

**MODUL PRAKTIKUM**

**BAHAYA KIMIA**



**PROGRAM STUDI KESEHATAN DAN KESELAMAT KERJA**

**PROGRAM SARJANA TERAPAN**

**FAKULTAS VOKASI**

**UNIVERSITAS INDONESIA MAJU**

**JAKARTA 2024**



Modul Praktikum Bahaya Kimia

Nama Mahasiswa : \_\_\_\_\_  
NPM : \_\_\_\_\_

**PROGRAM STUDI KESEHATAN DAN KESELAMAT KERJA  
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
FAKULTAS VOKASI  
UNIVERSITAS INDONESIA MAJU  
JAKARTA 2024**

## **KATA PENGANTAR**

Buku petunjuk praktikum disusun untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa sebagai panduan dalam melaksanakan praktikum bahaya kimia Program Studi Kesehatan dan Keselamatan Kerja Program Sarjana Terapan Fakultas Vokasi Universitas Indonesia Maju (UIMA). Buku petunjuk praktikum ini diharapkan akan membantu dan mempermudah mahasiswa dalam memahami dan melaksanakan praktikum bahaya kimia sehingga akan memperoleh hasil yang baik.

Materi yang dipraktikkan merupakan materi yang selaras dengan materi kuliah teori bahaya kimia. Teori dasar yang didapatkan saat kuliah juga akan sangat membantu mahasiswa dalam melaksanakan praktikum bahaya kimia ini.

Buku petunjuk ini masih dalam proses penyempurnaan. Insha Allah perbaikan akan terus dilakukan demi kesempurnaan buku petunjuk praktikum ini dan disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Semoga buku petunjuk ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 2024

Penyusun

# Praktikum I

## Pengenalan Bahan Kimia

### A. Tujuan

Mengenal beberapa macam bahan kimia yang digunakan dalam laboratorium, serta sifat dan klasifikasi bahan berbahaya dan beracun (B3) dari bahan-bahan tersebut.

### B. Dasar Teori

Bahan kimia merupakan kebutuhan mutlak bagi suatu laboratorium, bahan kimia yang biasa dikenal dalam perdagangan dan penelitian terdiri dari:

1. PA (pro-analyze)
2. AR (analar)
3. GR (guaranteed reagent)
4. CP (chemical pure)
5. Teknis (technical grade)
6. GPRS (general purpose)

Pada prinsipnya, semua bahan kimia yang ada di laboratorium harus dianggap berbahaya dan memiliki potensi toksisitas. Beberapa bahan kimia yang harus ditangani dengan hati-hati sekali karena sifatnya yang berbahaya ataupun bersifat racun.

Simbol bahaya digunakan untuk pelabelan bahan-bahan berbahaya menurut Peraturan tentang Bahan Berbahaya (Ordinance on Hazardous Substances). Peraturan tentang Bahan Berbahaya (Ordinance on Hazardous Substances) adalah suatu aturan untuk melindungi/menjaga bahan-bahan berbahaya dan terutama terdiri dari bidang keselamatan kerja. Arah Peraturan tentang Bahan Berbahaya (Ordinance on Hazardous Substances) untuk klasifikasi, pengepakan dan pelabelan bahan kimia adalah valid untuk semua bidang, area dan aplikasi, dan tentu saja, juga untuk lingkungan, perlindungan konsumen dan kesehatan manusia.

Berikut ini dijelaskan simbol-simbol bahaya termasuk notasi bahaya dan huruf kode (catatan: huruf kode bukan bagian dari simbol bahaya).

### **a. Simbol Bahaya Bahan Kimia**

- 1) Harmful (Berbahaya). Bahan kimia iritan menyebabkan luka bakar pada kulit, berlendir, mengganggu sistem pernafasan. Semua bahan kimia mempunyai sifat seperti ini (harmful) khususnya bila kontak dengan kulit, dihirup atau ditelan.
- 2) Toxic (beracun). Produk ini dapat menyebabkan kematian atau sakit yang serius bila bahan kimia tersebut masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, menghirup uap, bau atau debu, atau penyerapan melalui kulit.
- 3) Corrosive (korosif). Produk ini dapat merusak jaringan hidup, menyebabkan iritasi pada kulit, gatal-gatal bahkan dapat menyebabkan kulit mengelupas. Awas! Jangan sampai terpercik pada Mata.
- 4) Flammable (Mudah terbakar). Senyawa ini memiliki titik nyala rendah dan bahan yang bereaksi dengan air atau membasahi udara (berkabut) untuk menghasilkan gas yang mudah terbakar (seperti misalnya hidrogen) dari hidrida metal. Sumber nyala dapat dari api bunsen, permukaan metal panas, loncatan bunga api listrik, dan lain-lain.
- 5) Explosive (mudah meledak). Produk ini dapat meledak dengan adanya panas, percikan bunga api, guncangan atau gesekan. Beberapa senyawa membentuk garam yang eksplosif pada kontak (singgungan dengan logam/metal)
- 6) Oxidator (Pengoksidasi). Senyawa ini dapat menyebabkan kebakaran. Senyawa ini menghasilkan panas pada kontak dengan bahan organik dan agen pereduksi (reduktor).

### **b. Bahan Kimia yang sering digunakan dalam Praktikum Kimia**

- 1) Asam sulfat. Asam sulfat,  $H_2SO_4$ , merupakan asam mineral yang kuat. Zat ini larut dalam air pada semua perbandingan. Asam sulfat mempunyai banyak kegunaan dan merupakan salah satu produk utama industri kimia. Rumus:  $H_2SO_4$ . Nama IUPAC: Sulfuric acid. Massa molar: 98,079 g/mol. Kepadatan: 1,84 g/cm<sup>3</sup>. Rumus molekul:  $H_2SO_4$ . Viskositas: 26,7 cP(20 °C).

