

# **KAJIAN LABORATORY MANAGEMENT**

**Disusun Oleh**

**HELLEN DINDA TAMARA**

**1711060041**



**Program studi: Pendidikan Biologi**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1443/2022**

# **KAJIAN LABORATORY MANAGEMENT**

## **SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi  
Syarat-Syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan  
(S.Pd) Dalam Ilmu Pendidikan Biologi**

**Oleh:**

**HELLEN DINDA TAMARA**

**NPM: 1711060041**

**Jurusan : Pendidikan Biologi**

**Pembimbing I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si**

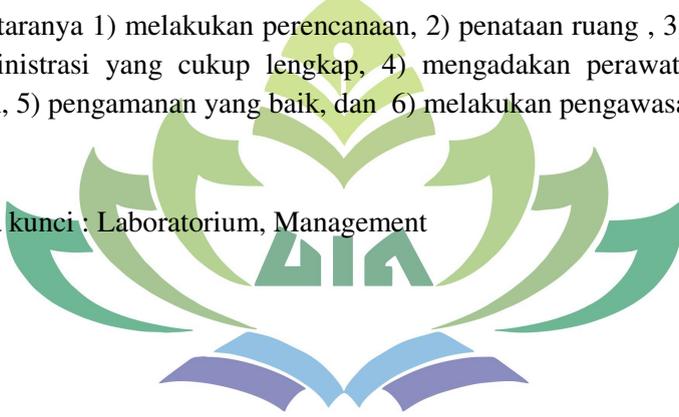
**Pembimbing II : Nur Hidayah, M.Pd**

**JURUSAN PENDIDIKAN BIOOGI  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
2022**

## **ABSTRAK**

Laboratorium merupakan sebuah sarana tempat yang digunakan dalam melakukan aktivitas ilmiah. Aktivitas ilmiah yang dimaksud adalah kegiatan eksperimen untuk melakukan penyelidikan atau sebuah penelitian. Kegiatan laboratorium yang berupa praktikum akan berjalan dengan baik apabila diimbangi dengan pengelolaan serta upaya manajemen laboratorium yang baik. Berkaitan dengan upaya pengelolaan laboratorium, terdapat beberapa unsur yang saling berkaitan satu sama lain. Unsur-unsur tersebut terdiri dari 6 pokok diantaranya 1) melakukan perencanaan, 2) penataan ruang, 3) adanya administrasi yang cukup lengkap, 4) mengadakan perawatan yang rutin, 5) pengamanan yang baik, dan 6) melakukan pengawasan.

Kata kunci : Laboratorium, Management



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **HELLEN DINDA TAMARA**

NPM : **1711060041**

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**KAJIAN LABORATORY MANAGEMENT**” adalah benar-benar hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun mengambil karya orang lain kecuali pada bagian yang telah terbukti adanya penyimpanan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, 19 Juli 2022  
Penulis



**HELLEN DINDA TAMARA**  
**NPM : 1711060041**



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**LABORATORIUM BIOLOGI JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame I, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260  
Fax. 780422

**PERSETUJUAN**

Judul : Kajian Laboratory Management  
Nama : HELLEN DINDA TAMARA  
NPM : 1711060041  
Jurusan : Pendidikan Biologi

**MENYETUJUI**

Telah diperiksa oleh pembimbing I dan pembimbing II, maka pembimbing I dan pembimbing II menyetujui untuk dimunaqasahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

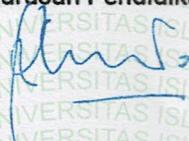
Pembimbing I

Pembimbing II

  
Irwandani, M.Pd  
NIP.

  
Nurhidayah, M.Pd  
NIP.

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

  
Dr. Eko Kuswanto, M.Si  
NIP. 197505142008011009



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
**PENDIDIKAN BIOLOGI**

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endrosuratmin, Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul **“Kajian Laboratory Management”** disusun oleh: **Hellen Dinda Tamara, NPM 1711060041**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal: **Kamis, 23 Juni 2022**.

**TIM PENGUJI**

Ketua : **Dr. Eko Kuswanto, M.Si** (.....)

Sekretaris : **Meita Dwi Solviana, M.Pd** (.....)

Penguji Utama : **Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd** (.....)

Penguji Pendamping I : **Irwandani, M.Pd** (.....)

Penguji Pendamping II : **Nur Hidayah, M.Pd** (.....)

Mengetahui,  
**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan,**

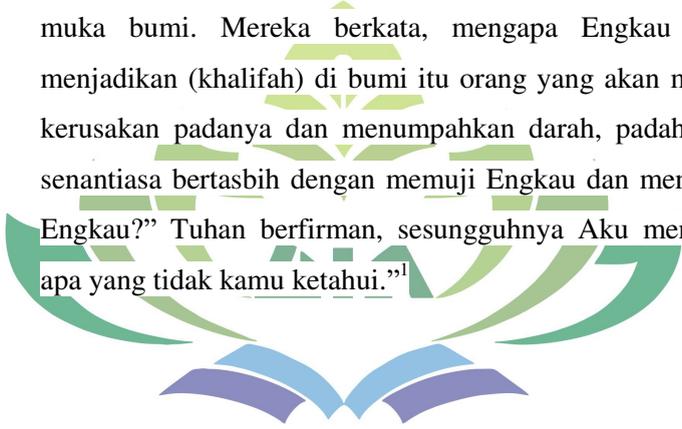


**Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.**  
**NIP.196408281988032002**

## MOTTO

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ  
الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ

Artinya:“Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat, sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi. Mereka berkata, mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?” Tuhan berfirman, sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui.”<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup> Departemen Agama RI. Al-Qur'an Dan Tafsirnya Q.S Al-Baqarah:30

## PERSEMBAHAN

*Bismillahirrohmanirrohim*

Tiada kata seindah cinta selain rasa syukur kehadiran ALLAH SWT, serta shalawat tanda cinta Nabi Muhammad SAW, ku persembahkan sebuah karya kecil ini sebagai tanda cinta dan kasih Ananda yang tulus kepada:

1. Orang tua ku yang tercinta , Ayah Hairi Efendi Dan Umi Dewi Sumanti yang tiada hentinya selama ini memberikan Semangat, Do'a, dorongan, nasehat, kasih sayang, dan pengorbanan yang tak tergantikan.
2. Kakak ku tersayang, Yai Hendra Setya Pratama, Serta Ayuk Iparku Lia Novitasari Yang tiada hentinya memberikanku Dukungan dan semangat selama ini.
3. Adik-adik ku terkasih Dody Iqbal Yusuf, Muhammad Dqi Alfarabi, dan Azzam Daffi Al fahafidz, tiada hal yang paling mengharukan saat selain kita berkumpul bersama, terimakasih atas doa, dukungan, serta batuan kalian selama ini, hanya karya kecil ini yang dapat Kanjeng persembahkan . Semoga kita semua bisa membuat Kedua orang tua kita tersenyum Bahagia.
4. Almamaterku Tercinta UIN Raden Intan Lampung.

## RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Hellen Dinda Tamara dilahirkan pada tanggal 29 september 1999 di Kotabumi, Lampung Utara. Penulis merupakan anak pertama dari Empat bersaudara yang terlahir dari pasangan Bapak Hairi Efendi dan Ibu Dewi Sumanti. Penulis mengawali pendidikan dimulai dari sekolah dasar di SD Negeri Sumber Arum selesai pada tahun 2011, kemudian melanjutkan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP Negeri 10 kotabumi selesai pada tahun 2014, kemudian penulis melanjutkan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Kotabumi selesai pada tahun 2017.

Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan perguruan tinggi di UIN Raden Intan Lampung pada tahun 2017 sebagai mahasiswa di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Biologi melalui jalur SPAN-PTKIN. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam berbagai organisasi kedaerahan yaitu IKAM LAMPURA sebagai Sekretaris Bidang Danus pada tahun 2019 dan Kepala Bidang Kestari pada tahun 2020. Pada tahun 2020 penulis melaksanakan kegiatan KKN di Desa Kinciran, kecamatan Abung Tengah, Kabupaten Lampung Utara. Kemudian penulis mengikuti kegiatan PPL di SMA Negeri 6 Bandar Lampung.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohim*

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SWT yang telah memberikan Taufik, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul “ **Kajian Laboratory Management**” sebagai persyaratan guna mendapatkan gelar sarjana dalam ilmu Tarbiyah dan Keguruan jurusan Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung. Dalam menyelesaikan Skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan yang sangat berarti dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Eko kuswanto, M.Si, selaku ketua jurusan program studi Pendidikan Biologi.
3. Bapak Irwandani, M.Pd selaku pembimbing 1 atas kesediaan dan ke ikhlasannya memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama penyusunan Skripsi ini dan ibu Nur Hidayah, M.Pd selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dengan sabar membimbing penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
4. Bapak dan ibu dosen serta staff Jurusan Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama ini sehingga dapat menyelesaikan Tugas akhir Skripsi ini.
5. Sahabat-sahabatku, *keluarga cemara* (Dewi, Ilma, Triana dan Winda) yang senantiasa selalu memberikan dukungan, serta motivasi kepada penulis.

6. Sahabat-saabatku (Zahyana Putri, Shindika Angela, Karmiyati dan Thana Faradina) yang telah memberikan banyak cerita, tempat berkeluh kesah selama di masa kuliah.
7. Teman-teman Ikam Lampura yang telah memberikan ilmu dan pengalaman Organisasi serta adik-adik Ikam Lampura terimakasih atas kebersamaan nya selama ini dan tetap semangat
8. Teman- teman Biologi angkatan 2017, Khusus nya Kelas Bio E, terima kasih atas kebersamaan kita di kelas, dan cerita selama di masa kuliah.
9. Abang Indra Wijaya terima kasih selama ini atas *support*, semangat, dan Do'a yang selalu diberikan.
10. Teman-teman terbaik ku (Syarifah, elvina, aa dani, dan ses selvi, susi risma, uhti Zahra, afryan wahyu) terimakasih sudah selalu siap membantu, dan menambah banyak kisah cerita selama masa kuliah.
11. Kelompok KKN Desa Kinciran Ngikik Family (Meli, Winda, Triana, Fajar, Febrio, Okis, Ilma, Azizah, Dewi) dan Teman-teman PPL SMA Negeri 6 Bandar Lampung (Yuznida puri, Ayu, Tumi, Femby, Agung, Utya, Zuhri, Saiful), terimakasih atas kebersamaan, dan keceriaan kita selama masa bertugas.
12. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian Skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan terima kasih.

Semoga Allah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua dan berkenan membalas semua kebaikan yang diberikan kepada penulis. Penulis berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 1 Juni 2022  
Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Deskripsi Modul .....	3
C. Tujuan Penyusunan Modul .....	3
D. Manfaat Penulisan Modul.....	5
E. Petunjuk Penggunaan Modul .....	5
<b>BAB II KEGIATAN PEMBELAJARAN</b>	
<b>Kegiatan Pembelajaran 1. Pengertian Dan Hakikat Laboratorium</b>	
<b>A. Pengertian Laboratorium</b> .....	6
<b>B. Hakikat Laboratorium</b> .....	9
<b>C. Desain Laboratorium</b> .....	10

D. Prinsip dan Keselamatan Kerja.....	14
<b>Ayo Berlatih</b> .....	16
<b>Rangkuman</b> .....	16
<b>Tes Formatif Kegiatan 1</b> .....	17

**Kegiatan Pembelajaran 2 .Fungsi Dan Administrasi Laboratorium**

A.Fungsi Laboratorium Dalam Pembelajaran.....	18
B. Jenis Laboratorium.....	20
C. Administrasi Laboratorium.....	22
<b>Ayo Berlatih</b> .....	33
<b>Rangkuman</b> .....	33
<b>Tes Formatif Kegiatan 2</b> .....	34

**Kegiatan Pembelajaran 3. Klasifikasi Alat Lboratorium**

A. Konsep Dasar Penataan Alat.....	35
B. Klasifikasi Alat.....	38
C. Pengelolaan Alat.....	40
D. Perawatan Alat.....	50
E. Klasifikasi Bahan Kimia Laboratorium.....	49
<b>Ayo Berlatih</b> .....	51
<b>Rangkuman</b> .....	51

**Tes Formatif kegiatan 3.....52**

**Kegiatan Pembelajaran 4. Pengelolaan Limbah Laboratorium**

A. Pengertian Limbah.....57  
B. Mengumpulkan dan Menyimpan Limbah.....59  
C. Penangan dan pengurangan Limbah .....61  
C. Pembuangan Limbah yang baik dan benar.....64

**BAB III PENUTUP**

A. Kesimpulan..... 53  
B. Saran.....67  
**GLOSARIUM.....69**  
**KUNCI JAWABAN.....70**  
**DAFTAR PUSTAKA.....74**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Laboratorium.....	22
Tabel 2.2 Daftar Inventaris.....	28
Tabel 3.1 Alat Laboratorium Golongan 1.....	41
Tabel 3.2 Alat Laboratorium Golongan 2.....	43
Tabel 3.3 Alat Laboratorium Golongan 3.....	44
Tabel 3.4 Alat Laboratorium Golongan 4.....	45
Tabel 3.5 Alat Laboratorium Golongan 5.....	46
Tabel 3.6 Alat Laboratorium Golongan 6.....	47
Tabel 3.7 Alat Laboratorium Golongan 7.....	48
Tabel 3.8 Alat Laboratorium Golongan 8.....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Suasana kegiatan dalam Lab .....	8
Gambar 1.2 Suasana Kegiatan di Alam.....	8
Gambar 1.3 SimbolKeselamatan Kerja.....	15



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Laboratorium merupakan sebuah sarana tempat yang digunakan dalam melakukan aktivitas ilmiah. Aktivitas ilmiah yang di maksud adalah kegiatan eksperimen untuk melakukan penyelidikan atau sebuah penelitian. Terdapat berbagai jenis fasilitas dalam laboratorium guna menunjang aktivitas pengetahuan dalam pendidikan ilmu-ilmu ilmiah, baik itu ilmu kimia, fisika, biologi atau bidang ilmu lain nya. Laboratorium terdiri dari berbagai jenis serta fungsi yang berbeda sesuai dengan kegunaannya. Dalam sains apa yang sudah dipelajari akan lebih mudah di pahami jika dicoba atau dipraktikan secara langsung, agar lebih mudah mendalami materi serta mengasah kemampuan psikomotorik yang telah diberikan oleh pendidik.<sup>2</sup>

Dalam laboratorium kita akan menemukan berbagai jenis alat dan bahan yang dapat digunakan dalam proses penelitian atau eksperimen. Laboratorium biologi adalah sarana pendukung yang baik dalam proses aktivitas belajar mengajar mahasiswa baik untuk pengamatan atau percobaan, yang berhubungan dengan ilmu biologi, juga mempunyai tujuan serta fungsi yakni sebagai laboratorium penelitian dan laboratorium pendidikan<sup>3</sup>. Berdasarkan konsep pendidikan laboratorium memiliki fungsi yakni tempat

---

<sup>2</sup> Emha, *Pedoman Penggunaan Laboratorium Sekolah*. (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2006), h.32-34

<sup>3</sup> Susilowati, *Makalah Administrasi dan pengelolaan laboratorium*. (Yogyakarta: UNY,2012), h.51

untuk proses pembelajaran dengan metode praktikum yang akan memberikan mahasiswa suatu pengalaman dengan berinteraksi secara langsung menggunakan alat dan bahan, serta mengobservasi berbagai peristiwa menyelaraskan dengan teori yang telah diketahui<sup>4</sup>.

