m}^2$ per siswa. Kedua ujung ruangan berupa dinding penuh untuk papan tulis atau almari rak. Kedua dinding samping berupa jendela penerangan, ventilasi alami, meja permanen dan rak bawah meja. Dua pintu utama ruangan dibuat cukup lebar. Meja praktikum harus terbuat dari bahan yang kuat, halus, rata, kedap air, tahan terhadap bahan kimia, mudah dibersihkan. Dilengkapi dengan bibir meja. Bahan: melamine laminate atau keramik komposit dan dilengkapi saluran pembuangan. Instalasi listrik dilengkapi dengan “ground”, dilengkapi dengan sekler on-off dan memiliki sumber listrik darurat “emergency power”.

Ruang praktek dilengkapi dengan almari asam, almari penyimpanan bahan kimia, almari peralatan gelas dan ruang timbang. Almari asam harus dilengkapi dengan system ventilasi, saluran gas harus “tahan api”, fungsi pintu tipe “vertical” tidak jatuh, pintu tipe “horizontal” mudah dibuka, alarm jika ada fungsi yang rusak, jendela lemari asam selalu kondisi tertutup dan bukan tempat menyimpan bahan kimia.





2.8 RUANG UKUR/TIMBANGAN

Ruang ukur/timbang disarankan memiliki ruang tersendiri yang khusus untuk memimbang dan menggunakan pintu ganda yang bebas debu, dilengkapi meja bebas getar dengan suhu ruangan 23-28°C dan kelembapan 50%-70%.

2.9 RUANG SIMPAN BAHAN KIMIA

2.9.1 Penataan dan Penyimpanan Bahan Kimia

Hal umum yang harus menjadi perhatian di dalam penyimpanan dan penataan bahan kimia diantaranya meliputi aspek pemisahan (*segregation*), tingkat resiko bahaya (*multiple hazards*), pelabelan (*labeling*), fasilitas penyimpanan (*storage facilities*), wadah sekunder (*secondary containment*), bahan kadaluarsa (*outdate chemicals*), inventarisasi (*inventory*), dan informasi resiko bahaya (*hazard informations*).

Penyimpanan dan penataan bahan kimia berdasarkan urutan alfabetis tidaklah tepat, kebutuhan itu hanya diperlukan untuk melakukan proses pengadministrasian. Pengurutan secara alfabetis akan lebih tepat apabila bahan kimia sudah dikelompokkan menurut sifat fisis, dan sifat kimianya terutama tingkat kebayaannya.

Bahan kimia yang tidak boleh disimpan dengan bahan kimia lain, harus disimpan secara khusus dalam wadah sekunder yang terisolasi. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah pencampuran dengan sumber bahaya lain seperti api, gas beracun, ledakan, atau degradasi kimia.

Banyak bahan kimia yang memiliki sifat lebih dari satu jenis tingkat bahaya. Penyimpanan bahan kimia tersebut harus didasarkan atas tingkat resiko bahayanya yang paling tinggi. Misalnya benzena memiliki sifat *flammable* dan *toxic*. Sifat dapat terbakar dipandang memiliki resiko lebih tinggi dari pada timbulnya karsinogen. Oleh karena itu penyimpanan benzena harus ditempatkan pada cabinet tempat menyimpan zat cair *flammable* daripada disimpan pada cabinet bahan *toxic*. Berikut ini merupakan panduan umum untuk mengurutkan tingkat bahaya bahan kimia dalam kaitan dengan penyimpanannya.

Bahan Radioaktif > Bahan Pirofik > Bahan Eksplosif > Cairan Flammable > Asam/ Basa Korosif > Bahan reaksi terhadap Air > Padatan Flammable > Bahan Oksidator > Bahan Combustible > Bahan Toksik > Bahan yang tidak memerlukan pemisahan secara khusus

Wadah bahan kimia dan lokasi penyimpanan harus diberi label yang jelas. Label wadah harus mencantumkan nama bahan, tingkat bahaya, diterima dan dipakai. Alangkah baiknya jika tempat penyimpanann masing-masing kelompok bahan tersebut diberi label dengan warna berbeda. Misalnya warna merah untuk bahan *flammable*, kuning untuk bahan oksidator, biru untuk bahan toksik, putih untuk bahan korosif, dan hijau untuk bahan yang bahayanya rendah





2.9.2 Administrasi Bahan

Tujuan dari administrasi bahan ialah agar mudah mengetahui posisi dan pengambilannya dalam penggunaannya. Dalam hal ini yang perlu diadministrasikan yaitu:

- Jenis bahan yang ada
- Jumlah masing-masing bahan
- Jumlah pembelian dan tambahan
- Jumlah yang hilang dan habis

Untuk keperluan administrasi ini diperlukan beberapa pedoman teknis antara lain: pedoman teknis stok, pedoman teknis kumpulan daftar pembelian/penerimaan, pedoman teknis catatan barang-barang yang pecah/rusak/hilang dan habis, pedoman teknis harian

Pelabelan

Penandaan atau pemberian label terhadap jenis-jenis bahan kimia diperlukan untuk dapat mengenal dengan cepat dan mudah sifat bahaya dari suatu bahan kimia. Cara penyimpanan bahan-bahan kimia memerlukan pengetahuan dasar akan sifat bahaya serta kemungkinan interaksi antar bahan serta kondisi yang mempengaruhinya. Tanpa memperhatikan semua factor tersebut, dapat mengakibatkan kebakaran, ledakan, kebakaran atau kombinasi di antara kemungkinan ketiga akibat tersebut.