- 2) Asam nitrat. Senyawa kimia asam nitrat adalah sejenis cairan korosif yang tak berwarna, dan merupakan asam beracun yang dapat menyebabkan luka bakar. Rumus:  $\text{HNO}_3$ . Nama IUPAC: Nitric acid. Massa molar: 63,01 g/mol. Kepadatan: 1,51 g/cm<sup>3</sup>. Rumus molekul:  $\text{HNO}_3$ . Viskositas: 1,092 mPa.s (0 °C); 0,746 mPa.s (25 °C); 0,617 mPa.s (40 °C).
- 3) Natrium hidroksida, juga dikenal sebagai soda kaustik, soda api, atau sodium hidroksida, adalah sejenis basa logam kaustik. Natrium Hidroksida terbentuk dari oksida basa Natrium Oksida dilarutkan dalam air. Rumus:  $\text{NaOH}$ . Massa molar: 39,997 g/mol. Kebasaan (pK<sub>b</sub>): -2,43. NFPA 704: 0 3 1. Nama IUPAC: Sodium oxidanide, Sodium hydroxide.
- 4) Kalium hidroksida adalah suatu senyawa anorganik dengan rumus kimia  $\text{KOH}$ , dan umumnya disebut sebagai potash kaustik. Bersama dengan natrium hidroksida, padatan tak berwarna ini adalah suatu basa kuat. Rumus:  $\text{KOH}$ . Nama IUPAC: Potassium hydroxide. Massa molar: 56,1056 g/mol. Kepadatan: 2,12 g/cm<sup>3</sup>. Titik didih: 1.327°C. Larut dalam: Air, Alkohol, Gliserol.
- 5) Hidrogen klorida (Asam Klorida). Senyawa hidrogen klorida mempunyai rumus  $\text{HCl}$ . Pada suhu kamar,  $\text{HCl}$  adalah gas tidak berwarna yang membentuk kabut putih Asam klorida ketika melakukan kontak dengan kelembaban udara. Nama IUPAC: Hydrogen chloride. Rumus:  $\text{HCl}$ . Titik didih: -85,05°C. Kepadatan: 1,49 kg/m<sup>3</sup>. Kelarutan dalam air: 72 g/100 ml (20 °C). Bahaya utama: Beracun, korosif.
- 6) Natrium karbonat,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , adalah garam natrium dari asam karbonat yang mudah larut dalam air. Natrium karbonat murni berwarna putih, bubuk tanpa warna yang menyerap embun dari udara, punya rasa alkalin/pahit, dan membentuk larutan alkali yang kuat. Rumus:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Massa molar: 105,9888 g/mol. Rumus kimia:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Anion lain: Natrium bikarbonat. Kelarutan: Tidak larut dalam etanol, aseton; Larut dalam gliserol, dimetilformamida. Struktur kristal: Monoklinik (anhidrat); Ortorombik (monohidrat, heptahidrat).
- 7) Asam fluorida. Hidrogen fluorida adalah senyawa kimia dengan rumus kimia  $\text{HF}$ . Senyawa ini merupakan gas atau cairan tidak berwarna dan merupakan sumber utama dari industri fluor, biasanya sebagai larutan encer yang disebut asam hidrofluorat. Rumus:  $\text{HF}$ . Titik didih: 19,5°C. Massa molar: 20,01 g/mol. Titik lebur: -83,6°C. Kepadatan: 1,15 kg/m<sup>3</sup>.

- 8) Asam karbonat. Asam karbonat adalah asam organik dengan rumus kimia  $\text{H}_2\text{CO}_3$ . Asam karbonat termasuk asam lemah. Rumus:  $\text{H}_2\text{CO}_3$ . Nama IUPAC: Carbonic acid. Massa molar: 62,03 g/mol. Rumus molekul:  $\text{H}_2\text{CO}_3$ . Kelarutan dalam air: Exists only in solution. Larut dalam: Air.
- 9) Asam nitrit. Asam nitrit adalah suatu asam monobasik sekaligus asam lemah yang diketahui hanya ada sebagai larutan dan dalam bentuk garam nitrit. Nama IUPAC: Nitrous acid. Rumus:  $\text{HNO}_2$ . Massa molar: 47,013 g/mol. Kepadatan: 1 g/cm<sup>3</sup>. Titik didih: 158°C. Titik lebur: Hanya diketahui sebagai larutan
- 10) Kalium karbonat. Kalium karbonat merupakan garam putih, yang dapat larut dalam air, namun tidak larut dalam etanol, yang membentuk alkali kuat. Kalium karbonat dihasilkan dari reaksi kalium hidroksida dengan karbon dioksida. Rumus:  $\text{K}_2\text{CO}_3$ . Nama IUPAC: Potassium carbonate. Massa molar: 138,205 g/mol. Kepadatan: 2,43 g/cm<sup>3</sup>. Titik lebur: 891°C. Larut dalam: Air.
- 11) Metana. Metana adalah hidrokarbon paling sederhana yang berbentuk gas dengan rumus kimia  $\text{CH}_4$ . Metana murni tidak berbau, tetapi jika digunakan untuk keperluan komersial, biasanya ditambahkan sedikit bau belerang. Rumus:  $\text{CH}_4$ . Nama IUPAC: Methane. Rumus kimia:  $\text{CH}_4$ . Titik nyala: -188 °C. Kelarutan dalam air: 35 mg dm<sup>-3</sup> (at 17 °C). Kapasitas kalor (C): 35.69 J K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>.
- 12) Hidrogen sianida. Hidrogen sianida adalah senyawa anorganik dengan rumus molekul  $\text{HCN}$ . Senyawa ini berbentuk cairan tak berwarna, dan sangat beracun, dengan titik didih sedikit di atas suhu ruangan, 256 °C. Rumus:  $\text{HCN}$ . Nama IUPAC: formonitrile. Bentuk molekul: Linear. Rumus kimia:  $\text{CHN}$ . Momen dipol: 2.98 D. Kelarutan dalam air: Bercampur
- 13) Belerang dioksida. Belerang dioksida adalah senyawa kimia dengan rumus  $\text{SO}_2$ . Senyawa ini merupakan gas beracun dengan bau menyengat yang dilepaskan oleh gunung berapi dan beberapa pemrosesan industri. Rumus:  $\text{SO}_2$ . Nama IUPAC: Sulfur dioxide. Massa molar: 64,066 g/mol. Rumus molekul:  $\text{SO}_2$ . Bentuk molekul: Dihedral. Kelarutan dalam air: 94 g dm<sup>-3</sup>.

