

PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA FARMASI DASAR



Kontributor :

Septiana Indratmoko

Anita Ratna Faoziah

Yuhansyah Nurfauzi

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN
AL-IRSYAD AL-ISLAMIYYAH CILACAP**

2016

KATA PENGANTAR

Buku petunjuk praktikum ini disusun untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa sebagai panduan dalam melaksanakan praktikum Kimia Farmasi Dasar, untuk mahasiswa program studi S1 Farmasi STIKES Al-Irsyad Al-Islamiyyah Cilacap. Dengan adanya buku petunjuk praktikum ini diharapkan akan membantu dan mempermudah mahasiswa dalam memahami dan melaksanakan praktikum Kimia Farmasi Dasar sehingga akan memperoleh hasil yang baik.

Materi yang dipraktikkan merupakan materi yang sesuai dengan konsep teori Kimia Farmasi Dasar dan diharapkan dapat memberikan bekal untuk materi lanjutannya. Untuk itu dasar teori yang didapatkan saat kuliah juga akan sangat membantu mahasiswa dalam melaksanakan praktikum Kimia Farmasi Dasar ini.

Buku petunjuk ini masih dalam proses penyempurnaan. Insya 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.

Cilacap, September 2016

Penyusun

Daftar Isi

Halaman Judul	1
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Tata Tertib Praktikum Di Laboratorium.....	4
Budaya K3 dalam Praktikum Kimia.....	5
Praktikum I. Pengenalan Alat Dan Bahan Laboratorium.....	9
Praktikum II. Pengelolaan MSDS.....	34
Praktikum III. Pembuatan Larutan.....	36
Praktikum IV. Asam, Basa, Ph Dan Indikator.....	39
Percobaan V. Standarisasi Larutan NaOH 0,1 M Dan Penggunaannya Dalam Penentuan Kadar Asam Cuka Perdagangan.....	43
Praktikum VI. Penetapan Kadar Natrium Bikarbonat.....	47
Praktikum VII. Evaluasi Mutu Bahan Baku.....	49
Praktikum VIII. Pemisahan Iodium Dengan Ekstraksi Pelarut.....	53
Praktikum IX. Sifat-sifat Karbohidrat.....	59
Praktikum X. Sifat-sifat Lemak.....	70
Praktikum XI. Sifat-sifat Protein.....	72
Kompetensi Sarjana Farmasi dalam Praktikum Kima Farmasi Dasar.....	74
Pertemuan Praktikum Kimia Farmasi Dasar 2016/2017.....	75

1. Tata Tertib Praktikum Di Laboratorium

1. Setiap peserta harus hadir tepat pada waktu yang telah ditentukan. Apabila peserta terlambat lebih dari 15 (lima belas) menit dari waktu yang telah ditentukan, maka mahasiswa tidak diperkenankan mengikuti praktikum pada hari itu dan diwajibkan mengikuti praktikum pada hari lain (inhal untuk percobaan tersebut).
2. Selama mengikuti praktikum, peserta harus memakai sepatu (dilarang mengenakan sandal atau sepatu sandal) dan jas praktikum berwarna putih dan dikancingkan dengan rapi.
3. Setiap peserta wajib membuat laporan praktikum yang formatnya sudah ditentukan dan ditandatangani dosen setelah selesai suatu acara praktikum. Laporan langsung dikumpulkan pada hari tersebut atau sesuai kesepakatan dengan dosen/asisten.
4. Setiap peserta harus mengembalikan alat-alat yang telah dipakai dalam keadaan bersih dan kering. Sebelum meninggalkan ruang praktikum, peserta harus mengembalikan botol-botol bahan kimia yang telah ditutup rapat ke tempat semula.
5. Setiap peserta harus menjaga kebersihan Laboratorium, bekerja dengan tertib, tenang dan teratur. Selama mengikuti praktikum, peserta harus bersikap sopan, baik dalam berbicara maupun bergaul.
6. Setiap peserta harus melaksanakan semua mata praktikum dan mematuhi budaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).
7. Bagi mereka yang tidak mengikuti praktikum pada hari yang telah terjadwal, diperbolehkan inhal (menunda praktikum) apabila memenuhi persyaratan yang ada, dan dengan mengirim surat permohonan praktikum inhal kepada Dosen yang mengampu.
8. Apabila peserta praktikum melanggar hal-hal yang telah diatur di atas maka yang bersangkutan dapat dikeluarkan dari laboratorium dan tidak diperkenankan untuk melanjutkan praktikum pada hari itu. Kegiatan praktikum dinyatakan batal dan tidak diijinkan untuk inhal.
9. Hal-hal yang belum disebutkan di atas dan diperlukan untuk kelancaran praktikum akan diatur kemudian.