Kegiatan laboratorium yang berupa praktikum akan berjalan dengan baik apabila diimbangi dengan pengelolaan serta upaya management lab yang baik. Untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas laboratorium harus dikelola dan dimanfaatkan dengan baik. Management laboratorium sangat berperan penting pada suatu laboratorium supaya dapat dikelola dengan baik, sangat ditentukan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan satu sama lainnya.

Berkaitan dengan upaya pengelolaan laboratorium, terdapat beberapa unsur yang saling berkaitan satu sama lain. Unsur-unsur tersebut terdiri dari 6 pokok diantaranya 1) melakukan perencanaan, 2) penataan ruang, 3) adanya administrasi yang cukup lengkap, 4) mengadakan perawatan yang rutin, 5) pengamanan yang baik, dan 6) melakukan pengawasan<sup>5</sup>. Jika keenam unsure-unsure ini dijalankan maka fungsi pengelolaan laboratorium dapat meningkat dan berkembang. Suatu laboratorium dikatakan baik apabila laboratorium tersebut berjalan sesuai dengan standar management laboratorium yang berlaku.

Oleh sebab itu dengan adanya modul ini peneliti mengharapkan pembaca supaya dapat melakukan pengelolaan

---

<sup>4</sup> Emha, *pedoman penggunaan laboratorium sekolah*. (Bandung: PT Remaja Rosadokarya) h.29

<sup>5</sup>Decaprio,R. "*Tips mengelola laboratorium sekolah*"(Yogyakarta :Divapress, 2013) h.9

laboratorium yang tepat, serta memiliki standar yang baik dan benar.

## **B. Deskripsi Modul**

Modul merupakan satu kesatuan bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis yang dapat digunakan serta dipelajari oleh peserta didik secara mandiri, dalam modul terdapat komponen dan petunjuk, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar terencana yang didesain untuk membantu peserta didik agar dapat mencapai tujuan pembelajaran. Sebagai bahan ajar suatu pembelajaran modul ini disusun dengan beberapa komponen yakni pendahuluan, kegiatan pembelajaran dan penutup.

Modul ini disusun guna memenuhi tugas akhir pada Program Studi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung. Modul ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran manajemen Laboratorium agar pembaca dapat lebih memahami sebelum menggunakan laboratorium.

## **C. Tujuan Penyusunan Modul**

Adapun tujuan penyusunan modul ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui mengenai pengertian serta Hakikat Laboratorium
2. Untuk mengenali berbagai jenis, dan fungsi Laboratorium serta administrasi Laboratorium.
3. Untuk mengetahui berbagai cara penataan terhadap alat dan bahan yang ada dalam laboratorium.

## **D. Manfaat Penulisan Modul**

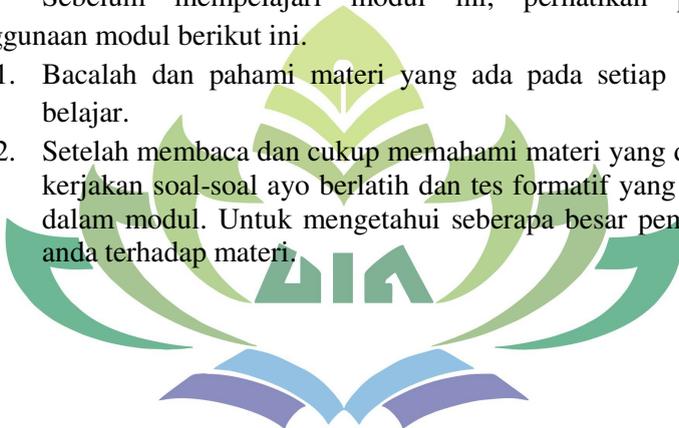
Dengan adanya penulisan modul ini Anda di harapkan dapat:

1. Dapat menjelaskan mengetahui tentang pengertian Laboratorium
2. Dapat menjelaskan Hakikat Laboratorium
3. Mengetahui dan menjelaskan Fungsi Laboratorium
4. Mengetahui cara Penataan, serta Penggolongan Alat yang terdapat dalam Laboratorium
5. mengetahui mengenai Administrasi Laboratorium.

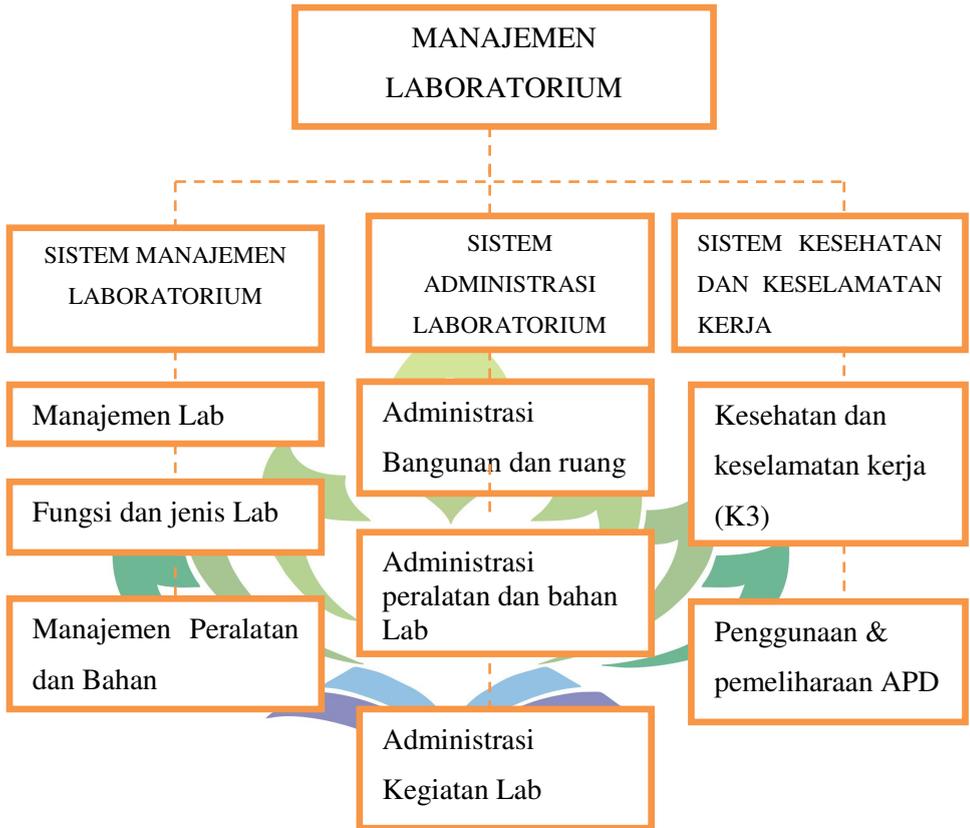
### **E. Petunjuk Penggunaan Modul**

Sebelum mempelajari modul ini, perhatikan petunjuk penggunaan modul berikut ini.

1. Bacalah dan pahami materi yang ada pada setiap kegiatan belajar.
2. Setelah membaca dan cukup memahami materi yang disajikan kerjakan soal-soal ayo berlatih dan tes formatif yang terdapat dalam modul. Untuk mengetahui seberapa besar pemahaman anda terhadap materi.



**BAB II**  
**KEGIATAN PEMBELAJARAN**



## PENGERTIAN DAN HAKIKAT LABORATORIUM

### A. Pengertian Laboratorium

Kata *Laboratorium* berasal dari bahasa latin yang berarti “tempat bekerja”. Dalam perkembangannya Laboratorium diartikan sebagai tempat suatu ruang atau tempat di lakukannya percobaan, yang digunakan untuk keperluan ilmiah.<sup>6</sup> Laboratorium merupakan suatu tempat berupa ruangan yang mana ruangan tersebut dapat digunakan untuk praktek eksperimen yang di tunjang dengan kelengkapan alat-alat serta infastruktur laboratorium yang lengkap yang terdiri dari ( fasilitas air, listrik, gas, ventilasi dan lain sebagainya). Dengan demikian Laboratorium adalah suatu sarana atau tempat yang dirancang khusus untuk melaksanakan pengujian, pengukuran, penetapan, percobaan, serta pengamatan guna keperluan ilmiah dan praktik pembelajaran.

Seiring dengan berkembangnya sains dan technology para pendidik berpandangan bahwa sains merupakan suatu ilmu empiris yaitu yang didasari pada suatu pengamatan atau eksperimental ( percobaan) jadi pengamatan dan eksperimen adalah bagian dari integral pendidikan sains.<sup>7</sup> Dapat dikatakan bahwa laboratorium merupakan keseluruhan dari pendidikan sains terutama biologi, Laboratorium yang di gunakan untuk kegiatan ini disebut labortorium sains.

---

<sup>6</sup> Hartinawati, *Pengelolaan Laboratorium IPA*, (Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2015) h. 1.3

<sup>7</sup> Harsono, *Pembelajaran di Laboratorium*, (Yogyakarta : Universitas Gajah Mada, 2005) h. 1

Apakah selama ini dalam pemahaman Anda pengertian Laboratorium difokuskan pada ruangan dengan alat- alat praktikum lengkap yang digunakan oleh siswa/mahasiswa untuk melakukan percobaan seperti yang terlihat pada Gambar 1.1 ? sebenarnya Laboratorium tidak hanya merupakan tempat atau suatu ruangan yang tertutup seperti yang terdapat pada sekolah, maupun perguruan tinggi. Sadarkah kalian jika lingkungan yang terbuka juga dapat di gunakan sebai Laboratorium, seperti yang anda dapat lihat pada Gambar 1.2 ? aktivitas yang di lakukan di Laboratorium tidak selalu menggunakan alat-alat Laboratorium lengkap akan tetapi dapat juga menggunakan alat-alat sederhana.

Laboratorium sering di artikan sebagai suatu ruang atau tempat dilakukannya percobaan atau penelitian. Ruang tersebut dapat berupa gedung yang di batasi oleh dinding dan atap atau alam terbuka (berupa kebun botani atau lingkungan lain nya yang dapat digunakan sebagai sumber belajar)<sup>8</sup>. sering kali istilah Laboratorium diartikan dalam pengertian sempit yaitu ruangan yang di dalam nya terdapat sejumlah alat dan bahan praktikum saja

---

<sup>8</sup> Anti Damayanti, Isma Kurniatanty, *Manajemen & Teknik Laboratorium*, (Yogyakarta: Prodi Biologi, Fakultas Sainteks, Universitas Islam Negeri Sunan Kali Jaga, 2008) h. 2

Gambar 1.1  
Suasana kegiatan Laboratorium dalam Ruang<sup>9</sup>



Gambar 1.2  
Suasana kegiatan Laboratorium di Alam<sup>10</sup>



Apakah anda sudah memahami mengenai pengertian Laboratorium? Apabila anda sudah memahaminya, marilah kita pelajari mengenai Hakikat Laboratorium dan Desain Laboratorium yang baik.

---

<sup>9</sup> <https://sman63jkt.sch.id/2014/04/23/lab-biologi/>

<sup>10</sup> <https://uhs.ac.id/blog/2020/02/20/praktikum-lapangan-mahasiswa>

## B. Hakikat Laboratorium

Laboratorium dapat diartikan sebagai tempat untuk melakukan eksperimen atau pengamatan yang berbentuk ruangan terbuka, ruang tertutup, kebun sekolah, rumah kaca atau lingkungan lain<sup>11</sup>. Laboratorium merupakan suatu wadah atau tempat untuk melakukan eksperimen-eksperimen sebagai pembuktian kebenaran teori-teori yang telah didapatkan kelas, merangsang percobaan tertentu secara terpimpin, atau menemukan sendiri sekaligus meningkatkan daya nalar peserta didik. Fungsi dari ruangan laboratorium sains antara lain sebagai berikut:<sup>12</sup>

1. Tempat pembelajaran sains dan memberikan keterampilan-keterampilan.
2. Tempat interaksi teman-teman baru, baik teori-teori maupun benda-benda teknologi baru dan keterampilan-keterampilan.
3. Tempat mempraktikkan dan membuktikan benar tidaknya (verifikasi) fakt or-faktor gejala-gejala tertentu.
4. Tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran Biologi secara praktek yang memerlukan peralatan khusus.
5. Laboratorium sangat penting bagi pembelajaran sains di sekolah karena banyak materi sains khususnya Biologi yang harus di lakukan dengan kegiatan praktikum. Kegiatan laboratorium yang di maksud adalah praktikum merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar Biologi.