- 14) Amonium hidroksida. Amonium hidroksida, dikenal pula sebagai larutan amonia, air amonia, larutan amoniakal, amonia encer, akua amonia, amonia berair, atau secara sederhana hanya disebut sebagai amonia, adalah larutan amonia dalam air. Rumus:  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Kepadatan:  $880 \text{ kg/m}^3$ . Massa molar:  $35,04 \text{ g/mol}$ . Rumus molekul:  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Anion lain: Amonium klorida; Amonium sianida. Kelarutan dalam air: Bercampur
- 15) Benzena. Benzena, juga dikenal dengan rumus kimia  $\text{C}_6\text{H}_6$ , PhH, dan benzol, adalah senyawa kimia organik yang merupakan cairan tak berwarna dan mudah terbakar serta mempunyai bau yang manis. Rumus:  $\text{C}_6\text{H}_6$ . Nama IUPAC: Benzene. Kelarutan dalam air:  $0,8 \text{ g/L}$  ( $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Titik nyala:  $-11 \text{ }^\circ\text{C}$ . Rumus molekul:  $\text{C}_6\text{H}_6$ . Viskositas:  $0,652 \text{ cP}$  pada  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- 16) Asam bromida. Hidrogen bromida adalah senyawa kimia dengan rumus HBr. Senyawa ini adalah cairan tak berwarna dan termasuk dalam hidrogen halida. Asam hidrobromat adalah larutan HBr dalam air. Nama IUPAC: Hydrogen bromide. Rumus: HBr. Massa molar:  $80,91 \text{ g/mol}$ . Titik didih:  $-66^\circ\text{C}$ . Titik lebur:  $-87^\circ\text{C}$ . Larut dalam: Air, Alkohol
- 17) Kalsium karbonat. Kalsium karbonat ialah senyawa kimia dengan formula  $\text{CaCO}_3$ . Senyawaini merupakan bahan yang umum dijumpai pada batu di semua bagian dunia, dan merupakan komponen utama cangkang organisme laut, siput, bola arang, mutiara, dan kulit telur. Rumus:  $\text{CaCO}_3$ . Nama IUPAC: Calcium carbonate. Massa molar:  $100,0869 \text{ g/mol}$ . Titik didih: mengurai. Kelarutan dalam air:  $0.0013 \text{ g/100 mL}$  ( $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Struktur kristal: Segi tiga.

### **C. Alat & Bahan**

1. Alat tulis menulis dan bahan Kimia (dalam kemasan)

### **D. Prosedur Kerja**

1. Mahasiswa mendengarkan penjelasan materi tentang bahan kimia yang ada di laboratorium kimia.
2. Setelah itu, mahasiswa mengamati beberapa bahan kimia yang diberikan kemudian mencatat beberapa hal penting yang terdapat label kemasan, berupa nama kimia, rumus kimia, massa molekul relatifnya, massa jenisnya, dan sifat bahan kimia tersebut (beracun, berbahaya, korosif, mudah terbakar, dan lain-lain).
3. Membuat Laporan Sementara dan Laporan Lengkap.



### E. Lembar Kerja Mahasiswa

Nama :  
Program :  
Studi/Semester :  
Kelompok :  
Materi :  
Praktikum :  
Hasil Kegiatan :

Nama Bahan Kimia	Rumus Kimia	Massa molekul Relatif & Massa Jenisnya	Sifat bahayanya	Kode Bahaya	Gambar Simbol Bahaya

Nilai	Nama Pemeriksa dan Tanda Tangan

## **Praktikum II**

### **Material Safety Data Sheet**

#### **A. Tujuan**

Mahasiswa mengetahui MSDS bahan Kimia untuk mendapatkan informasi mengenai semua aspek dari bahan kimia yang ada

#### **B. Dasar Teori**

##### **MSDS**

Lembar Data Keselamatan Bahan (Material Safety Data Sheet / MSDS) yang selanjutnya disingkat LDKB adalah lembar petunjuk yang berisi informasi bahan kimia meliputi :

1. Identifikasi Senyawa (Tunggal atau Campuran)
2. Identifikasi Bahaya
3. Komposisi / Informasi tentang Bahan Penyusun Senyawa Tunggal
4. Tindakan Pertolongan Pertama
5. Tindakan Pemadaman Kebakaran
6. Tindakan Penanggulangan jika terjadi Kebocoran
7. Penanganan dan Penyimpanan
8. Kontrol Paparan / Perlindungan Diri
9. Sifat Fisika dan Kimia
10. Stabilitas dan Reaktivitas
11. Informasi Teknologi
12. Informasi Ekologi
13. Pertimbangan Pembuangan / Pemusnahan
14. Informasi Transportasi
15. Informasi yang berkaitan dengan Regulasi
16. Informasi lain termasuk informasi yang diperlukan dalam pembuatan dan revisi SDS.

## GHS

Sistem Harmonisasi Global tentang Klasifikasi dan Pelabelan Bahan Kimia (*Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals*) selanjutnya disingkat GHS adalah suatu pendekatan umum dan logis yang terharmonisasi secara global untuk mendefinisikan dan mengklasifikasikan bahaya bahan kimia serta mengkomunikasikan informasi tersebut pada label dan Lembar Data Keselamatan Bahan / LDKB (Material Safety Data Sheet / MSDS).

### C. Alat & Bahan

1. Alat tulis menulis dan bahan Kimia (dalam kemasan)

### D. Prosedur Kerja

1. Mahasiswa mendengarkan penjelasan materi tentang bahan kimia yang ada di laboratorium biomedik.
2. Setelah itu, mencari MSDS dari bahan kimia yang ada di laboratorium
3. Membuat Laporan Sementara dan Laporan Lengkap.