2. Budaya K3 dalam Praktikum Kimia

Praktikum Kimia merupakan praktikum yang dilaksanakan di laboratorium kimia dengan aktivitas yang sebagian besar melibatkan bahan kimia. Bahan kimia terdiri dari berbagai ragam dengan karakter yang sangat bervariasi dan bahkan beberapa di antaranya banyak yang memiliki risiko bahaya. Untuk menghindari bahaya bahan kimia hendaknya para mahasiswa dapat memahami dan mengimplementasikan budaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di laboratorium kimia.

Keterampilan bekerja di laboratorium dapat diperoleh mahasiswa melalui kegiatan praktikum. Semakin sering dan serius mahasiswa bekerja di laboratorium maka mereka akan semakin terampil. Keterampilan ini sangat diperlukan untuk mendukung kelancaran penelitian tugas akhir atau bahkan sebagai penunjang kelancaran tugas apabila sudah terjun ke dunia kerja suatu saat nanti. Mahasiswa, Laboratorium, dan praktikum seolah menjadi suatu kesatuan yang tidak terpisahkan. Di sisi lain laboratorium merupakan tempat yang sangat mengerikan. Karena di dalam laboratorium berisi berbagai alat dan bahan kimia yang sangat potensial menimbulkan bahaya. Kemungkinan bahaya tersebut di antaranya adalah akibat adanya bahan-bahan kimia yang bersifat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker) baik karena uapnya atau karena paparan bahan tertentu di kulit, bahaya kebakaran, bahaya keracunan, serta potensi bahaya lainnya. Di samping hal itu orang yang bekerja di laboratorium (praktikan, laboran, dan lainnya) dihadapkan pada pekerjaan dengan resiko yang besar, yang disebabkan karena dalam setiap percobaan digunakan:

1. Bahan kimia yang mempunyai sifat mudah meledak, mudah terbakar, korosif, karsinogenik, dan beracun.
2. Alat-alat gelas yang mudah pecah dan dapat mengenai tubuh kita.
3. Alat-alat listrik seperti: kompor listrik, oven, lampu pemanas, lampu UV dan lain sebagainya, yang menyebabkan terjadinya sengatan listrik.
4. Penangas air atau minyak yang bersuhu tinggi yang dapat terpercik.

Untuk menghindari kecelakaan kerja yang mungkin terjadi, mahasiswa hendaknya menggunakan alat perlindungan diri sesuai ketentuan. Pada tabel berikut disajikan beberapa contoh alat perlindungan diri. Untuk melaksanakan praktikum kimia, mahasiswa

minimal harus menggunakan jas laboratorium lengan panjang dan kaca mata pelindung (gogle).Adanya potensi bahaya ini tidak harus ditakuti secara berlebihan dengan selalu menghindari kegiatan praktikum atau bersifat pasif di dalam setiap acara praktikum. Namun kita harus bertindak lebih aktif dan mencari tahu setiap potensi bahaya yang dapat timbul di dalam laboratorium agar kita selalu waspada dan berhati-hati dalam setiap tindakan agar selalu terhindar dari setiap bahaya yang dapat terjadi kapan saja.

Hal-hal yang seharusnya kita lakukan pada saat bekerja di laboratorium antara lain adalah:

1. Persiapan

- Mengetahui secara pasti (tepat dan akurat) apa yang akan dikerjakan pada acara praktikum, dengan membaca petunjuk praktikum, mengetahui tujuan dan cara kerja serta bagaimana data percobaan akan diperoleh, mengetahui hal-hal atau tindakan yang harus dihindarkan, misalnya menjauhkan bahan yang mudah terbakar dengan sumber api, membuang sampah dan limbah praktikum pada tempat yang telah ditentukan dan sebagainya.
- Mengetahui sifat-sifat bahan yang akan digunakan apakah bersifat mudah terbakar, bersifat racun, karsinogenik atau membahayakan dan sebagainya, sehingga dapat terhindar dari potensi bahaya yang dapat ditimbulkan dari bahan kimia yang digunakan.
- Mengetahui alat dan bagaimana merangkai alat serta cara kerja alat yang akan digunakan.
- Mempersiapkan peralatan pelindung tubuh seperti, jas laboratorium berwarna putih lengan panjang, kaca mata gogle, sarung tangan karet, sepatu, masker, dan sebagainya sesuai kebutuhan praktikum.
- Skema pembagian waktu kerja dibuat sebelumnya, meliputi urutan kerja yang akan dilakukan. Apa yang dikerjakan lebih dulu dan seterusnya, mana yang dapat dikerjakan bersama-sama dan sebagainya
- Sebelum bekerja hal-hal yang kurang jelas ditanyakan pada dosen

2. Tahap pelaksanaan

- Mengenakan peralatan pelindung tubuh dengan baik.
- Bekerjalah dengan tenang dan hati-hati, teliti bersih dan hemat, tetapi juga cepat. Seperti yang diperlukan menurut keadaan
- Mengambil dan memeriksa peralatan dan bahan yang akan digunakan.
- Merangkai alat yang digunakan dengan tepat, dan mengambil bahan kimia secukupnya. Penggunaan bahan kimia JANGAN SAMPAI BERLEBIHAN karena dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.
- Membuang sisa percobaan pada tempatnya sesuai dengan sifat sisa bahan yang digunakan.
- Ingat kepentingan teman-teman se praktikum. Kembalikan botol-botol segera ketempat semula supaya mudah dicari, jangan merebut botol yang sedang diperlukan orang lain. Sebaliknya jangan terlalu lambat bekerja sehingga terpaksa orang menunggu lama. Sabar menunggu giliran mempergunakan sesuatu yang diperlukan. Jangan membuat bahaya orang lain karena api, cara pemansan larutan dan sebagainya
- Berbicara seperlunya, tidak boleh dengan perhatian yang setengah-setengah, jangan sambil memperhatikan yang lain-lain, berbicara atau bersenda gurau.
- Tutup botol segera dipasang kembali pada botolnya untuk menghindari kekeliruan yang dapat merusak kemurnian isi botol (kontaminasi)
- Bahan-bahan bakar yang pekat jangan langsung dibuang disaluran atau di bak air, tetapi diencerkan dulu dengan air dari kran. Setelah membuangnya, bukalah kran secukupnya untuk menghilangkan daya bahan-bahan pekat tersebut
- Kertas saring dan bahan padatan lainnya dibuang ke tempat sampah
- Hematlah penggunaan api, air dan bahan kimia. Api tidak dipasang lebih besar daripada yang diperlukan, air kran dan air destilasi, serta bahan kimia untuk reaksi atau pembilas, dipakai seperlunya saja. (reaksui kerapkali gagal, karena kelebihan bahan kimia.

- Jika suatu bahan kimia diperlukan orang terlalu banyak, carilah pekerjaan lain sehingga waktu tidak terbuang untuk menunggu (dalam hal ini perlu dibuat pembagian waktu yang fleksibel dan harus diketahui betul-betul bahan yang akan dilakukan)
- Catatan-catatan pengamatan harus singkat, tegas tetapi jelas dan lengkap. Catatan panjang lebar dapat menghilangkan gambaran tentang isi keseluruhan pengamatan)
- Gunakan waktu yang luang untuk menyusun laporan praktikum (menyalin konsep laporan, perhitungan-perhitungan dan sebagainya)

3. Tahap pasca pelaksanaan

- Bersihkan alat-alat, meja dan lain-lain. Kembalikan peralatan dan bahan yang digunakan sesuai posisi semula.
- Hindarkan bahaya yang mungkin terjadi dengan mematikan peralatan listrik, kran air, menutup tempat bahan kimia dengan rapat (dengan tutupnya semula).
- Periksa apakah tidak ada kerusakan bila ada segera dilaporkan kepada dosen atau asisten
- Tunggulah ditempat masing-masing. Dosen atau asisten akan berkeliling mengumpulkan buku laporan dan memeriksa kebersihan alat-alat.
- Keluarlah dari laboratorium dengan tertib.