---

<sup>11</sup> Kosela, *Managemen Laboratorium*, (FMIPA UI: Jakarta, 1998)

<sup>12</sup> Sutara, T dan Sahromi, M. *Pengelolaan Laboratorium II (BMP 11) Buku Materi Pokok Pengelolaan Pengajaran Biologi*. (Jakarta: Universitas Terbuka, 1999).

6. Laboratorium merupakan tempat, gedung, ruang dengan segala macam peralatan yang diperlukan untuk kegiatan ilmiah, selain itu laboratorium merupakan sarana media di mana di lakukan kegiatan belajar mengajar Biologi terutama praktikum.

Selain itu juga laboratorium memiliki fungsi yakni sebagai sumber belajar untuk memecahkan masalah atau melakukan percobaan. Berbagai masalah yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran terdiri dari 3 ranah yakni: ranah pengetahuan, ranah sikap, dan ranah keterampilan/afektif<sup>13</sup>. Terdapat dua metode dalam pembelajaran yakni metode percobaan dan metode pengamatan. Langkah- langkah Pengelolaan Laboratorium yaitu mengendalikan, menjalankan atau mengurus manajemen adalah suatu proses penggunaan sumber daya secara efektif untuk mencapai suatu sasaran. Manajemen laboratorium akan mencakup kegiatan perencanaan, pengorganisasian dan pengendalian<sup>14</sup>. Hal-hal yang menyangkut dengan kegiatan tersebut diantaranya mengatur dan memelihara alat dan bahan, menjaga disiplin di laboratorium dan keselamatan laboratorium serta mendayagunakan laboratorium secara optimal.

### **C. Desain Laboratorium**

Laboratorium digunakan untuk melakukan kegiatan ilmiah. Laboratorium berupa gedung atau ruangan yang bersikan peralatan dan bahan tertentu. Berikut ini desain laboratorium berdasarkan

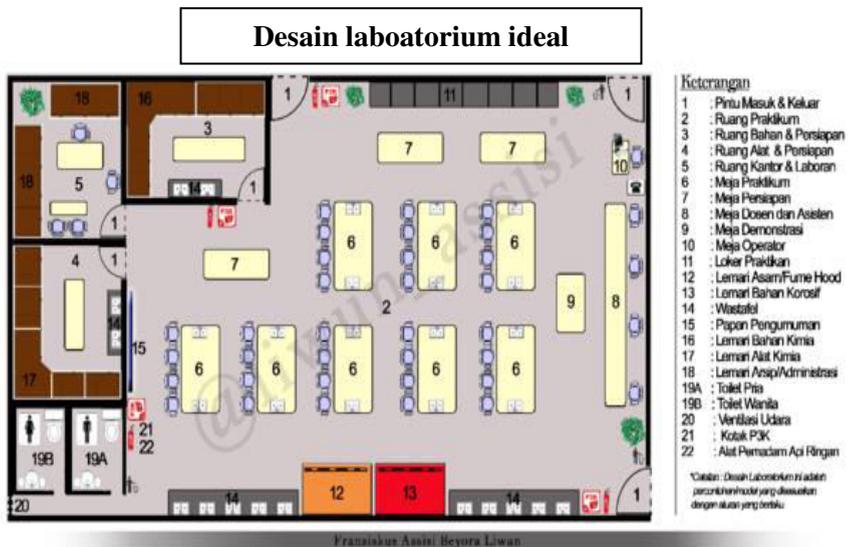
---

<sup>13</sup> Nuryani Rustaman, dkk, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Bandung : Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI, 2003) h. 163.

<sup>14</sup> Nuryani, R, *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang, 2005), h. 147

standar yang telah di tetapkan<sup>15</sup>. Desain laboratorium yang baik akan mendukung suksesnya pengujian atau penelitian dan menjamin terjanganya kemanan.

Hallo, Kamu Harus Tau!! ✨ ✨



Sumber: [www.academia.education](http://www.academia.education)

## 1. Tata Ruang

<sup>15</sup> [https://www.academia.edu/Documents/in/alat\\_laboratorium\\_kimia](https://www.academia.edu/Documents/in/alat_laboratorium_kimia)

Ruang laboratorium memiliki ukuran ruang praktikum, harus lebih besar dibanding ruang persiapan, dan ruang penyimpanan. Suatu Laboratorium dilengkapi dengan ruang laboran atau kantor. Sebaik nya dalam laboratorium ruang praktikum memiliki cukup penerangan cahaya yang lebih besar dibandingkan dengan ruang lain nya. Hal ini disebabkan karena kegitan yang ada di dalam Laboratorium berupa kegiatan pengamatan, sehingga memerlukan kegiatan pencahayaan yang cukup. Ruang laboratorium yang baik sebaiknya memiliki dua pintu yaitu pintu keluar dan pintu masuk, untuk mengurangi resiko apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan.

## 2. Sarana Laboratorium

Laboratorium yang baik harus memiliki standar sarana berupa dinding, atap, lantai, meja, kursi, lemari, wastafel, ventilasi, dan pembuangan limbah. Laboratorium dilengkapi dengan meja praktikum, meja demonstrasi, dan meja persiapan.

Meja praktikum harus dilengkapi dengan instalasi listrik. 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. Kursi peserta praktikan tidak memiliki sandaran punggung dan tangan, kaki kursi terbuat dari besi, tempat duduk terbuat dari kayu, kaki kursi diberikan pelapis sehingga tidak menimbulkan suara berisik saat praktikum, dan juga tidak merusak lantai.

laboratorium yang baik memiliki beberapa lemari yaitu, lemari alat, lemari bahan, dan lemari, lemari arsip/administrasi, lemari praktikan. Lemari alat terbuat dari pintu kaca sehingga alat mudah terlihat, terbuat dari bahan yang kokoh guna menopang alat-alat yang ada. Lemari bahan dibagi menjadi dua yakni lemari bahan khusus dan lemari bahan tidak berbahaya, lemari berupa pintu geser, terbuat dari kaca/kayu dan terkunci. Lemari administrasi digunakan untuk menyimpan dokumen administrasi laboratorium, lemari ini diletakkan pada ruang penanggung jawab laboratorium. Lemari praktikan atau yang 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

Organisasi laboratorium minimal memiliki penanggung jawab Laboratorium, dan laboran. Penanggung jawab bertugas mengkoordinir semua kegiatan Laboratorium, membuat program, jadwal pemakaian Laboratorium, tata tertib, mengajukan kebutuhan alat dan bahan, memantau inventarisasi alat dan bahan.

Tugas laboran adalah menyiapkan alat dan bahan, menginventarisasi alat dan bahan, memelihara dan merawat laboratorium, sehingga bertanggung jawab terhadap kebersihan, dan keamanan pada laboratorium.

### 4. Administrasi Laboratorium

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.

## **D. Prinsip Keselamatan Kerja Laboratorium**

Pada saat bekerja di Laboratorium kita harus memperhatikan aspek keselamatan kerja dan tata tertib dalam laboratorium yang berlaku. Beberapa aspek keselamatan kerja ialah, mengetahui dan mematuhi tata tertib di laboratorium, memahami fungsi alat dan bahan yang digunakan, memakai alat keselamatan kerja, mengerti symbol keselamatan kerja. Berikut ini panduan keselamatan kerja dan Tata tertib yang terdapat dalam laboratorium.

### 1. Keselamatan Kerja di Laboratorium<sup>16</sup>

#### **Panduan Keselamatan Kerja di Laboratorium:**

1. Dilarang makan, minum dan merokok didalam Laboratorium.
2. Dilarang menghisap/menyedot dengan mulut. Gunakan alat bantu seperti pipakaca, pipet tetes, pinset, spatula untuk mengambil zat.
3. Menggunakan Baju Lab, sarung tangan, masker dan sepatu hak pendek serta tertutup.
4. jika bahan kimia terkena kulit/mata cucilah dengan air bersih dan mengalir.
5. jangan mengerjakan percobaan di luar prosedur yang ditetapkan.
6. Gunakan obat p3k bila ada yang terluka.
7. Cucilah tangan dengan sabun setelah praktikum.
8. Hati-hati saat menggunakan atau membawa alat yang terbuat dari kaca.
9. Segera muntahkan apabila ada zat-zat kimia yang tertelan.

---

<sup>16</sup> Raharjo, "pengelolaan alat bahan dan laboratorium kimia" *jurnal kimia sains&aplikasi*, vol.20(2) semarang 2007, h.100

Gambar 1.3 Simbol-simbol keselamatan kerja<sup>17</sup>

Simbol	Keterangan	Cara penanganan
	Zat yang mudah terbakar . Contoh : besin, alcohol	Jauhkan dari api dan panas
	Zat stimulatif dan penyebab iritasi Contoh: asam dan basa kuat	Cegah agar tidak menghirup
	Senyawa radio aktif Contohnya: uranium	Perhatikan aturan keselamatan kerja jika menggunakan.
	Zat korosif Contoh : asam dan basa kuat	Cegah kontak langsung

<sup>17</sup> <http://ranindyaalyap.blogspot.com/2014/11/simbol-keselamatan-kerja-di-laboratorium.html>

	<p>Zat beracun Contoh: asam dan basa kuat.</p>	<p>Jangan diminum, makan, kecap</p>
	<p>Zat mudah meledak Contoh : asam dan basa kuat</p>	<p>Gunakan zat tersebut sesuai prosedur yang benar</p>

## 2. Tata Tertib Dalam Laboratorium

### **Tata Tertib Di Laboratorium :**

1. Datang tepat waktu
2. Memakai baju khusus ( baju Lab) saat berada di laboratorium
3. Meja kerja hanya boleh untuk meletakkan alat tulis, bahan, dan alat praktikum.
4. Tidak mencoba menggunakan alat dan bahan yang tidak di perlukan yang ada di laboratorium.
5. Tidak makan, minum, dan merokok dalam ruangan.
6. Pengambilan zat tidak boleh berlebihan.  
Tidak berisik dan mengganggu praktikan lain nya

## **AYO BERLATIH** 😊

Untuk memperdalam pemahaman anda mengenai materi diatas kerjakanlah latihan berikut !

Berdasarkan pengertian di atas Laboratorium tidak hanya terbatas pada ruang dan alat- alat praktikum, tetapi lingkungan dapat dimanfaatkan untuk kegiatan Laboratorium. Berikan contoh kegiatan pembelajaran yang menjadikan lingkungan sebagai kegiatan Laboratorium !



## **RANGKUMAN**

Laboratorium adalah suatu sarana atau tempat yang dirancang khusus untuk melaksanakan pengujian, pengukuran, penetapan, percobaan, serta pengamatan guna keperluan ilmiah dan praktik pembelajaran. Laboratorium memiliki fungsi Tempat pembelajaran sains dan memberikan keterampilan-keterampilan, Tempat mempraktikkan dan membuktikan teori yang telah didapatkan dikelas, Tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran Biologi secara praktek yang memerlukan peralatan khusus.

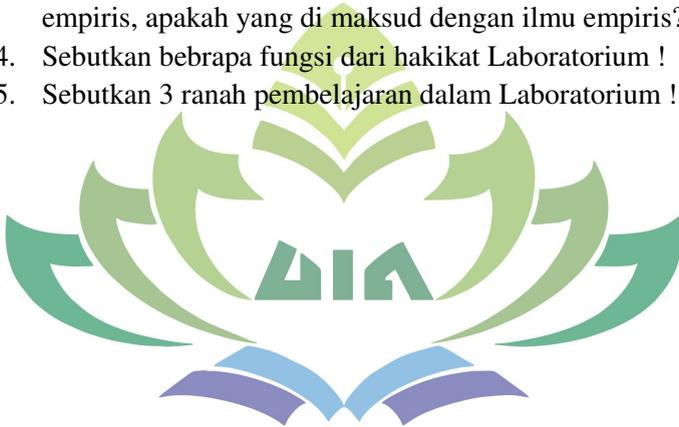
Pada saat bekerja di Laboratorium kita harus memperhatikan aspek keselamatan kerja dan tata tertip dalam laboratorium yang berlaku.



## TES FORMATIF KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

**Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan baik dan benar!**

1. secara harfiah jelaskan mengenai pengertian Laboratorium secara luas!
2. selain sebagai tempat percobaan atau eksperimen Laboratorium juga memiliki fungsi lain nya, jelaskan fungsi lain nya dari Laboratorium !
3. Seiring dengan berkembang nya sains dan technology para pendidik berpandangan bahwa sains merupakan suatu ilmu empiris, apakah yang di maksud dengan ilmu empiris?
4. Sebutkan bebrapa fungsi dari hakikat Laboratorium !
5. Sebutkan 3 ranah pembelajaran dalam Laboratorium !



Kegiatan Pembelajaran 2  
FUNGSI DAN JENIS LABORATORIUM DALAM  
PEMBELAJARAN DAN ADMINISTRASI  
LABORATORIUM

### A. Fungsi Laboratorium dalam pembelajaran

Fungsi 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<sup>18</sup>. Dalam berlangsungnya kegiatan pembelajaran biologi membutuhkan alat-alat khusus pada prakteknya. Secara garis besar fungsi Laboratorium pelengkap bagi teori yang membutuhkan praktek, memberikan keterampilan kerja ilmiah bagi peserta didik, menumbuhkan keberanian, memupuk keterampilan dalam proses menggunakan alat dan bahan, meningkatkan rasa ingin tahu, berpikir kritis, bekerja sama serta bertanggung jawab dengan yang lainnya.