### E. Lembar Kerja Mahasiswa

Nama :  
Program Studi/Semester :  
Kelompok :  
Materi Praktikum :

Hasil Kegiatan berupa MSDS yang sudah di dapatkan dikumpulkan ke google classroom mata kuliah Bahaya Kimia

Nilai	Nama Pemeriksa dan Tanda Tangan

## **Praktikum III**

### **Pengelolaan Bahan Kimia**

#### **A. Tujuan**

Mahasiswa mengetahui dan memahami cara pengelolaan bahan Kimia sehingga dapat memprediksi kemungkinan terjadinya bahaya yang akan muncul

#### **B. Dasar Teori**

Kegiatan pengelolaan bahan kimia di laboratorium

#### **C. Pengemasan dan Penyimpanan**

1. Beberapa Jenis kemasan atau botol yang dapat digunakan untuk mengemas bahan kimia, misal botol plastik, botol berwarna coklat dan botol berwarna putih
2. Botol Plastik hanya dapat digunakan untuk bahan padat, namun ada bahan cair yang memang sengaja harus diletakkan dalam botol plastik berwarna hitam misal H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, atau dapat juga untuk menyimpan aquades
3. DPE memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram, dan lebih tahan terhadap suhu tinggi, serta merupakan salah satu bahan plastik yang aman digunakan karena berkemampuan mencegah reaksi kimia dengan makanan/minuman yang dikemasnya.
4. Penempatan bahan-bahan kimia disusun secara alfabetik sehingga mudah dicari
5. Botol-botol yang berisi bahan kimia disimpan dalam lemari atau rak-rak khusus
6. Bahan-bahan yang berbahaya atau korosif sebaiknya di letakkan dalam rak yangtingginya tidak melebihi tinggi bahu
7. Botol –botol tempat bahan kimia tidak diisi sampai penuh
8. Gunakan tutup karet atau gabus untuk botol kaca yang berisi larutan basa
9. Bahan kimia ang menghasillkan uap yang berbahaya dan asam pekat serta basa pekat disimpan di lemari asam
10. Bahan-bahan kimia disimpan sesuai dengan sifatnya yang dapat di lihat di MSDS nya.
11. Semua bahan harus diberi label secara jelas

12. Untuk larutan sebaiknya dicantumkan pula tanggal pembuatannya, dengan demikian akan dapat diketahui larutan mana yang akan digunakan terlebih dahulu
13. Semua bahan persediaan bahan kimia secara teratur harus diteliti atau di cek apakah sudah habis, atau kadaluarsa atau sudah berubah sifatnya
14. Semua cairan kimia berbahaya yang sudah digunakan harus disimpan dalam tray (nampan) untuk meminimalkan efek karena tumpahan atau bocoran.
15. Rak penampung disesuaikan dengan sifat bahan (cairan) yang disimpan dalam botol.

Jangan menggunakan bahan aluminium.

#### **D. Pengelompokan menurut jenis bahan Kimia meliputi**

1. Sifat racunnya. Bahan beracun diletakkan dikemas dalam kemasan bertanda khusus sehingga pengguna langsung tahu dan berhati-hati dalam menggunakannya. Contoh bahan ini misalnya air raksa. Setelah dikemas, bahan ini ditempatkan di rak khusus. Sebaiknya di lab ditempel bagaimana menggunakan dengan benar bahan beracun sehingga tidak terjadi kejadian yang tidak diharapkan.
2. Sifat Korosifnya. Bahan Korosif sebaiknya diletakkan jauh dari alat-alat atau instrumen, terutama alat logam. Penyimpanan bahan korosif dalam lemari asam. Contoh bahan ini adalah asam sulfat pekat. Dalam menggunakan bahan dengan sifat korosif harus hati-hati agar jika ada gas yang dihasilkan dapat ditangani dengan baik.
3. Berdasarkan wujudnya, bahan kimia dikelompokkan menjadi 3 yaitu padat, cair dan gas. Penyimpanan yang baik adalah pengelompokan menurut wujudnya. Contoh bahan ini adalah gas oksigen, gas nitrogen. Bentuk cair adalah alkohol, eter dan bentuk padat adalah serbuk besi, dll.
4. Bahan mudah menguap sebaiknya diletakkan di lemari asam, sehingga uapnya akan langsung terserap di lemari asam dan tidak menyebar luas ke ruangan tempat penyimpanan bahan kimia.
5. Bahan yang mudah terurai bila terkena cahaya harus dikemas dengan kemasan khusus (botol hitam) dan diletakkan tersembunyi dan jauh dari cahaya atau matahari.

6. Bahan kimia mudah terbakar harus diletakkan jauh dari sumber api atau panas contoh bahan ini adalah alkohol, eter, dll.
7. Bahan ini harus jauh dari sumber air atau tempat berair. Contoh asam Sulfat.

#### **E. Kondisi Tempat Penyimpanan**

1. Tempat penyimpanan yang baik adalah di ruangan khusus, tidak bercampur dengan tempat kegiatan praktikum atau bekerja.
2. Kelembaban ruangan harus benar-benar terjaga untuk mencegah agar bahan tidak mudah rusak.
3. Sinar matahari diusahakan bisa masuk tetapi tidak terlalu langsung atau banyak.
4. Suhu ruangan juga tidak boleh terlalu panas, karena akan merusak beberapa bahan
5. Bahan kimia disimpan berdasarkan kelompoknya, misal bahan padat yang tidak mudah meledak atau terbakar dapat diletakkan di lemari tertutup
6. Bahan mudah terbakar atau meledak diletakkan di lemari terbuka yang tidak terkena sinar matahari langsung
7. Tempat penyimpanan bahan cair berada di bagian bawah atau dalam lemari asam, karena jika tumpah di lemari asam terdapat kran yang dapat membersihkannya, sedangkan yang tidak berbahaya di letakan dalam lemari tersendiri.
8. Lemari untuk menyimpan bahan terbuat dari kayu yang tidak mudah lapuk atau dimakan rayap.
9. Lemari dapat juga dibuat dari beton atau keramik, yang terpenting lemari harus kuat dan tidak mudah menyerap panas dari luar.
10. Gunakan lemari sesuai dengan jenis bahan kimia nya.
11. Untuk bahan mudah korosif dan terbakar sebaiknya disimpan dalam lemari khusus.
12. Approved corrosive storage cabinets berfungsi untuk untuk penyimpanan asam dan basa. berfungsi untuk menyimpan cairan flammable liquids

## **F. Pengaturan Bahan dalam Lemari atau Rak**

1. Bahan kimia yang disimpan dalam lemari sebaiknya diurutkan berdasarkan abjad dan gunakan nama yang seragam, misalnya natrium klorida, natrium sulfat, natrium tiosulfat.
2. Bahan yang sudah dibuka segelnya diletakkan di bagian depan agar penggunaannya terkontrol.
3. Label nama bahan kimia yang tersimpan di lemari diletakkan di bagian depan lemari agar mudah terbaca.
4. Untuk memudahkan pengambilan, sebaiknya lemari dilengkapi dengan daftar atau skema tempat bahan diletakan.
5. Pintu lemari harus dapat dibuka dengan mudah.