2.10 UTILITAS

Sistem utilitas terdiri dari sistem penerangan dan sistem pengadaan air bersih

a. Sistem Penerangan

Dilengkapi dengan sistem pencahayaan yang cukup

- Sistem penerangan alami yaitu sistem yang memanfaatkan cahaya matahari (terang langit), penerangan ini mempunyai jarak jangkauan sinar
- Sistem penerangan buatan (listrik) diperlukan untuk membantu penerangan ruangan terutama penggunaan pada malam hari, sedangkan pada siang hari hanya dapat digunakan bilamana ruangan sulit di jangkau oleh sinar matahari

b. Sistem penyediaan air bersih

Volume air bersih untuk keperluan laboratorium yang tersedia ± 250 L/hari dan kelancaran air bersih dijaga

2.11 KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)

Kecelakaan yang sering terjadi di laboratorium antara lain:

- Luka oleh benda tajam, pecahan kaca dan kena bakar
- Terkena/percikan oleh cairan zat kimia (karosif/asam/basa pekat)
- Terkena zat-zat beracun





- d. Gigitan hewan peliharaan
- e. Pingsan di sebabkan bau gas yang memusingkan
 - f. Terkena kejutan listrik
 - g. Kebakaran yang di sebabkan oleh peletusan yang terjadi dari hasil percobaan

Untuk bentuk kecelakaan diatas maka perlu diambil tindakan pertama pada waktu memberi pertolongan penderita yaitu:

- a. Membawa penderita ke tempat yang baik dan tenang
- b. Bila pendarahan terjadi pada penderita usahakan darah yang keluar itu dihentikan dengan jalan mengangkat bagian tubuh yang luka, sehingga yang luka itu berada di atas jantung
- c. Usahakan penderita terbaring seleluasa mungkin, pakaian di longgarkan
- d. Jangan memberi makanan pada penderita yang sedang pingsan
- e. Segeralah minta pertolongan dokter

Keamanan individu

- 1. Jangan memipet bahan kimia dengan mulut
- 2. Jangan makan, minum, merokok di laboratorium
- 3. Gunakan baju yang tertutup dan jangan menggunakan sepatu yang terbuka saat bekerja di laboratorium
- 4. Gunakan kaca mata pengaman yang melindungi atas dan sampan mata ketika bekerja di lab
- 5. Gunakan sarung tangan pengaman. Selalu cek sarung tangan sebelum digunakan dang anti yang lain jika sudah tidak layak digunakan

Kesehatan pribadi

- 1. Cuci tangan sebelum meninggalkan laboratorium
- 2. Cuci pakaian laboratorium yang terpisah dengan pakaian lain
- 3. Jangan memipet dengan mulut larutan apapun di laboratorium
- 4. Jangan makan, minum atau memakai kosmetik di laboratorium dimanana tempat bahan kimia berbahaya di simpan
- 5. Dilarang merokok di laboratorium
- 6. Jangan menyimpan makanan dan minuman di sekitar bahan kimia dan jangan menyimpan bahan kimia di wadah yang biasa untuk menyimpan makanan dan minuman
- 7. Hindari penggunaan lensa kontak di laboratorium
- 8. Hindari rambut panjang, lengan longgar, gelang, cincin, dalam membukan dan menutup bahan mudah terbakar atau mengoprasikan mesin

Pencegahan api

- 1. Beri perhatian pada sumber api di laboratorium (penyalan, listrik, pemanasan)
- 2. Penyimpanan dan pembelian reagen dalam jumlah yang diperlukan saja





3. Penyimpanan bahan yang mudah terbakar memerlukan kulkas khusus
4. Penyimpanan cairan yang mudah terbakar di lemari yang khusus
5. Jangan menyimpan reagen yang berlawanan sifatnya seperti asam dengan senyawa yang mudah terbakar
 6. Jangan menyimpan eter atau konjugat diena untuk waktu yang lama karena akan terbentuk peroksida yang eksplosif. Data dengan tepat eter ketika dibeli dan diterima
 7. Buat semua kawat listrik dalam kondisi baik
 8. Tempat keluar dari api jika kondisi *emergency*
 9. Ketahui kondisi alat pemadam api, laporkan jika segel pecah, kerusakan, ukuran tekanan rendah, atau tidak layak pakai untuk mencegah api. Jika segel pecah tidak bisa digunakan untuk memadamkan api maka harus diisi ulang
 10. Alat penyiram api otomatis dan tidak tertutup dalam menggunakannya