Menurut Richard Dcaprio menambahkan fungsi Laboratorium adalah sebagai berikut<sup>19</sup>:

---

<sup>18</sup> Sutara, T dan Sahromi, M. *Pengelolaan Laboratorium II (BMP 11) Buku Materi Pokok Pengelolaan Pengajaran Biologi*. (Jakarta: Universitas Terbuka, 1999).

<sup>19</sup> Decaprio, R. “*Tips mengelola laboratorium sekolah*” (Yogyakarta :Divapress, 2013)

1. mengimbangi antara teori dengan praktek ilmu secara langsung.
2. memupuk keberanian para peneliti dalam mencari hakikat kebenaran ilmiah dari suatu objek keilmuan.
3. memberikan keterampilan para peneliti dalam menggunakan alat yang tersedia didalam laboratorium sesuai dengan riset atau eksperimen yang akan dilakukan.
4. rasa percaya diri oleh peneliti akan diperoleh jika penemuan yang didapat dalam proses kegiatan kerja di laboratorium.
5. berbagai masalah dapat dipecahkan melalui Laboratorium atau disebut kegiatan praktikum.
6. Laboratorium juga menjadi tempat belajar bagi peneliti untuk memahami ilmu pengetahuan yang masih bersifat abstrak hingga menjadi sesuatu yang bersifat nyata.

Dengan memfungsikan Laboratorium sebagaimana mestinya dapat membuat variasi dalam pembelajaran yakni mengamati suatu gejala, melakukan suatu percobaan, atau berdiskusi serta mendengarkan informasi<sup>20</sup>.

## B. Jenis Laboratorium

Laboratorium pendidikan di bagi menjadi empat tipe<sup>21</sup>:

1. Laboratorium Tipe I adalah laboratorium ilmu dasar yang terdapat disekolah pada jenjang pendidikan menengah, atau

---

<sup>20</sup> Dhillon, *Fungsi Pemeliharaan*. 2002

<sup>21</sup> Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, *Tentang Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan dan Angka Kreditnya*, (nomor 03, 2010)

unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan/pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I dan II, bahan yang di kelola adalah bahan umum yang digunakan untuk melayani kegiatan pendidikan mahasiswa.

2. Laboratorium Tipe II merupakan laboratorium ilmu dasar yang terdapat di perguruan tinggi tingkat persiapan (semester I dan II) atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan/pelatihan dengan fasilitas penunjang kategori I dan II, bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum untuk kegiatan mahasiswa.
3. Laboratorium Tipe III merupakan laboratorium bidang keilmuan, yang terdapat di jurusan (Program Studi) yang menyelenggarakan pendidikan/ pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I, II, dan III dan bahan yang di kelola merupakan kategori umum dan khusus untuk melayani kegiatan pendidikan, dan penelitian mahasiswa dan dosen.
4. Laboratorium Tipe IV merupakan Laboratorium terpadu yang terdapat di pusat studi fakultas atau universitas, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan 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, pengabdian kepada masyarakat, mahasiswa dan dosen.

Table 2.1 klasifikasi Laboratorium

Indikator	Tipe Laboratorium			
	I	II	III	IV
Nama dan kedudukan	Lab. Ilmu Dasar ada di sekolah	Lab. Ilmu Dasar ada di tingkat PT. Tingkat 1	Lab. Bidang Keilmuan	Lab. Terpadu Di Fakultas/ Univ
Fungsi Utama	Praktikum siswa	Praktikum mahasiswa	Praktikum penelitian ( mhs & Dosen)	Praktikum penilaian (mhs, dosen, ppm)
Peralatan		Kategori I dan II	Kategori I, II, dan III	Kategori I, II, dan III
Bahan	Umum	Umum	Umum & khusus	Umum & khusus

### C. Administrasi Laboratorium

Salah satu komponen penunjang keberhasilan dari pengelolaan suatu laboratorium yaitu dengan adanya administrasi laboratorium yang baik<sup>22</sup>. Dalam administrasi laboratorium terjadi beberapa proses yaitu pencatatan, inventarisasi, pendataan serta aktivitas dalam laboratorium kegiatan ini harus dilakukan secara rutin secara berkala dengan teratur dan baik. Adapun tujuan utama dari adanya administrasi laboratorium<sup>23</sup> antara lain:

1. Memudahkan saat melaksanakan kegiatan aktifitas pengawasan
2. Memeberikan informasi tentang kejadian dan kondisi serta situasi sumber daya laboratorium
3. Menolong atasan untuk merencanakan, mengadakan, menyampaikan, menyimpan, dan menjaga serta meniadakan barang dengan penuh tanggung jawab
4. Membantu, mencari, dan mengecek kebutuhan dalam laboratorium: menggerakkan laboratorium supaya lebih fungsional, dan siap memberikan pelayanan.
5. Mempercepat proses pembuatan laporan, baik yang kan di sampaikan secara teteap maupun laporan bertahap kepada Atasan
6. Dengan adanya admisitrase laboratorium semua akan tersusun secara sistematis

Beberapa manfaat yang di harapkan dari administrasi Laboratorium adalah

---

<sup>22</sup> Kosela, *Managemen Laboratorium*, (FMIPA UI: Jakarta, 1998)

<sup>23</sup> <http://daudphysicseducation.blogspot.com/2016/>

1. Meningkatkan kerja sama ke semua lembaga
2. Membatasi penggunaan berlebihan
3. Meningkatkan kualitas kerja sumber daya manusia
4. Mencegah penyalahgunaan dan kehilangan
5. Mempermudah program pemeliharaan
6. Membuat pengeluaran laboratorium sehemat mungkin.

Suatu laboratorium dapat dikelola dengan baik ditentukan dengan beberapa faktor yang saling berkaitan satu dengan lainnya. Yaitu peralatan laboratorium yang canggih, adanya staf professional yang terampil belum tentu dapat memfungsikan dengan baik jika tidak didukung dengan adanya management laboratorium yang baik<sup>24</sup>. Management Laboratorium merupakan usaha untuuk mengelola Laboratorium dan juga merupakan kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan Laboratorium sehari-hari. Dalam usaha mengelola Laboratorium ada beberapa hal yang harus dipahami mengenai prangkat-prangkat manajemen Laboratorium berikut ini<sup>25</sup>:

#### 1.) Tata Ruang

Tata ruang yang baik dimulai dari perencanaan gedung sampai pada pelaksanaan pembangunan, sehingga harus di tata sedemikian rupa.

#### 2.) Alat yang baik dan terkalibrasi

Setiap petugas Laboratorium memiliki kewajiban memperkenalkan alat laboratorium kepada orang yang akan

---

<sup>24</sup> Kuku Munandar, *Pengenalan Laboratorium IPA-Biologi Sekolah*. (Bandung : PT Refika Aditama, 2016) h. 3.

<sup>25</sup> Arikunto, Suharsimi, *Organisasidan Administrasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1993).

menggunakannya. Setiap alat yang akan digunakan dipastikan memiliki fungsi yang baik, bersih, serta terkalibrasi dan dalam kondisi siap pakai. Hal ini diperlukan untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan pada alat yang akan digunakan.

Begitu juga dengan teknisi Laboratorium yang harus senantiasa berada di tempat, untuk mengantisipasi jika ada alat yang rusak saat sedang digunakan. Beberapa alat harus disusun di tempat tertentu sesuai dengan tempat penyimpanan di buku petunjuk, baik berupa rak, meja, atau lemari tertutup yang telah disediakan.

Pengelompokan alat pada laboratorium sangat diperlukan agar alat yang telah digunakan segera dibersihkan kembali, serta disusun seperti semula, semua alat yang akan disimpan ada baiknya diberikan penutup baik berupa kain, atau pelastik teflon untuk menghindari alat terkena debu atau kotoran lainnya dan akan mengakibatkan kerusakan pada alat.

### 3.) Infrastruktur

Dalam laboratorium infrastruktur terdiri dari infrastruktur sarana utama, dan infrastruktur sarana pendukung.

#### a. Sarana Utama

Yang dimaksud dalam sarana utama yakni meliputi lokasi Laboratorium, bangunan Laboratorium, serta sarana lain di dalamnya baik itu pintu, jendela, meja kerja, meja alat, jenis pembuangan limbah, jenis AC, tempat penyimpanan pun ada jenisnya, serta berbagai jenis lemari, dan juga jenis-jenis alat optik, instrumen lainnya serta kondisi dalam laboratorium itu sendiri

#### b. Sarana pendukung

pada sarana pendukung termasuk kedalam ketersediaan energy.

Gas, air, listrik, alat komunikasi, serta pendukung keselamatan

kerja, seperti hydrant yang akan dimanaaftkan apabila terjadi sebuah kebakaran.

#### 4.) Administrasi Laboratorium

Administasi laboratorium meliputi segala bentuk kegiatan administrasi yang ada dalam laboratorium, baik berupa pencatatan alat, peminjaman, serta perawatan- perawatan rutin<sup>26</sup>

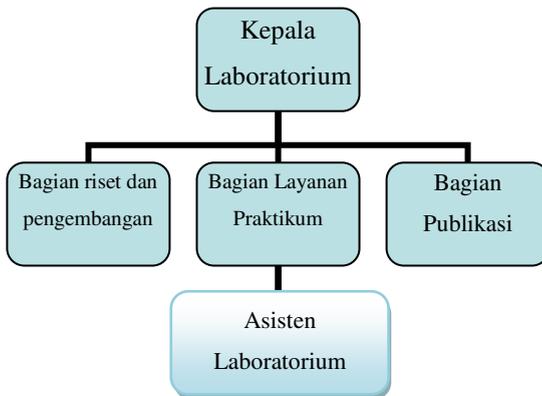
#### 5.) Organisasi Laboratorium

Susunan personalia, struktur organisasi, serta deskripsi kerjaan yang akan mengelola laboratorium termasuk kedalam sebuah susunan yang disebut Organisasi Laboratorium. Oraganisasi Laboratorium menyusun sekelompok orang yang akan bertugas untuk melaksanakan, atau membuat rencana atau program terhadap Laboratorium<sup>27</sup>. Berikut ini contoh struktur organisasi laboratorium

---

<sup>26</sup> Arikunto, Suharsimi, *Organisasidan Administrasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1993).

<sup>27</sup> <https://gustinasari.wordpress.com/2015/01/09/organisasi-dan-menejemen-laboratoriu/>



*Sruktur oranisasi Laboratorium*

#### 6.) Fasilitas pendanaan

Dalam setiap kegiatan dana sangat di perlukan, tanpa adanya dana yang cukup, maka akan membuat kegiatan menjadi tidsk berjalan lancar, atau bahkan tidak dapat beroperasi dengan baik.

#### 7. Inventarisasi Laboratorium

Kegiatan inventarisasi merupakan kegiatan yang wajib untuk mengetahui barang-barang yang sudah dimiliki, sumber kegiatan inventarisasi harus memuat sumber dana dan sumber asal barang di peroleh. Selain itu juga kemandan peralatan laboratorium diperlukan agar alat laboratorium tersebut tetap berada pada laboratorium. Berikut ini merupakan contoh daftar inventaris alat dan bahan Laboratorium.

Table 2.2 Daftar Inventaris

No	Nama Alat dan Bahan	Gambar	Pabrik/ produsen	Asal Thn droping	Tahun pakai	Jumlah	Keadaan	
							Baik	Rusak
1								
2								
3								

#### 8. Disiplin yang tinggi

Kedisiplinan yang tinggi harus di terapkan pada setiap laboratorium , agar terwujud efisiensi kerja yang baik. Dalam setiap kegiatan kedisiplinan sangat di pengaruhi oleh pola kebiasaan individu, oleh karena itu setiap pengguna laboratorium harus memiliki rasa tanggung jawab, menyadari akan tugas dan kewajiban, serta peranannya. Sesama pengguna Laboratorium harus saling berkerja sama sat dengan lain nya, sehingga dengan mudah memecahkan suatu masalah.

#### 9. Keterampilan SDM

Peningkatan keterampilan dapat diperoleh melalui pendidikan tambahan baik workshop atau pelatihan.

#### 10. Penanganan Masalah umum

Penanganan masalah yang umum nya ditemui yakni, menangani tumpahan yang terjadi, petunjuk mencampur zat-zat kimia,

membuang material yang berbahaya, serta zat baru yang belum di ketahui dan di pahami.

### 11. Jenis Jenis Pekerjaan

Sebuah perangkat- perangkat diatas, jika dikelola secara baik dan optimal maka akan mendukung terwujudnya penerapan pengelolaan laboratorium yang baik sehingga dapat di pahami sebagai suatu tindakan yang kompleks dan terarah. Dimulai dari tata ruang hingga perangkat perangkat lain nya yang saling berkaitan dengan pusat segala aktifitasnya pada tata ruang<sup>28</sup>.

Sebuah Laboratorium akan berfungsi dengan baik jika pengadaan alat dan penggunaannya dilakukan secara seimbang, agar tidak menimbulkan kemubziran karena alat yang dimiliki tidak terpakai. 4 kegiatan pokok dalam mengelola Laboratorium<sup>29</sup>:

1. mengadakan langkah-langkah yang tepat agar proses pembelajaran mahasiswa menjadi lebih efektif dan efisien
2. mengupayakan agar peralatan laboratorium terpelihara dengan baik
3. mengupayakan keamanan saat laboratorium digunakan, untuk menghindari terjadinya hal hal yang tidak di inginkan.
4. Membuat penjadwalan Laboratorium jika jumlah laboratorium terbatas, agar penggunaan laboratorium secara merata.

Dari penjelasan pengelolaan laboratorium diatas sadarkah anda ternyata administrasi laboratorium hanyalah sebagian dari suatu perangkat yang kompleks , oleh karena itu kegiatan administrasi

---

<sup>28</sup> Arikunto, Suharsimi, *Organisasi dan Administrasi Pendidikan Teknologid dan Kejuruan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1993).