## **G. Administrasi dan pencatatan penggunaan bahan**

1. Pencatatan tanggal bahan kimia pertama kali dibuka untuk mengetahui kapan tanggal kadaluarsa dari bahan tersebut dan catatan tersebut tersedia di dekat bahan kimia tersebut.
2. Membuat kartu Zat masing-masing bahan kimia yang tersedia, dimana kartu ini menjadi kartu stok penggunaan bahan kimia tersebut.
3. Membuat buku catatan atau komputerisasi penggunaan bahan kimia.
4. Catatan limbah bahan kimia.
5. Menyediakan lembar MSDS secara lengkap terhadap semua bahan kimia yang ada, karena hal ini menjadi penting untuk mengetahui penanganan apa saja yang dibutuhkan pada saat penggunaan bahan kimia tersebut. Jika MSDS didapatkan dengan cara browsing, maka perlu disediakan soft file mengenai MSDS tersebut]
6. Selalu memastikan MSDS akan tersedia selama transportasi, penyimpanan, penggunaan, dan pembuangan. Tempat penyimpanan bahan kimia harus menyiapkan MSDS, jika perlu meminta MSDS dari supplier bahan kimia yang memberikan bahan kimia atau tersedia dalam bentuk soft file yang mudah diakses oleh pengguna bahan kimia.

## **H. Pengelolaan Bahan Buangan**

1. Tempat penggunaan bahan kimia baiknya dilengkapi dengan bak penampung limbah, sehingga pembuangan limbah terkontrol
2. limbah padat dan limbah cair harus dipisah. Limbah padat pun harus dipisah seperti limbah kertas, kaca, plastik, limbah organik dan limbah padat bahan kimia
3. Penampungan limbah cair sebaiknya menggunakan bahan dari plastik karena tidak mudah korosi dan cenderung kedap. Sebaiknya sebelum penuh limbah sudah dibuang ke tempat penampungan limbah akhir
4. Pembuangan : pembuangan limbah harus dilakukan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

## **I. Alat & Bahan**

1. Alat tulis menulis dan bahan Kimia yang ada di laboratorium

## **J. Prosedur Kerja**

1. Mahasiswa mendengarkan penjelasan materi tentang bahan kimia yang ada di laboratorium biomedik.
2. Setelah itu, menyesuaikan kondisi pengelolaan bahan kimia yang ada di lab sesuai dengan daftar checklist
3. Membuat Laporan Sementara dan Laporan Lengkap.



## K. Lembar Kerja Mahasiswa

Nama :  
Program Studi/Semester :  
Kelompok :  
Materi Praktikum :

### 1. Administrasi Laboratorium

No	<b>Keselamatan dan Keamanan Laboratorium Kimia: Panduan Pengelolaan Bahan Kimia dengan Bijak: Washington DC: The NationalAcademy Press tahun 2010</b>	<b>Kondisi Aktual</b>	<b>Sesuai/Tidak Sesuai</b>
1	Pengadministrasian dilakukan oleh teknisi/asisten laboratorium, dan staf administrasi sebaiknya mengadministrasikan hanya perabot (meja, kursi, lemari) yang ada di dalam laboratorium.		
2	Hal yang paling penting dicatat adalah nama alat, jumlahnya/ banyaknya, spesifikasi, dan tanggal pengadaan atau tanggal alat dikeluarkan		
3	Pencatatan dapat dilakukan dengan cara tradisional menggunakan buku atau kartu, sebaiknya kartu disusun menurut urutan abjad berdasarkan nama alat atau komputerisasi		
4	Inventaris berisi nama bahan kimia, rumus molekul, nomor registry layanan abstrak kimia, sumber dan jumlah awal bahan kimia		
5	Inventaris berisi klasifikasi bahaya bahan kimia, panduan penyimpanan, penanganan dan pembuangan yang aman		
6	Inventaris bahan terdapat Tanggal pengambilan bahan kimia		
7	Inventaris bahan terdapat Tempat penyimpanan		
8	Inventaris bahan terdapat nama pemilik di lokasi atau staf yang bertanggung jawab atas sampel yang digunakan		

## 2. Pemeliharaan Alat

No	BPPSDM Kesehatan tentang Standar Laboratorium Farmasi	Kondisi Aktual	Sesuai/Tidak Sesuai
<b>Pemeliharaan</b>			
1.	Alat-alat yang bagian-bagian utamanya terbuat dari logam mudah mengalami korosi diberi perlindungan dan perlu diperiksa secara periodik. Alat-alat logam akan lebih aman jika diletakkan (disimpan) di tempat yang kering, tidak lembab, dan bebas dari uap yang korosif.		
2.	Untuk alat-alat yang terbuat dari bahan tahan korosi seperti baja tahan karat (stainless steel) cukup dijaga dengan menemukannya di tempat yang tidak terlalu lembab.		
3.	Alat-alat yang terbuat dari karet, lateks, plastik dan silikon, ditempatkan pada suhu kamar terlindung dari debu dan panas.		
4.	Alat yang terbuat dari kayu dan fiber disimpan pada tempat yang kering.		
5.	Ruang pemeliharaan/ penyimpanan alat seharusnya ber-AC.		
6.	Tersedia lemari asam untuk laboratorium yang menggunakan bahan-bahan kimia		
7.	Tersedia lemari tempat Alat Pelindung Diri		

## 3. Penyimpanan Alat dan Bahan Kimia

No	(BPPSDM Kesehatan tentang Standar Laboratorium Farmasi dan Laboratory Chemical Safety, 2011)	Kondisi Aktual	Sesuai/Tidak Sesuai
1.	Penentuan tempat penyimpanan harus memperhatikan sifat dan bahan penyusunnya seperti kayu, besi/ logam, kertas, plastik, kain, karet, tanah liat dan sebagainya		
2.	Tempat penyimpanan harus aman, dan bebas dari penyebab kerusakan.		
3.	Cara penyimpanan harus memperhatikan ciri khas atau jenisnya, misalnya : peralatan disimpan ditempat yang sesuai, dengan memperhatikan syarat-syarat penyimpanan.		
4.	Penyimpanan bahan habis pakai, disesuaikan dengan sifat kimia zat tersebut.		
5.	Bahan-bahan kimia yang berbahaya, (mudah terbakar, mudah meledak, dan beracun) harus diberi label peringatan yang tidak mudah lepas.		
6.	Alat-alat terbuat dari gelas disimpan berkelompok berdasarkan jenis alat, seperti tabung reaksi, gelas kimia, labu (seperti Erlenmeyer dan labu didih), corong, buret dan pipet, termometer, cawan porselein, dan gelas ukur.		