<sup>29</sup> Kurniawati, Yati. *Panduan Pengelolaan Dan Pemanfaatan Laboratorium IPA*. (FMIPA: Universitas Negeri Yogyakarta, 2017).

adalah suatu kegiatan yang rutin dilakukan terutama mengenai penggunaan alat dan bahan. Secara rinci alasan dari adanya administrasi Laboratorium perlu dilakukan adalah karena:

1. Untuk memperoleh keadaan laboratorium dengan cepat dan mudah sewaktu di perlukan
2. Untuk melakukan pendataan peralatan yang ada di Lab
3. Dapat membina kegiatan Laboratorium yang baik dan sistematis
4. Sebagai pusat informasi mengenai keberadaan Alat yang di perlukan
5. Mengatur tata cara pemesanan alat, sesuai dengan pengembangan ilmu yang ada
6. Untuk sistem informasi dan evaluasi dan pelaporan
7. Evaluasi dan peaporan yang di buat di harapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan Laboratorium di masa yang akan datang missal nya untuk penambahan alat baru,perbaikan sarana prasarana, serta rencana pembiayaan dana Laboratorium yang diperlukan.

Data collecting dapat digunakan untuk memudahkan cara penggunaan Laboratorium, pencatatan daftar peralatan dapat berupa buku, sistem kartu, atau penyusunan dengan sistem computer. Semua data yang disusun harus jelas informasinya. Adapun daftar yang digunakan dalam Administrasi Laboratorium, adalah berikut ini<sup>30</sup>:

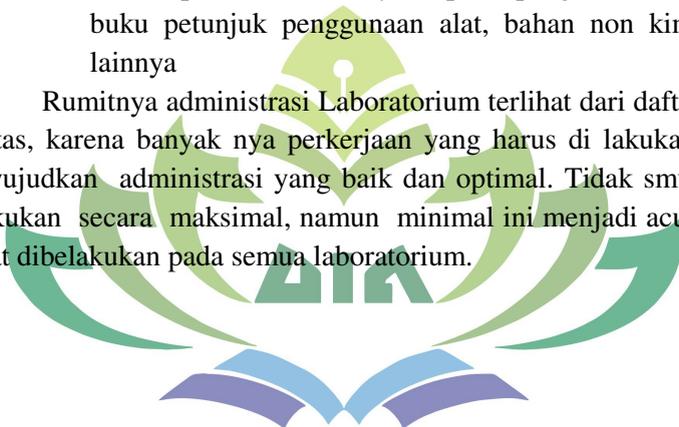
1. Daftar Inventarisasi Peralatan Laboratorium
2. Daftar pemesanan alat laboratorium

---

<sup>30</sup> Kurniawati, Yati. *Panduan Pengelolaan Dan Pemanfaatan Laboratorium IPA*. (FMIPA: Universitas Negeri Yogyakarta, 2017).

3. Daftar alat-alat gelas (gelas ware)
4. Daftar bahan kimia
5. Daftar pemakaian alat
6. Daftar peminjaman atau pengembalian alat
7. Daftar service alat
8. Daftar suku cadang
9. Daftar kartu persediaan bahan
10. Daftar inventarisasi bahan
11. Daftar inventarisasi alat meubiler
12. Daftar penanggung jawab penggunaan alat khusus
13. Daftar peralatan lain nya seperti pengunnan buku log, buku petunjuk penggunaan alat, bahan non kimia, dan lainnya

Rumitnya administrasi Laboratorium terlihat dari daftar-daftar di atas, karena banyak nya pekerjaan yang harus di lakukan dalam mewujudkan administrasi yang baik dan optimal. Tidak semua dapat dilakukan secara maksimal, namun minimal ini menjadi acuan yang dapat dibelakukan pada semua laboratorium.



## AYO BERLATIH 😊

Hallo ! setelah mempelajari materi diatas marilah bersama-sama kita mengasah kemampuan terlebih dahulu, kerjakan soal-soal dibawah ini dengan baik dan benar.

1. Jelaskan fungsi laboratorium secara lengkap yang anda ketahui!
2. Menurut anda mengapa penting adanya administrasi laboratorium ?

### RANGKUMAN

Laboratorium berfungsi sebagai pelengkap bagi teori yang membutuhkan praktek, memberikan keterampilan kerja ilmiah bagi peserta didik, menumbuhkan keberanian, memupuk keterampilan dalam proses menggunakan alat dan bahan, meningkatkan rasa ingin tahu, berpikir kritis, bekerja sama serta bertanggung jawab dengan yang lainnya.

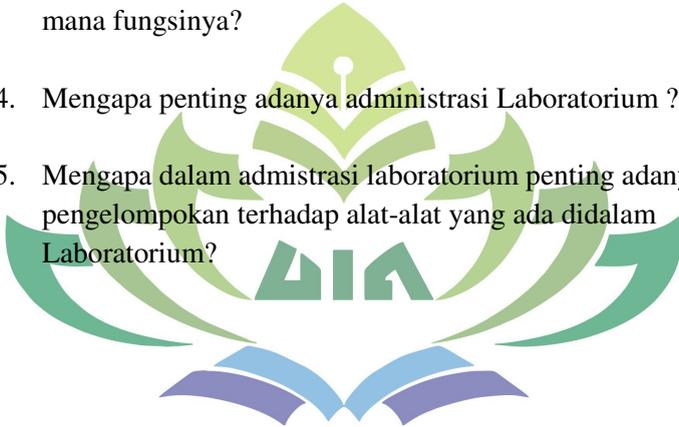
Dalam manajemen Laboratorium administrasi laboratorium merupakan komponen yang cukup penting, Dalam administrasi laboratorium terjadi beberapa proses yaitu pencatatan, inventarisasi, pendataan serta aktivitas dalam laboratorium kegiatan ini harus dilakukan secara rutin secara berkala dengan teratur dan baik.



## TES FORMATIF KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

Setelah mempelajari materi diatas jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini !

1. Sebutkan dan jelaskan fungsi dari Laboratorium !
2. Menurut pemahaman anda apa yang dimaksud dengan kegiatan Praktikum ?
3. Apa yang terjadi jika laboratorium tidak pergunakan sebagai mana fungsinya?
4. Mengapa penting adanya administrasi Laboratorium ?
5. Mengapa dalam admistrasi laboratorium penting adanya pengelompokan terhadap alat-alat yang ada didalam Laboratorium?



## Kegiatan pembelajaran 3 KLASIFIKASI ALAT DAM BAHAN LABORATORIUM

### A. Konsep Dasar Penataan Alat

Penataan alat-alat merupakan sebagian kecil dari fungsi Pengelolaan Laboratorium. Untuk dapat memahami penataan alat dilaboratorium, kita perlu memahami fungsi dan struktur labaratorium, serta berbagai aspek terkait dengan pengelolaan laboratorium. Dalam hal ini, sistem pengelolaan laboratarium disuatu lembaga yang dijadikan sebagai sumber pembelajaran.

Penataan (*ordering*) merupakan proses pengaturan alat pada laboratorium agar menjadi tersusun. Jika sudah membahas mengenai penataan makanya akan berkaiatan pula dengan yang namanya keteraturan dalam penyimpanan (*storing*) dan juga kemudahan dalam pemeliharaan (*maintenance*). 3 hal ini saling berkaitan satu sama lain, apabila Ketiga hal ini apabila di lakukan maka akan membuat alat-alat tersusun secara teratur, enak dilihat (estetik), mudah ditemukan, dan aman dalam pengambilan dalam arti tidak terhalangi atau mengganggu peralatan lain, serta membuat alat-alat Laboratorium terpelihara, terkontrol jumlahnya dari kemungkinan kehilangan<sup>31</sup>.

Untuk memahami tentang penatan peralatan laboratorium dengan baik diharapkan terlebih dahulu mempelajari bagian pengenalan dan penggunaan alat laboratorium Dalam bagian ini hanya diperkenalkan beberapa contoh alat secara terbatas untuk kepentingan pembahasan tentang penataannya. Beberapa hal yang

---

<sup>31</sup>Depdikbud, *pengelolaan Laboratorium sekolahdan menata alat ipa*. (Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Umum, 1997)

harus dipertimbangkan di dalam penataan alat terutama cara penyimpanannya, di antaranya adalah :

1. Fungsi alat.
2. Kualitas alat.
3. Keperangkatan.
4. Nilai atau harga alat.
5. Kuantitas alat termasuk kelengkapannya.
6. Sifat alat termasuk kepekaan terhadap lingkungan.
7. Bahan dasar penyusunan alat.
8. Bentuk dan ukuran alat.
9. Bobot atau berat alat.

Pada praktiknya penataan atau penyimpanan alat tidak dapat digunakan secara mutlak menurut fungsinya saja atau menurut kecanggihan sifatnya saja. Disarankan cara terbaik yaitu dengan mengkombinasikan diantara aspek-aspek tersebut. Ketidakmutlakan dalam menerapkan aspek di atas dalam menentukan penataan alat sangat nampak sekali dalam mata pelajaran sains lainnya seperti fisika penataan alat seringkali dikelompokkan atas dasar jenis percobaan seperti magnet, panas, dan lain- lain, sedangkan alat untuk laboratorium biologi dikelompokkan secara khas pula seperti penataan untuk awetan, gambar, alat genetika, dan lainnya.

## **1. Dasar dan Prinsip Penataan Alat di Laboratorium**

Dasar pelaksanaan penataan alat didasarkan pada prinsip yaitu<sup>32</sup>:

1. Prinsip kemudahan untuk mempergunakan alat.
2. Prinsip keamanan alat.

---

<sup>32</sup> Supriatno, Sudargo, dkk., *Uji Langkah Kerja*, 2009

3. Prinsip kerapihan alat.
4. Prinsip keterawatan alat.
5. Prinsip pengoperasian alat.
6. Prinsip efektifitas alat.

## **2. Tujuan Penataan Alat di Laboratorium**

1. Mengurangi hambatan dalam upaya melaksanakan suatu pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya.
2. Memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna/pekerja/operator.
3. Memaksimalkan penggunaan peralatan
4. Memberikan hasil yang maksimal dengan pendanaan yang minimal
5. Mempermudah pengawasan.

## **3. Contoh Tata Letak Alat Laboratorium**

Alat-alat Laboratorium Biologi dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori, yang berkaitan dengan pengelompokan, penyimpanan, kemudahan dalam memelihara, serta penempatannya seperti berikut ini<sup>33</sup> :

1. Alat kegiatan pengamatan dan pengukuran, seperti mikroskop, osiloskop, perangkat alat optik, kamera, anemometer, kalorimeter, timbangan, dan sebagainya.
2. Alat-alat dasar, digunakan untuk melengkapi alat perangkat alat percobaan, seperti gelas kimia, tabung reaksi, pipa

---

<sup>33</sup> Sisunandar. *Perencanaan, Pengembangan Dan Safety Laboratorium IPA*. (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2015)

kapiler, erlenmeyer, pelubang gabus, selang plastik, dan sebagainya.

3. Alat peraga, termasuk di dalamnya Model, torso, insektarium dan alat-alat lain yang serupa, digunakan untuk meragakan suatu struktur suatu obyek Biologi.
4. Charta, foto, atau Bagan digunakan untuk menjelaskan sesuatu hal.
5. Perkakas dan alat penunjang seperti obeng, alat bor, tang, catut, gunting, soldier, alat pemadam kebakaran, Jas lab, Masker, kulkas yang digunakan untuk memperbaiki macam-macam peralatan laboratorium.

Pengelompokan juga dapat didasarkan atas sifat peralatan. Menurut dasar ini, penataan alat-alat lab dapat dipisahkan menjadi beberapa kelompok, seperti<sup>34</sup> :

- 1) alat elektronik dan magnet,
- 2) alat optik,
- 3) kalor,
- 4) model, gambar atau bagan

## **B. Klasifikasi Alat Laboratorium**

Peralatan laboratorium dibagi menjadi 3 menurut Permenpan RB ( peraturan menteri Pemberdayagunan apratur negara dan Reformasi Birokaras) No. 03, 2010 ada yang disebut peralatan mesin, perkakas, perlengkapan, dan alat-alat kerja lain yang secara khusus

---

<sup>34</sup> Raharjo, "pengelolaan alat bahan dan laboratorium kimia", *jurnal kimia sains&aplikasi*, vol.20(2) semarang 2007, h.100

dipergunakan untuk pengujian, kalibrasi, atau produksi dalam waktu terbatas<sup>35</sup>

1. Peralatan kategori 3 adalah alat yang cara pengoprasian dan perawatannya sulit, resiko penggunaan tinggi, akurasi/kecermatan pengukurannya tinggi, serta sistem kerja rumit yang pengoperasiannya memerlukan pelatihan khusus/tertentu dan bersertifikat.
2. Peralatan kategori 2 adalah peralatan yang cara pengoprasian dan perawatannya sedang, risiko penggunaan sedang, akurasi atau kecermatan pengukurannya sedang, serta sistem kerja yang tidak begitu rumit dan pengoperasiannya memerlukan pkategielatihan khusus/tertentu.
3. Peralatan kategori 1 adalah peralatan yang cara pengoprasiaannya dan perawatannya mudah, risiko penggunaan rendah, akurasi/kecermatan pengukurannya rendah, serta sistem kerja sederhana, pengoperasiannya cukup dengan menggunakan panduan Permenpan RB No. 03, 2010.

---

<sup>35</sup> Permenpan RB, *Tentang Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan dan Angka Kreditnya*, Nomer 03, 2010.