7.	alat-alat ukur yang bekerja menggunakan arus listrik disimpan di tempat terpisah, jauh dari zat-zat kimia, terutama zat-zat kimia yang korosif		
8.	alat-alat ukur yang bekerja menggunakan arus listrik harus disimpan di tempat yang kering dan bebas dari zat atau uap korosif serta bebas guncangan		
9.	Masing-masing tempat penyimpanan alat diberi nama agar mudah mencari alat yang diperlukan.		
10.	Pipet dan buret sebaiknya disimpan dalam keadaan berdiri. Oleh karena itu, pipet dan buret perlu diletakkan pada tempat yang khusus.		
11.	Penyimpanan bahan kimia diatur berdasarkan tingkat bahayanya dan ditata secara alfabetis		
12.	Zat/bahan kimia disimpan jauh dari sumber panas dan ditempat yang tidak langsung terkena sinar matahari		
13.	Pada label botol diberi catatan tentang tanggal zat di dalam botol tersebut diterima dan tanggal botol tersebut pertama kali dibuka. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tanggal bahan kimia tersebut kadaluarsa.		
14.	Menggunakan lembar data keamanan bahan (MSDS ; Material Safety Data Sheet) untuk informasi lebih lengkap mengenai bahan kimia tersebut.		
15	wadah bahan kimia yang terbuat dari gelas tidak disimpan atau diletakkan di lantai		
16	Botol berisi bahan kimia harus diambil dan diangkat dengan cara memegang badan botol dan bukan pada bagian lehernya.		
17	bahan kimia tidak disimpan pada tempat yang terlalu tinggi.		
18	bahan kimia tidak disimpan secara berlebihan di laboratorium/ bengkel kerja		
19	Tidak menempatkan secara berdekatan Botol yang berisi asam atau basa kuat, terutama asam perklorat		
20	Bahan kimia yang mudah terbakar seperti acetone, ethanol, ether, dan chloroform ditempatkan pada rak paling bawah dan terpisah dari bahan kimia yang mudah teroksidasi.		
21	Pelarut yang tidak mudah terbakar seperti karbon tetraklorida dan glikol dapat ditempatkan dekat dengan bahan kimia lain kecuali bahan kimia yang mudah teroksidasi		
22	Bahan Kimia asam Bahan kimia asam seperti asam nitrat, asam klorat, asam sulfat ditempatkan dengan kondisi Ditempatkan pada lemari atau rak khusus yang tidak mudah terbakar		

23	Wadah bahan kimia asam yang sudah dibuka disimpan di lemari khusus seperti lemari asam, bila perlu diberi alas seperti nampan plastik		
24	Botol zat bahan kimia asam tidak langsung ditempatkan pada rak, tetapi ditempatkan terlebih dahulu pada nampan plastik		
25	Asam pengoksidasi dipisahkan dari asam organik dan dari bahan kimia yang mudah teroksidasi.		
26	Bahan Kimia Asam dipisahkan dari zat-zat yang mudah teroksidasi		
27	Bahan kimia kaustik Bahan-bahan kimia kaustik seperti amonium hidroksida, natrium hidroksida, dan kalium hidroksida ditempatkan pada daerah yang kering		
28	Bahan kimia kaustik Bahan-bahan kimia kaustik seperti amonium hidroksida, natrium hidroksida, dan kalium hidroksida Dipisahkan dari asam		
29	Bahan kimia kaustik Bahan-bahan kimia kaustik seperti amonium hidroksida, natrium hidroksida, dan kalium hidroksida botol zat tidak langsung ditempatkan pada rak, tetapi ditempatkan dahulu pada nampan (baki) plastic.		
30	Bahan Kimia yang reaktif dengan air Bahan-bahan kimia yang reaktif terhadap air seperti natrium, kalium, dan litium ditempatkan di tempat yang dingin dan kering		
31	Pelarut yang tidak reaktif dan tidak mudah terbakar Pelarut yang tidak reaktif dan tidak mudah terbakar seperti natrium klorida, natrium bikarbonat, dan minyak ditempatkan di dalam lemari atau rak terbuka yang dilengkapi sisi pengaman.		
32	Bahan kimia harus dipisahkan dan disimpan sesuai dengan kategori bahayanya dan sesuai dengan jenisnya		
33	MSDS dan label informasi harus tersedia di tempat penyimpanan bahan kimia		
34	Selalu menjaga agar label yang ada pada bahankimia tidak hilang atau terlepas dari wadahnya		
35	Label pada wadah yang digunakan untuk menyimpan bahan kimia berbahaya harus mencakup identifikasi kimia dan peringatan bahaya yang sesuai.		
36	Semua wadah penyimpanan bahan kimia lainnya termasuk pipet, gelas, termos, tabung reaksi, dan proses peralatan yang digunakan, harus diidentifikasi secara benar.		
37	Bahan kimia yang baru datang ke laboratorium harus dilakukan pencatatan ketiba tiba dan ketika akan didistribusikan ke bagian laboratorim		