### C. Penggolongan Alat Laboratorium

Alat-alat laboratorium dibagi menjadi delapan golongan antara lain sebagai berikut<sup>36</sup>:

1. Golongan I: Alat-alat yang terbuat dari bahan gelas/kaca seperti: tabung reaksi, batang pengaduk, gelas kimia, erlenmeyer, gelas ukur, labu ukur, corong dan lain-lain.
2. Golongan II : Alat-alat yang terbuat dari besi, seperti: kaki tiga, pembakar, tang cawan, kawat kasa, ring besi, klem pemegang, klem buret, penjepit tabung, sikat tabung, pemadam kebakaran.
3. Golongan III: Alat-alat yang terbuat dari kayu, contoh; rak tabung, rak pipet volumetrik, rak buret, penjepit tabung.
4. Golongan IV: Alat-alat yang terbuat dari bahan porselen, contoh cawan porselin, lumpang dan alu, bak pembakaran porselen, segitiga, tungku listrik, pelat tetes.
5. Golongan V: Alat-alat yang terbuat dari plastik, contoh: pompa suntik ( siringe ), gelas kimia plastik, gelas ukur plastik, botol semprot, selang plastik.
6. Golongan VI: Alat-alat yang terbuat dari karet, contoh: pompa filler, selang karet, sumbat botol, sarung tangan .
7. Golongan VII: Alat-alat listrik, contoh; power supply, amperemeter, voltmeter, multimeter, neraca listrik.
8. Golongan VIII: Alat-alat kimia yang memerlukan penyimpanan khusus contoh; buret, thermometer, neraca, spektrofotometer.

---

<sup>36</sup> Jufriyahet al., "pemeliharaan dan penyimpanan peralatan laboratorium kimia". *Jurnal pengelolaan Laboratorium pendidikan.*, vol 1, no.1(2019)h.26-32

Table 3.1  
Contoh Alat Laboratorium Golongan 1<sup>37</sup>

No	Nama dan Gambar	Fungsi
1	<p>Beker Glass (gelas kima)</p> 	Untuk Tempat melarutkan zat, tempat memaskan, serta tempat menguapkan larutan (air)
2	<p>Labu Erlenmeyer</p> 	Untuk menyimpan dan memanaskan larutan untuk menampung filtrat hasil penyaringan dan untuk menampung titran (larutan yang dititrasi) pada proses titrasi.
3	<p>Tabung reaksi</p> 	Untuk tempat saat m bahan kimia untuk melakukan reaksi kimia dalam skala kecil.

<sup>37</sup><http://www.poltekkes-denpasar.ac.id/kesehatanlingkungan/laboratorium-kimia-2/>

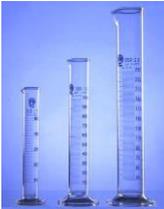
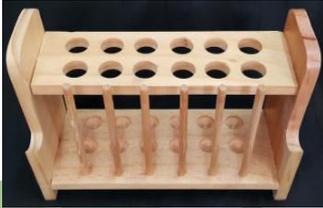
4	<p style="text-align: center;">Labu Ukur</p> 	<p>Untuk mencampurkan larutan</p>
5	<p style="text-align: center;">Gelas Ukur</p> 	<p>Dapat digunakan untuk merendam pipet dalam asam pencuci, Gelas ukur yang dilengkapi dengan tutup asah di gunakan untuk melarutkan zat hingga volume tertentu.</p>
6	<p style="text-align: center;">Corong pisah</p> 	<p>digunakan untuk ekstraksi zat, dapat pula mengatur aliran zat cair pada proses kromatografi kolom dan reaksi kimia lainnya.</p>

Table 3.2  
Alat Laboratorium Golongan 2

No	Nama dan Gambar	Fungsi
1	<p>Kasa kawat</p> 	<p>fungsi utama dari kasa kawat yaitu sebagai tempat meletakkan wadah dalam proses pemanasan.</p>
2	<p>Kaki tiga</p> 	<p>penahan kawat kasa dan penyangga ketika proses pemanasan.</p>
3	<p>Sikat tabung</p> 	<p>membersihkan tabung reaksi, gelas ukur, labu ukur dan lain-lain setelah digunakan.</p>
4	<p>Klem Buret</p> 	<p>untuk menjepit buret pada saat proses titrasi.</p>

Tabel 3.3  
Alat Laboratorium Golongan 3<sup>38</sup>

No	Nama dan gambar	Fungsi
1	<p>Penjepit tabung reaksi</p> 	<p>Untuk menjepit tabung reaksi saat reaksi berlangsung atau saat tabung reaksi berada pada suhu tinggi.</p>
2	<p>Rak tabung reaksi</p> 	<p>Untuk menampung tabung reaksi. Biasanya digunakan saat melakukan percobaan yang membutuhkan banyak tabung reaksi supaya tabung reaksi tetap berdiri dan aman.</p>
3	<p>Sepatula kayu</p> 	<p>Untuk mengambil bahan berupa zat padat berbentuk kristal atau bubuk.</p>

<sup>38</sup> Kancono, *Manajemen Laboratorium IPA*, (Bengkulu: Unit Penerbitan FKIP UIB, 2010).h.54

Tabel 3.4  
Alat Laboratorium Golongan 4<sup>39</sup>

No	Nama/Gambar	Fungsi
1	<p>Cawan panggal</p> 	<p>Untuk menguapkan suatu larutan yang tidak mudah menguap saat terpapar udara, misal ekstrak daun</p>
2	<p>Plat Tetes</p> 	<p>Sebagai tempat untuk mereaksikan zat dalam jumlah yang sedikit dan dalam suhu tinggi.</p>
3	<p>Mortar dan pastle</p> 	<p>Untuk menghaluskan zat atau bahan yang masih bersifat padat</p>

<sup>39</sup> Wahyu Widia Astuti, *Ensiklopedia Alat-Alat Laboratorium*, (Semarang: UIN walisono, 2018).h.37

Tabel 3.5  
Alat Laboratorium Golongan 5<sup>40</sup>

No	Nama/ Gambar	Fungsi
1	<p>Corong Pelastik</p> 	<p>Untuk membantu saat memasukkan cairan kedalam wadah yang bermulut kecil agar tidak tumpah contoh tabung Erlenmeyer.</p>
2	<p>Suntikan Plastik</p> 	<p>Untuk menginjeksikan larutan atau cairan dengan volume tertentu dan dapat digunakan pada lubang kecil misal selang respirometer.</p>
3	<p>Botol Semprot</p> 	<p>tempat menyimpan larutan atau zat cair, menyemprot dan menambahkan akuades dalam jumlah sedikit, membilas dan menetralsisir peralatan-peralatan yang akan digunakan.</p>

<sup>40</sup><http://kimia.pnl.ac.id/laboratorium-kimia-terapan-satuan-proses/>

Tabel 3.6  
Alat Laboratorium Golongan 6<sup>41</sup>

No	Nama/Gambar	Fungsi
1	<p>Filler</p> 	Untuk menyedot cairan yang dipasang pada pangkal pipet ukur dan mengeluarkan cairan dari pipet ukur.
2	<p>Sarung tangan Karet</p> 	Untuk melindungi tangan dari benda-benda tajam dan melindungi tangan dari bahan yang membahayakan kulit.
3	<p>Karet Pipet Tetes</p> 	Untuk meneteskan atau mengambil larutan dalam jumlah kecil.

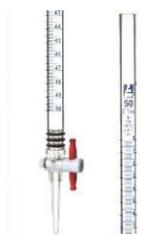
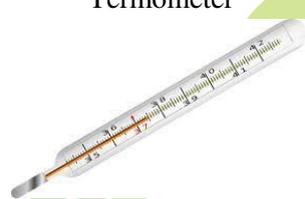
<sup>41</sup><https://mplk.politanikoe.ac.id/index.php/program-studi/28-manajemen-pertanian-lahan-kering/topik-kuliah-praktek/informasi-materi-kuliah-praktek1/279-pengenalan-peralatan-laboratorium-kimia>

Tabel 3.7  
Alat Laboratorium Golongan 7<sup>42</sup>

No	Nama/ Gambar	Fungsi
1	<p>Neraca Listrik</p> 	Alat ukur satuan berat
2	<p>Voltmeter</p> 	mengukur besar tegangan listrik yang ada di suatu rangkaian listrik dalam besaran dan satuan tertentu.
3	<p>Amperemeter</p> 	mengukur nilai arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian listrik.
4	<p>Power Suply</p> 	untuk mencegah listrik mati mendadak saat supply energi terhenti.

<sup>42</sup> Kancono, *Manajemen Laboratorium IPA*, (Bengkulu: Unit Penerbitan FKIP UIB, 2010).h. 67

Tabel 3.8  
Alat Laboratorium Golongan 8<sup>43</sup>

No	Nama/ Gambar	Fungsi
1	<p>Buret</p> 	meneteskan sejumlah reagen cair dalam eksperimen yang tentunya memerlukan presisi, seperti eksperimen titrasi
2	<p>Termometer</p> 	untuk mengukur titik didih atau titik beku dalam sebuah penelitian.
3	<p>Spektrofotometer</p> 	untuk mengukur transmittan atau absorbans suatu sampel

<sup>43</sup> <http://kimia.fmipa.unsoed.ac.id/index.php/2017/07/19/alat-alat-gelas/>

#### **D. Perawatan Alat**

Alat yang tidak digunakan, atau dioprasikan tetap mendapatkan perawatan secara rutin agar tidak terjadi kerusakan, adapun perawatan alat yang dilakukan secara rutin adalah sebagai berikut:

- a) Sebelum alat digunakan hendaknya diperiksa dulu kelengkapannya.
- b) Harus dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan.
- c) Setelah selesai dipergunakan semua alat harus dibersihkan kembali dan jangan disimpan dalam keadaan kotor.
- d) Kelengkapan alat tersebut harus dicek terlebih dahulu sebelum disimpan.
- e) Setiap alat yang agak rumit selalu mempunyai buku petunjuk atau keterangan penggunaan. Maka sebelum alat digunakan hendaknya kita membaca terlebih dahulu petunjuk penggunaan alat dan petunjuk pemeliharaan atau perawatannya.
- f) Setiap alat baru terlebih dahulu diperiksa atau dibaca buku petunjuk sebelum digunakan<sup>44</sup>.

#### **E. Bahan Kimia Laboratorium**

Bekerja dalam laboratorium tak lepas dari kemungkinan bahaya dari berbagai jenis bahan kimia. Pemahaman mengenai berbagai aspek bahaya dalam laboratorium, memungkinkan para pekerja dalam menciptakan keselamatan dan kesehatan kerja. Bahan kimia berbahaya dengan mudah dapat kita temui di pabrik kimia bahkan laboratorium. Kecelakaan yang terjadi karena bahan kimia berbahaya pun sering terjadi.

---

<sup>44</sup> Vendaman, "Pengelolaan Laboratorium Kimia". *Jurnal METANA*, (Semarang: Universitas Diponegoro, Desember 2015) vol.11,no.2 h. 41-46.

Diperlukan tindakan pengendalian yang tepat agar bahan kimia berbahaya tersebut tidak membahayakan kita sebagai pekerja, peralatan dan terutama lingkungan sekitar. Yaitu perlunya pengetahuan tentang sifat dan karakter bahan kimia mengingat bahan kimia memiliki potensi untuk menimbulkan bahaya baik terhadap kesehatan maupun bahaya kecelakaan<sup>45</sup>.

### 1. Cara membeli bahan kimia.

Sebelum membeli bahan kimia, kita perlu mengetahui:

- a) Jumlah bahan kimia yang akan dibeli,
- b) Jenis/ karakteristik bahan kimia yang akan dibeli, agar dapat mempertimbangkan potensi bahaya dan limbah dari bahan kimia yang akan dibeli.
- c) Potensi limbah, agar dapat masuk kedalam perencanaan untuk meminimalisasi limbah bahan kimia tersebut.
- d) Waktu pengiriman bahan kimia. Selanjutnya membuat rancangan S.O.P prosedur perencanaan dalam pembelian bahan kimia, agar pada saat pengelola laboratorium menetapkan untuk membeli bahan kimia, maka diharapkan segala hal yang berhubungan dengan ancaman bahaya yang bisa ditimbulkan serta kerusakan lingkungan sudah dimasukkan sebagai salah satu pertimbangan. Rancangan S.O.P Perencanaan pembelian bahan kimia :

---

<sup>45</sup> Robby Lasut. " IMPLEMENTASI MANAJEMEN BAHAN KIMIA DAN LIMBAH LABORATORIUM KIMIA". [tesis]. Semarang (ID): Universitas Diponegoro.2006

- 1) Print-out data inventori, sebagai pertimbangan pada saat melakukan perencanaan.
- 2) Perencanaan pembelian Kaji ulang jumlah, jenis, potensi bahaya Pengajuan pembelian
- 3) Persetujuan anggaran
- 4) Material issued request
- 5) Pengelolaan
- 6) Klarifikasi spesifikasi
- 7) Proses pembelian
- 8) Selesai

## 2. **Klasifikasi Bahan Kimia di Laboratorium**

Dalam sistem penataan zat yang telah dikemukakan Jumlah Barang sebelumnya, zat-zat kimia yang adadi laboratorium untuk keperluan praktikum atau penelitian dikelompokkan ke dalam<sup>46</sup>:

No	Golongan Zat	Nama Zat Kimia
1	Zat Radioaktif	sotop karbon-13, $6\text{C}13$ Isotop natrium-24, $11\text{Na}24$ dalam bentuk $\text{NaCl}(\text{aq})$ Isotop fosfor 32, $15\text{P}32$ dalam bentuk $\text{H}_3\text{PO}_4$

<sup>46</sup> Koesmadi, dkk.” *Teknik Laboratorium.*” Jakarta: Universitas indonesia.2000