38	Bentuk peroksida harus tercatat tanggal saat diterima, tanggal setelah digunakan, dan disimpan		
	jauh dari panas dan cahaya dan ditutup bukan dengan bahan logam.		
39	Rak terbuka yang digunakan untuk penyimpanan bahan kimia harus ddiberikan sedikit jarang dari dinding sekitar 3.4 inch.		
40	Selalu memastikan MSDS akan tersedia selama transportasi, penyimpanan, penggunaan, dan pembuangan.		
41	Oksidator, zat pereduksi, dan bahan bakar harus disimpan secara terpisah untuk mencegah kontak jika terjadi kecelakaan.		
42	Bahan kimia sebaiknya tidak disimpan dalam lemari asam, di lantai, di jalur jalan keluar lab, diatas tempat duduk, atau di daerah dekat panas atau daerah yang terpapar sinar matahari langsung.		
43	Lemari es dan freezer harus digunakan untuk menyimpan dan diberi disegel sebagai salah satu tempat menyimpan bahan kimia dari cairan yang mudah terbakar yang membutuhkan penyimpanan dingin. Jangan menyimpan makanan atau minuman di lemari es laboratorium.		
44	Bahan kimia yang sangat berbahaya harus disimpan di area yang berventilasi dan aman.		
45	Bahan kimia yang mudah terbakar harus disimpan dalam lingkungan bebas percikan dan ditempat yang tidak mudah terbakar dan di lemari penyimpanan.		
46	Bahan beracun dan korosif harus diletakan di pada lemari yang dilengkapi dengan ventilasi bukan diletakan di lemari bahan kimia tertutup		
47	Limbah kimia tidak boleh dibuang melalui penguapan dari lemari asam		
48	Tetap menjaga lemari penyimpanan bahan kimia bersih dan bebas kotoran setiap waktu		
49	Bahan padat seperti kertas sebaiknya tidak diletakan dekat dengan saluran exhaust karena dikhawatirkan akan menutupi saluran exhaust.		
50	Lemari asam harus selalu dilakukan pemeliharaan, pemantauan dan dilakukan pengecekan rutin untuk memstikan lemari asam penyimpanan bahan kimia berjalan sesuai dengan fungsinya		
51	Alat yang berat atau yang mengandung zat berbahaya diletakkan di tempat penyimpanan yang mudah dijangkau, misalnya di rak bawah lemari, tidak di rak teratas		
53	Alat yang mahal atau yang berbahaya disimpan di tempat yang terkunci.		

54	Alat ditempatkan di tempat tertentu, tidak berpindah-pindah, dikelompokkan menurut pengelompokan yang logis,		
55	alat yang tidak mudah dikenali dari penampilannya diberi label yang jelas dan diletakkan menurut urutan abjad label yang digunakan.		
56	Alat-alat yang sejenis diletakkan di tempat yang sama atau berdekatan.		
57	Alat yang kerap dipakai diletakkan di dalam ruang laboratorium		

Nilai	Nama Pemeriksa dan Tanda Tangan

## **Praktikum IV**

### **Prosedur Kerja Aman**

#### **A. Tujuan**

Mahasiswa mengetahui bagaimana prosedur kerja aman di laboratorium

#### **B. Teori**

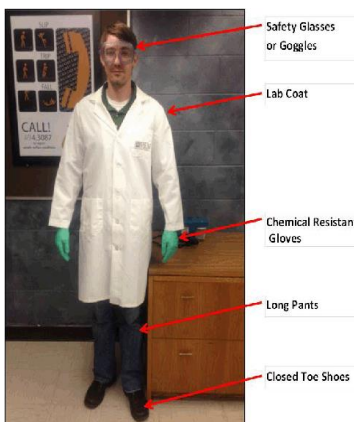
Sebuah proses desain eksperimental yang komprehensif merupakan langkah penting dalam menjalankan kegiatan laboratorium yang aman. Proses meninjau potensi bahaya yang terkait pada setiap kegiatan yang dilakukan di laboratorium. Hal ini berperan untuk mempertahankan kegiatan laboratorium yang aman, meminimalkan paparan potensi bahaya, meminimalkan limbah dan memastikan kepatuhan terhadap peraturan.

#### **C. Aturan kerja di laboratorium**

1. Hindari mengganggu atau mengejutkan pegawai lain.
2. Tidak bekerja sendirian di laboratorium, minimal ada 2 orang dalam lab tersebut
3. Tidak bermain-main dengan peralatan laboratorium dan bahan kimia
4. Mempersiapkan hal yang perlu sebelum masuk laboratorium dan bekerja dengan bahan kimia seperti panduan bekerja (SOP), jenis bahan, jenis peralatan, dan cara membuang limbah
5. Tidak makan, minum, dan merokok di laboratorium.
6. Menjaga kebersihan tempat bekerja
7. Berdiskusi jika tidak memahami bahan kimia yang akan digunakan

## D. Persiapan bekerja dengan bahan Kimia

1. Menggunakan Alat Pelindung Diri sesuai dengan keperluan, seperti kacamata pengaman untuk melindungi mata, jas laboratorium untuk melindungi pakaian dan sepatu tertutup untuk melindungi kaki, serta masker untuk melindungi saluran pernapasan.



SARUNG TANGAN LABORATORIUM



2. Tidak mengenakan Perhiasan karena dapat rusak jika terkena bahan kimia
3. Tidak mengenakan sandal atau sepatu terbuka atau hak tinggi
4. Rambut Wanita yang panjang harus diikat
5. Membiasakan mencuci tangan dengan sabun dan air bersih terutama setelah melakukan kegiatan dengan bahan kimia
6. Membiasakan mencuci tangan dengan sabun dan air bersih terutama setelah melakukan kegiatan dengan bahan kimia
7. Bila terkena bahan kimia, tidak digaruk agar tidak melebar. Lakukan tindakan seperti yang tercantum dalam MSDS
8. Bila terjadi kecelakaan laporkan segera agar mendapatkan pertolongan secepatnya



#### **E. Bekerja aman dengan bahan Kimia**

1. Hindari kontak langsung dengan bahan kimia
2. Hindari menghisap langsung uap bahan kimia
3. Dilarang mencicipi atau mencium bahan kimia kecuali ada perintah khusus
4. Bahan kimia dapat bereaksi langsung dengan kulit menimbulkan iritasi (pedih atau gatal)
5. Bahan kimia yang berbahaya digunakan hanya oleh karyawan yang telah terlatih
6. Tidak pernah mencampur dengan bahan kimia lain kecuali jika prosedur yang telah disetujui

#### **F. Memindahkan Bahan Kimia**

1. Membaca label bahan sekurang-kurangnya dua kali untuk menghindari kesalahan
2. Memindahkan sesuai dengan jumlah yang diperlukan
3. Tidak menggunakan bahan kimia secara berlebihan
4. Tidak mengembalikan bahan kimia ke dalam botol semula untuk mencegah kontaminasi

#### **G. Memindahkan Bahan Kimia Cair**

1. Tutup botol dibuka dan dipegang dengan jari tangan sekaligus telapak tangan memegang botol tersebut.
2. Tutup botol jangan ditaruhdi atas meja karena isi botol dapat terkotori.
3. Pindahkan cairan melalui batang pengaduk untuk mengalirkan agar tidak memercik.