2	Zat reaktif	<p>a. Zat piroforik, yaitu Fospor, P<sub>4</sub>, Tributyl aluminium (C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)<sub>3</sub>AlSilan, SiH<sub>4</sub>, dll</p> <p>b. Zat reaktif air yaitu Natrium (Na)Kalsium hipoklorit, Ca(OCl)<sub>2</sub> Natrium hidrida, NaH.</p>
3	Zat Korosif	<p>a. Asam mineral, Asam klorida, HClAsam fosfat, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> Asam sulfat encer, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dll.</p> <p>b. Asam mineral , oksidator Asam, florida, HFAsam nitrat, HNO<sub>3</sub> Asam sulfat pekat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Asam kromat, H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, dll.</p> <p>c. Asam organik Asam asetat, CH<sub>3</sub>COOH Asam formiat, HCOOH, Asam benzoat, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH, dll.</p> <p>d. Basa Amonium hidroksida, NH<sub>4</sub>OH Natrium hidroksida, NaOH Kalium hidroksida, KOH</p>
		Asetaldehid,

4	Zat Flammable dan Combustible	CH <sub>3</sub> COH Aseton, CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub> Heksana, C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> Toluen, C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> Ksilena, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Etanol, C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH,
5	OKSIDATOR	Kalium permanganat, KMnO <sub>4</sub> Hidrogen peroksida, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Feri klorida, FeCl <sub>3</sub> Natrium nitrat, NaNO <sub>3</sub>
6.	Zat Beracun ( Toxic)	Kloroform, CHCl <sub>3</sub> Karbontetraklorida, CCl <sub>4</sub> Benzen, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> 2-Butanol, C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH Timbal kromat, PbCrO <sub>4</sub>
7.	Zat Sensitif Berbahaya	Merkuri klorida, HgCl <sub>2</sub> Natrium iodida, NaI Kalium ferosianida, K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] Brom, Br <sub>2</sub>
8.	Gas terkompresi	Gas asetilen, C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Gas nitrogen, N <sub>2</sub> , Gas oksigen, O <sub>2</sub>

### 3. Penyimpanan Bahan Kimia.

Mengelompokkan bahan kimia berbahaya di dalam penyimpanan mutlak diperlukan, sehingga tempat/ruangan yang ada dapat di manfaatkan sebaik-baiknya dan aman<sup>47</sup>. Mengabaikan sifat-sifat fisik dan kimia dari bahan yang disimpan akan menimbulkan bahaya seperti kebakaran, ledakan, dan dapat mengeluarkan gas / uap / debu beracun, dan berbagai kombinasi lain dari pengaruh tersebut.



---

<sup>47</sup> Kimia Universitas Edisi Kelima. Erlangga, Jakarta. Ramli.2002.h.46

**AYO BERLATIH** 😊

1. Penataan (*ordering*) alat dimaksudkan proses pengaturan alat di laboratorium agar tertata dengan baik. Dalam menata alat tersebut berkaitan erat dengan keteraturan dalam penyimpanan (*storing*) maupun kemudahan dalam pemeliharaan (*maintenance*). Jelaskan keterkaitan dari ketiga hal di atas !

**RANGKUMAN**

Di laboratorium terdapat berbagai macam fasilitas umum laboratorium maupun peralatan. Alat yang tidak digunakan, atau dioprasikan tetap mendapatkan perawatan secara rutin agar tidak terjadi kerusakan, adapun perawatan alat yang dilakukan secara rutin. Pada praktisnya untuk dilakukan penataan atau penyimpanan alat tidak dapat digunakan secara mutlak menurut fungsinya saja atau menurut kecanggihannya saja. Cara terbaik disarankan mengkombinasikan beberapa aspek.

**TES FORMATIF KEGIATAN PEMBELAJARAN 3**

1. Jelaskan tujuan dari adanya penataan alat di laboratorium!
2. Sebutkan alat-alat laboratorium golongann 2.mengapa alat-alat tersebut termasuk kedalam golongan 2 ?
3. Setelah anda mempelajari materi diatas bagaimana dasar dan prinsip dalam penataan alat ?
4. Menurut Permenpan RB No. 03, 2010 alat di bagi menjadi tiga sebutkan dan jelaskan tujuan dari pembagaian alat tersebut!
5. Jelaskan bagaimana cara penyimpanan bahan

kimia?



## KEGIATAN PEMBELAJARAN 4 PENGELOLAAN LIMBAH LABORATORIUM

### A. Pengertian Limbah

Laboratorium adalah sebagai suatu ruangan atau tempat untuk melakukan percobaan atau penelitian. Laboratorium tidak saja suatu ruangan tertutup, tetapi dapat berupa alam terbuka misalnya kebun botani, kandang, dan juga hewan. Banyak hal yang dapat dilakukan di laboratorium seperti melakukan penelitian. Didalam sebuah penelitian laboratorium akan menemui sisa-sisa bahan yang sudah tidak digunakan, Bahan – bahan tersebut di kategorikan sebagai bahan yang tidak berbahaya, bahan yang berbahaya dan bahan yang sangat berbahaya. Bahan - Bahan tersebut dinamakan Limbah.

Limbah merupakan bahan yang sudah tidak digunakan kembali di dalam laboratorium<sup>48</sup>. Penanganan limbah harus di sesuaikan dengan prosedur yang ada. Karena apabila laboran tidak bisa memahami struktur bahan, komposisi dan bahaya bahan tersebut, maka dapat di pastikan resiko kecelakaan semakin besar. Bahan – bahan kimia terdiri dari berbagai jenis, yaitu bahan kimia cair , bahan kimia padat, bahan kimia gas. Pengetahuan mengenai pengelolaan limbah merupakan hal yang sangat penting. Hal ini disebabkan oleh banyak nya zat-zat yang berbahaya dan bercacun, sehingga dapat menimbulkan berbagai macam akibat, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan merusak lingkungan hidup,

---

<sup>48</sup> Padmaningrum, Regina T. "*Penanganan Limbah Laboratorium Kimia.*" Yogyakarta: Kanisius.2010.h.97

kesehatan , serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain nya, yang menimbulkan dampak negatif bagi makhluk hidup yang tinggal di bumi. Untuk itu kita penting sekali mempelajari cara pengelolaan limbah secara baik dan benar agar lebih mampu menangani cara pengelolaan limbah yang efektif dan efisien agar dapat menjaga lingkungan tempat tinggal kita.

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses sisa suatu usaha atau kegiatan produksi baik industri maupun domestik(rumah tangga), yang lebih dikenal sebagai sampah,yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Bila ditinjau secara kimiawi,limbah ini terdiri dari bahan kimia Senyawa organik dan Senyawa anorganik. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah. Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah.

Berbagai kegiatan dapat dilakukan di laboratorium, mulai dari persiapan contoh untuk pengujian sampai dengan kegiatan pengujian. Beberapa pengujian umum yang dilakukan di laboratorium antara lain pengujian fisika, kimia, dan mikrobiologi. Air limbah laboratorium merupakan cairan apa saja yang berasal dari tempat pencucian dan sisa bahan kimia yang sudah tidak terpakai.

Jenis bahan kimia yang umum dipakai antara lain bahan kimia bersifat asam, basa, organik dan anorganik. Jenis-jenis asam kuat yang

digunakan seperti asam klorida, asam nitrat, dan asam sulfat<sup>49</sup>. Asam lemah yang biasa digunakan antara lain asam fosfat dan asam karboksilat. Jenis basa kuat yang umum digunakan adalah natrium hidroksida dan kalium hidroksida. Kelompok bahan kimia anorganik meliputi berbagai jenis garam seperti natrium klorida, magnesium klorida, kalium kromat, kalium bikromat.

Bahan kimia organik yang sering digunakan seperti jenis alkohol, aldehide, aseton. Jenis bahan kimia pendukung yang digunakan seperti deterjen sebagai bahan pembersih. Bahan-bahan tersebut pada umumnya dibuang sehingga menghasilkan limbah laboratorium. Karakteristik limbah laboratorium dapat dikategorikan sebagai limbah B3. Sebagian besar unsur-unsur yang berbahaya yang terdapat pada air limbah laboratorium adalah logam berat seperti krom dan merkuri<sup>50</sup>. Beberapa limbah laboratorium yang dapat membahayakan manusia atau lingkungan terdiri dari cairan atau padatan yang mudah menyala, beracun, bahan-bahan kimia, dan bahan infeksius. Selain itu juga dari limbah biologi, produksi dan formulasi yang menggunakan resin dan lateks, limbah yang mengandung senyawa-senyawa seperti zink, cadmium, merkuri, timbal dan asbestos.

## **B. Mengumpulkan dan Menyimpan Limbah**

Penyimpanan merupakan suatu kegiatan penampungan sementara limbah B3 sampai jumlah yang mencukupi untuk diangkut

---

<sup>49</sup> Trihadiningrum, Y. *Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 2016. h.133

<sup>50</sup> Widjajanti, E. “*Penanganan limbah laboratorium kimia*”. Yogyakarta: FMIPA UNY. h. 195.2019

atau diolah. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan efisien ekonomis. Penyimpanan limbah B3 untuk waktu yang lama tanpa kepastian yang jelas memindahkan ke tempat fasilitas pengolahan, penyimpanan dan pengolahan diperbolehkan. Penyimpanan dalam jumlah yang banyak dapat dikumpulkan di pengumpulan limbah. Limbah cair maupun limbah padat dapat disimpan, untuk limbah cair dapat dimasukkan ke dalam drum dan disimpan dalam gudang yang terlindungi dari panas dan hujan.

Limbah B3 bentuk padat/lumpur disimpan dalam bak penimbun yang dasarnya dilapisi dengan lapisan kedap air. Penyimpanan harus mempertimbangkan jenis dan jumlah B3 yang dihasilkan. Jenis dan karakteristik B3 akan menentukan bentuk bahan pewadahan yang sesuai dengan sifat limbah B3, sedangkan jumlah timbunan limbah B3 dan periode timbunan menentukan volume yang harus disediakan. Bahan yang digunakan untuk wadah dan sarana lainnya dipilih berdasar karakteristik buangan. Contoh untuk buangan yang korosif disimpan dalam wadah yang terbuat dari fiber glass. Pedoman umum jenis kontainer yang dipakai sesuai dengan karakteristik buangan, dan tipe drum yang umum dipakai untuk pewadahan B3. Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi.

1. Berikut ini merupakan cara pengumpulan dan penyimpanan limbah yang sesuai dengan pedoman yang baik dan benar. Antara lain yaitu: Penggunaan wadah pengumpulan limbah. Dengan kontainer atau derijen yang sudah sesuai dengan standarisasi.
2. Pencampuran bahan kimia lain nya, bahan yang di campurkan harus compatible sehingga membuat tidak ada reaksi lain yang menghasilkan panas ataupun gas.

3. Pemberian label pada wadah. Dengan menuliskan nama cairan, jenis dan bahan yang terkandung.
4. Penyimpanan tidak lebih dari setahun dan harus di tutup agar tidak menimbulkan kebocoran.
5. Semua drum yang berisi limbah yang bisa bereaksi harus di simpan terpisah, untuk mengurangi kemungkinan kebakaran ,ledakan atau keluarnya gas.
6. Semua limbah tidak boleh terpapar langsung oleh cahaya matahari.
7. Limbah laboratorium seperti sarung tangan, kertas, dan kain lap yang terkontaminasi dengan bahan kimia berbahaya dapat dibuang dalam plastik limbah kimia.Kecuali barang yang dapat menyebabkan kebocoran pada tas plastik.

### **C. Penanganan dan pengurangan Limbah**

Pengolahan limbah pada dasarnya merupakan upaya mengurangi volume, konsentrasi atau bahaya limbah, setelah proses produksi atau kegiatan, melalui proses fisika, kimia atau biologi<sup>51</sup>. Upaya pertama yang harus dilakukan adalah upaya preventif yaitu mengurangi volume bahaya limbah yang dikeluarkan ke lingkungan yang meliputi upaya mengurangi limbah pada sumbernya, serta upaya pemanfaatan limbah.

1. **Reduce** berarti mengurangi sumber limbah dan mencegah timbulnya limbah (teknik minimalisasi limbah). Contoh:

---

<sup>51</sup> Adisendjaja, Y.H., Suhara, Nurjhani, M., dan Hamdiyanti, Y. " *Penuntun Kegiatan Laboratorium Biokimia* ".Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI Bandung.h.11,vol.2 no.1, 2013

industri ramah lingkungan, perkampungan peternakan sapi. Teknik minimalisasi limbah B3 adalah suatu cara dalam penanganan yang ditujukan pada sumber masalah pencemaran sebelum dampak terhadap lingkungan terjadi. Teknik ini bersifat pencegahan (pollution prevention) bukan suatu penanganan pencemaran lingkungan (pollution control). Teknik minimalisasi melindungi lingkungan dari bahaya pencemaran, memberikan keuntungan penghematan biaya produksi industri dan dapat diterapkan untuk industri lama/baru. Perbedaan prinsip dalam penanganan antara pollution control dan pollution prevention<sup>52</sup> antara lain :

- a) Pollution control membutuhkan biaya (investasi, operasional) untuk pengendalian pencemaran. Untuk pollution prevention tidak membutuhkan biaya untuk pengendalian pencemaran.
- b) Pollution control perlu ketersediaan lahan, sedangkan pollution prevention tidak membutuhkan ketersediaan lahan.
- c) Pollution Control tidak sepenuhnya menyelesaikan masalah karena bersifat memindahkan masalah dari suatu bentuk ke bentuk lain.

Pollution prevention mampu menyelesaikan masalah dan melindungi kesehatan manusia dan lingkungan. Teknik minimalisasi limbah dapat berbentuk: Pengelolaan Bahan Baku dan Produk, Modifikasi Proses, Reduksi dan Daur Ulang.

---

<sup>52</sup> Sujono. "Pengelolaan Laboratorium Ipa". Jakarta: Graha Media. h.63.

2. **Reuse.** Kita dapat mempergunakan kembali limbah sesuai bentuk aslinya untuk kegunaan lain (botol air mineral untuk tempat minyak), atau mengubah bentuk limbah untuk kegunaan lain (botol air mineral untuk membuat lampu<sup>53</sup>).
3. **Recycle (daur ulang)**<sup>54</sup>. Recycling adalah suatu proses dimana limbah dikumpulkan dan digunakan sebagai bahan mentah untuk produk baru. Plastik bekas diproses sehingga menjadi peralatan rumah tangga daur ulang (plastik warna lebih tua dan kurang cemerlang). Empat tahapan proses daur ulang adalah: pengumpulan limbah yang dapat didaur ulang, pemisahan limbah berdasarkan jenisnya, mengubah menjadi bentuk yang dapat diproses lanjut, dan membentuk menjadi bahan yang bermanfaat.
4. **Replace.** Kita bisa mengganti bahan yang tidak dapat diperbarui dengan bahan yang dapat diperbarui. Sebagai contoh, system pemanasan air yang biasa digunakan di Hongkong adalah system yang ramah lingkungan yaitu energi matahari. Pola penanganan limbah industri baik bila bersifat terintegrasi, yaitu penanganan dimulai dari sumbernya (point of generation). Tujuannya untuk mengeliminasi limbah yang diikuti dengan pewadahan di tempat, pengumpulan,

---

<sup>53</sup> Ibid. h.64

<sup>54</sup> Kancono., *“Manajemen Laboratorium IPA”*. Bengkulu Universitas Bengkulu .h. 176. 2019

pengangkutan, penyimpanan, pengolahan sampai dengan pengolahan akhir (ultimate disposal) yang dilakukan secara aman, sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Untuk tujuan penanganan, komposisi kimia dari setiap limbah harus ditentukan dilaboratorium dengan tujuan untuk dapat menentukan tingkat potensi toksisitasnya dan pengaruhnya terhadap kesehatan manusia. Sebagai contoh kandungan B3 yang dominan dalam limbah pestisida adalah As, Cl-Hidrokarbon, sianida, Pb, Hg, Zn, dan senyawa organik

#### **D. Pembuangan Limbah Yang Baik Dan Benar.**

Limbah merupakan masalah yang bila tidak dikelola dengan baik bisa menjadi bom waktu bagi kehidupan manusia dimasa yang akan datang. Jumlah limbah yang sangat besar setiap harinya membuat manusia harus memutar otak untuk bisa hidup berdampingan dengan limbah. Dengan mengikuti cara penanganan limbah dibawah ini, maka kita bisa meminimalisir efek limbah bagi kehidupan kita.

1. Di buatkan tempat pembuangan untuk limbah yang berbetuk cair, bisa dibuatkan umr pembuangan khusus yang letaknya berjauhan dengan sumber air sehingga tidak mencemari air masyarakat. Sedangkan untuk limbah padat, dibuatkan tempat pembuangan yang memiliki cerobong yang sangat tinggi sehingga baunya tidak mengganggu masyarakat<sup>55</sup>.

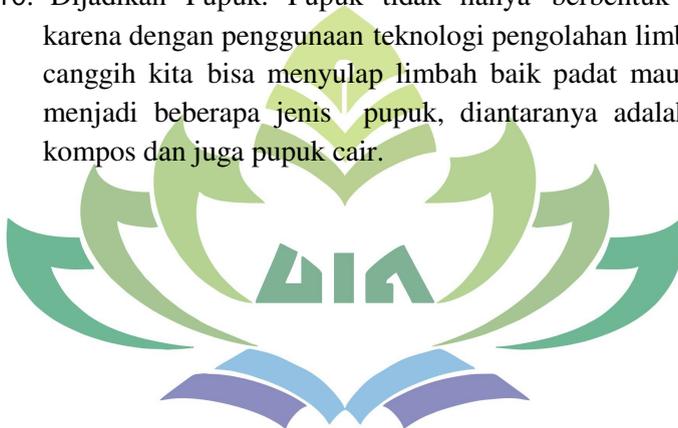
---

<sup>55</sup> Padmaningrum, Regina T. "Penanganan Limbah Laboratorium Kimia." Yogyakarta: Kanisius.h. 99, 2018

2. Sebagai bahan baku produk Turunan beberapa limbah padat maupun cair bisa diolah untuk dijadikan sebagai bahan baku prouduk turunan nya yang lain. Misalnya: limbah batok kelapa yang diolah manjadi briket batok kelapa.
  3. Di Daur Ulang. Beberapa jenis limbah yang memungkinkan untuk di daur ulang, dipishkan dengan limbah yang tidak bisa didaur ulang.
  4. Di Bakar atau Di Musnahkan walaupun terlihat kurang efektif namun cara memsnahkan limbah- limbah tertentu dengan cara membakar limbah tersebut masih banyak dipakai oleh masyarakat untuk mengurangi jumlah limbah yang ada.
  5. Di Netralisir Cara ini isa digunakan untuk menangani jenis limbah cair Dengan menetralsir limbah cair, berarti kita telah melakukan suatu poses penjernihan sehingga air limah dari sebuah usaha bisa dimanfaatkan kembali oleh masyarakat .
  6. Di Kuburkan Dalam tanah Cara penanganan sampah dengan cara dikubur atau ditanam dalam tanah juga termasuk popler di masyarakat selain menggunakan cara membakar limbah.
  7. Dijadikan pakan Ternak Beberapa jenis limbah, biasanya yang berbentuk padat dan basah, bisa diguakan sebagai bahan campuran pak ternak yang bisa meningkatkan kadar kandungan pakan ternak-ternak itu sendiri.
  8. Di Jadikan SUMBER ENERGI ALATERMATIF Kandungan sebuah zat pada limbah bisa dimanfaatkan sebgai sumber
-

energi alternatif. Contohnya adalah penggunaan limbah kotoran sapi sebagai pengganti gas LPG.

9. Di Manfaatkan untuk Proses Produksi selanjutnya Sebagai contoh, limbah kayu dan serbuk kayu pada perusahaan furniture bisa dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar pada proses pengovenan. Selain bisa mengurangi jumlah limbah, cara penanganan limbah seperti ini bisa digunakan untuk menghemat jumlah biaya produksi.
10. Dijadikan Pupuk. Pupuk tidak hanya berbentuk kompos karena dengan penggunaan teknologi pengolahan limbah yang canggih kita bisa menyulap limbah baik padat maupun cair menjadi beberapa jenis pupuk, diantaranya adalah pupuk kompos dan juga pupuk cair.



## **BAB II**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Laboratorium merupakan sebuah sarana tempat yang digunakan dalam melakukan aktivitas ilmiah. Aktivitas ilmiah yang di maksud adalah kegiatan eksperimen untuk melakukan penyelidikan atau sebuah penelitian. Terdapat berbagai jenis fasilitas dalam laboratorium guna menunjang aktivitas pengetahuan dalam pendidikan ilmu-ilmu ilmiah, baik itu ilmu kimia, fisika, biologi atau bidang ilmu lain nya.

Manajemen Laboratorium (Laboratory Management) adalah usaha untuk mengelola Laboratorium. Suatu Laboratorium dapat di kelola dengan baik sangat di tentukan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan satu sama lain. Salah satu komponen penunjang keberhasilan dari pengelolaan suatu laboratorium yaitu dengan adanya administrasi laboratorium yang baik. Dalam administrasi laboratorium terjadi beberapa proses yaitu pencatatan, inventarisasi, pendataan serta aktivitas dalam laboratorium kegiatan ini harus dilakukan secara rutin secara berkala dengan teratur dan baik

#### **B. Saran**

Berdasarkan isi dan penjelasan diatas terkait Kajian Menagement Laboratory penulis berharap, Kedisiplinan yang tinggi harus di terapkan pada setiap laboratorium , agar terwujud efisiensi kerja yang baik. Dalam setiap kegiatan kedisiplinan sangat di pengaruhi oleh pola kebiasaan individu,

oleh karena itu setiap pengguna laboratorium harus memiliki rasa tanggung jawab, menyadari akan tugas dan kewajiban, serta peranannya. Sesama pengguna Laboratorium harus saling berkerjasama dengan lainnya, sehingga dengan mudah memecahkan suatu masalah.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Abi, Sofyan Rizan. *“Minilai bahaya dan resiko di laboratorium.”*. Jakarta: Scrib.id.2013
- Adisendjaja, Y.H., Suhara, Nurjhani, M., dan Hamdiyanti, Y.” *Penuntun Kegiatan Laboratorium Biokimia*”.Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI Bandung. ,vol.2 no.1, 2013
- Andarini Desheila. *Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Unit Laboratorium Teknik Sepeda Motor SMKN 2 Kota Palembang*. UGM. Yogyakarta. 2014
- Arikunto, Suharsimi. *Organisasidan Administrasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada 1993
- Decaprio, Richard. *Tips Mengelola Laboratorium Sekolah*. Yogyakarta : DIVA Press.2013
- Depdikbud. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional R.I. Tentang Standart Tenaga Laboratorium Sekolah/ Madrasah. No. 26 Tahun 2008*
- Depdiknas. *Standar Kompetensi, Kualifikasi, dan Sertifikasi Tenaga Laboratorium Sekolah*. Jakarta: Depdiknas.2007
- Dhilon, *Fungsi Pemeliharaan*.2002

Emha. *Pedoman Penggunaan Laboratorium Sekolah*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.2006

Fathimahhayati Lina, dkk.. “*Analisis Potensi Bahaya dengan Metode Job Safety Analysis (JSA) Sebagai Upaya Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Di Laboratorium X.*” Fakultas Teknik Universitas Mulawarman. Samarinda. Vol 4 No.1 Tekinfo. 2015

Harlan Arta, dkk.. “*Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Penggunaan APD Pada Petugas Laboratorium Rumah Sakit PHC Surabaya*”. FKM Universitas Airlangga. Surabaya. Vol 1 No.1. 2014

Hati Shinta, W.. “*Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pembelajaran Di Laboratorium. Program Studi Teknik Mesin*”. Politeknik Negeri Batam. Riau. 2015

Harsono, *Pembelajaran di Laboratorium*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.2005

Hartinawati, *Pengelolaan Laboratorium IPA*, Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2015

[https://www.academia.edu/Documents/in/alat\\_laboratorium\\_kimia](https://www.academia.edu/Documents/in/alat_laboratorium_kimia)

<http://kimia.fmipa.unsoed.ac.id/index.php/2017/07/19/alat-alat-gelas/>

<https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Cara-Memperlakukan-Alat-dan-Bahan-di-Lab-IPA-2008/konten3.html>

<http://analisbantul.blogspot.com/2012/09/alat-gelas-laboratorium>

<https://mplk.politanikoe.ac.id/index.php/program-studi/28-manajemen-pertanian-lahan-kering/topik-kuliah-praktek/informasi-materi-kuliah-praktek1/279-pengenalan-peralatan-laboratorium-kimia>

Kancono. 2010. *Manajemen Laboratorium IPA*. Bengkulu: Unit Penerbitan FKIP UNIB

Koesmadi, dkk. *Teknik Laboratorium*. Jakarta: Universitas Indonesia.2002

Kurniawati, Yati. 2017. *Panduan Pengelolaan Dan Pemanfaatan Laboratorium IPA*. FMIPA: Universitas Negeri Yogyakarta

Munandar, Kukuh. *“Pengenalan Laboratorium IPA-Biologi Sekolah”*. Bandung : PT. Refika Aditama.2016

Mahreni, A., & Nuri, W. *Bahan Kimia Hijau. Pemilihan Uji Laboratorium yang Efektif : Choosing Effective Laboratory Tests*.2019

- Novianti N. R.,” Kontribusi Pengelolaan Lab dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Efektivitas Proses Pembelajaran”, *Journal of Teacher work*, Volume 4 issue 2. Malang . 2011
- Padmaningrum, Regina T. "Penanganan Limbah Laboratorium Kimia." Yogyakarta: Kanisius.2018
- Perwitasari, Dian..”*Tingkat Risiko Pemakaian Alat Pelindung Diri dan Higiene Petugas di Laboratorium Klinik RSUPN Ciptomangunkusumo*”. Jakarta. Jurnal Ekologi Kesehatan. 2006
- Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi (Nomor 03, 2010) Tentang Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan dan Angka Kreditnya.2010
- Reoktingrum, *Silabus Mata Kuliah Pengelolaan & Teknik Laboratorium*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. 2010
- Raharjo, “pengelolaan alat bahan dan laboratorium kimia”,*jurnal kimia sains&aplikasi*,vol.20(2) semarang. 2007
- Robby Lasut. “IMPLEMENTASI MANAJEMEN BAHAN KIMIA DAN LIMBAH LABORATORIUM” KIMIA [tesis]. Semarang (ID): Universitas Diponegoro. 2006

Rosada, D., Nur K., dan Raharjo. 2017. Panduan Pengelolaan dan Pemanfaatan Laboratorium IPA. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Susilowati. *Makalah Administrasi dan pengelolaan laboratorium IPA*. Yogyakarta: UNY. 2012

Sujono. “*Pengelolaan Laboratorium Ipa*”. Jakarta: Graha Media. 2018

Sutrisno, W. “Pemeliharaan fasilitas laboratorium fisika untuk diklat teknisi laboratorium. Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan IPA”. Bandung .2007

Trihadiningrum, Y. *Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 2016

Utomo, Suratmin. 2012. *Bahan Berbahaya Dan Beracun (B-3) dan Keberadaannya di Dalam Limbah*. Vol. 1 No. 1. Jakarta. Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Vendaman, “Pengelolaan Laboratorium Kimia”. *Jurnal METANA*, (Semarang: Universitas Diponegoro, Desember 2015) vol.11,no.2 h. 41-46.

Widjajanti, E. “*Penanganan limbah laboratorium kimia*”. Yogyakarta: FMIPA UNY. 2019

Yaya, Inayah Nur. *"Pencegahan bahaya fisik di laboratorium"*.  
Jakarta.2017