#### **H. Memindahkan Bahan Kimia Padat**

1. Gunakan tutup botol untuk mengatur pengeluaran bahan Kimia.
2. Jangan mengeluarkan bahan Kimia secara berlebihan.
3. Pindahkan sesuai keperluan tanpa menggunakan sesuatu yang dapat mengotori bahan tersebut.

## I. Kebersihan tempat Kerja

1. Saat membersihkan tempat kerja harus menggunakan APD
2. Membuang benda-benda yang tidak digunakan
3. Memastikan tidak ada tumpahan tercecer, jika ada bersihkan sesuai dengan instruksi di MSDS
4. Membuang Limbah sesuai dengan instruksi di MSDS
5. Pastikan tempat kerja harus selalu bersih

## J. Lembar Kerja Mahasiswa

Nama :  
Program Studi/Semester :  
Kelompok :  
Materi Praktikum :

No	Keamanan dan Keselamatan Kerja Penggunaan Bahan Kimia di Laboratorium (BPPSDM Kesehatan tentang Standar Laboratorium Farmasi )	Aktual	Sesuai/tidak Sesuai
1	Semua yang terlibat dalam kegiatan laboratorium harus mengetahui letak keran utama gas, keran air, dan saklar utama listrik		
2	Harus mengetahui letak alat-alat pemadam kebakaran, seperti tabung pemadam kebakaran, selimut tahan api, dan pasir untuk memadamkan api		
3	Menggunakan APD [Alat pelindung diri] sesuai dengan jenis kegiatan di laboratorium.		
4	Mentaati peraturan perlakuan terhadap bahan kimia yang mudah terbakar dan berbahaya lainnya		
5	Tidak meletakkan bahan kimia/reagen di tempat yang langsung terkena cahayamatahari		
6	Jika mengenakan jas/baju praktik, janganlah mengenakan jas yang terlalu longgar.		
7	Tidak makan dan minum di dalam laboratorium.		
8	Tidak menggunakan perhiasan selama praktik di laboratorium/ bengkel kerja		

9	Tidak menggunakan sandal atau sepatu terbuka atau sepatu hak tinggi selama di laboratorium.		
10	Tumpahan bahan kimia apapun termasuk air, harus segera dibersihkan karena dapat menimbulkan kecelakaan.		

Nilai	Nama Pemeriksa dan Tanda Tangan

## Praktikum V

### Prosedur Tanggap Darurat dan Pertolongan pertama pada kecelakaan

#### A. Tujuan

Mahasiswa mengetahui bagaimana prosedur Prosedur Tanggap Darurat dan Pertolongan pertama pada kecelakaan di laboratorium

#### B. Teori

Sebuah proses desain eksperimental yang komprehensif merupakan langkah penting dalam menjalankan kegiatan laboratorium yang aman. Proses meninjau potensi bahaya yang terkait pada setiap kegiatan yang dilakukan di laboratorium. Hal ini berperan untuk mempertahankan kegiatan laboratorium yang aman, meminimalkan paparan potensi bahaya, meminimalkan limbah dan memastikan kepatuhan terhadap peraturan.

No	Laboratory Chemical Safety Tahun 2011	Aktual	Sesuai/Tidak Sesuai
1	Minimal tersedia satu safety shower dan fasilitas pencuci mata/muka di setiap laboratorium yang menggunakan bahan berbahaya, atau di laboratorium mikrobiologi. Penggunaan safety shower tidak boleh diganti dengan slang/pipa yang dapat digerakkan dengan tangan.		
2	Safety shower dan eyewash harus dapat beroperasi dan mempunyai aliran air yang konstan tanpa memerlukan operator. Letak safety shower tidak lebih dari 10 meter dari setiap titik di laboratorium		
3	Laboratorium yang menggunakan bahan berbahaya dan semua area kerja laboratorium biologi harus mempunyai bak cuci tangan. Lokasi harus terletak pada pintu masuk utama ke laboratorium.		
4	Terdapat Pengumuman Keselamatan yang terdiri dari daftar prosedur emergency dan tulisan terang untuk bahan-bahan berbahaya		
5	Tanda Bahaya dan Plakat untuk bahan-bahan berbahaya dan bahan-bahan berbahaya yang spesifik sesuai dengan peraturanyang berlaku.		
6	Baju kerja (jas laboratorium), kaca mata pengaman, sarung tangan dan gas masker dipakai ketika analis melaksanakan pengujian dengan bahan-bahan kimia yang berbahaya		
7	Blower merupakan penghisap gas—gas yang berbahaya dari bahan kimia ketika analis bekerja di lemari asam		

8	Exhaust-fan untuk sirkulasi udara di ruang laboratorium		
9	Alat Pemadam kebakaran dan pasir digunakan ketika terjadi kebakaran di laboratorium		
10	Shower merupakan sarana keselamatan bagi pekerja laboratorium ketika seorang analis terkena percikan bahan kimia ke matanya.		
11	Bak cuci, selain dipakai untuk mencuci peralatan gelas laboratorium juga digunakan ketika pekerja laboratorium terkena bahan kimia pada kulitnya.		
12	Alarm merupakan sarana peringatan adanya bahaya di laboratorium		
13	Tersedia petunjuk arah ke luar ruangan laboratorium yang merupakan tanda yang dapat memberikan informasi bagi pekerja laboratorium untuk keluar ruangan dengan aman dan selamat ketika ada bahaya di laboratorium.		
14	Obat—obatan untuk pertolongan pertama pada kecelakaan.		

Nilai	Nama Pemeriksa dan Tanda Tangan