PRAKTIKUM I

PENGENALAN ALAT DAN BAHAN LABORATORIUM

I. TUJUAN

1. Mahasiswa mengenal alat-alat laboratorium
2. Mahasiswa mengenal macam-macam bahan yang di pakai dalam praktikum di laboratorium

II. DASAR TEORI

A. Pengenalan Alat

Pada laboratorium kimia, akan didapatkan berbagai macam alat, mulai dari yang sederhana misalnya alat-alat gelas sampai kepada yang cukup rumit seperti pH meter, spektrofotometer sinar tampak. Selain itu juga terdapat alat-alat canggih yang penggunaannya memerlukan keahlian tersendiri seperti spektrofotometer NMR, kromatografi gas dll. Alat-alat laboratorium tersebut ada yang terbuat dari kaca, plastik, karet, kuarsa platina, logam dan lain-lain. Peralatan tersebut ada yang berfungsi sebagai wadah, alat bantu dan pengukuran volume dengan berbagai ukuran.

Pembakar merupakan alat bantu untuk memanaskan zat atau larutan. Reaksi pembakaran akan terjadi bila bahan bakar (gas alam/lpg) bertemu dengan oksigen dengan bantuan panas. Api dan suhu yang dihasilkan bergantung kepada perbandingan bahan bakar dan udara yang diberikan.

Peralatan yang mengukur volume larutan, ada yang ditera dengan teliti dan ada yang tidak perlu ditera dengan teliti. Peneraan yang sangat teliti dilakukan terhadap alat ukur seperti pipet volumetrik, pipet Mohr, labu ukur dan buret. Pengukuran dengan alat tersebut akan mempengaruhi hasil secara kuantitatif

Cara penggunaan, pemeliharaan dan pembacaan miniskus sangat penting. Sebelum digunakan alat tersebut harus bersih dari pengotor-pengotor, dibilas dengan larutan yang akan diukur dan harus digunakan dengan cara betul. Setelah digunakan harus dicuci, agar larutan tidak menempel pada dinding kaca. Pembacaan miniskus pada buret harus sejajar

mata. Untuk larutan yang tidak berwarna atau transparan dibaca miniskus bawahnya, sedangkan untuk larutan berwarna dibaca miniskus atasnya.

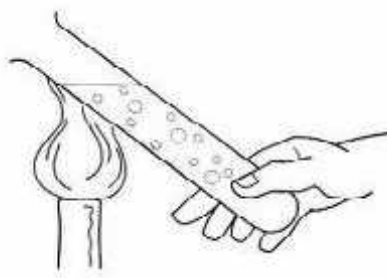
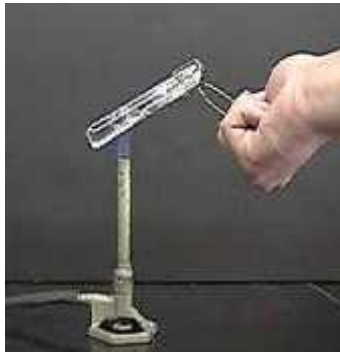
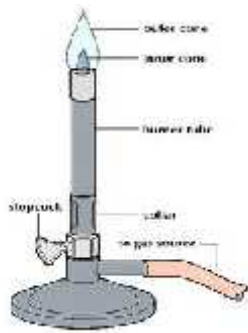
Pada buku ini diperkenalkan dan diajarkan menggunakan alat-alat yang sering digunakan pada percobaan dilaboratorium

4.1 Peralatan untuk Menimbang di Laboratorium Analisis

Ada beberapa jenis timbangan yang sering digunakan akan tetapi secara garis besar timbangan yang digunakan dibedakan menjadi timbangan kasar, sedang dan halus. Timbangan kasar yaitu dengan ketelitian kurang atau sama dengan 0,1 g, timbangan sedang dengan ketelitian antara 0,01 g – 0,001 g dan timbangan halus dengan ketelitian lebih besar atau sama dengan 0,0001 g. berikut adalah beberapa jenis timbangan tersebut.

<p>Neraca Kasar : <i>Triple beam</i></p> 	<p>Alat ini digunakan untuk menimbang bahan dengan ketelitian alat sedang (0.01-0.001 gram). Selain itu digunakan pula untuk menimbang bahan kimia dalam proses pembuatan larutan, akan tetapi bukan yang digunakan untuk standarisasi</p>
<p>Neraca dengan Ketelitian Sedang</p> 	<p>Kapasitas: 311 g, pan tunggal bahan stainless steel, ketelitian 10 mg. Bahan : Die-casting. Tipe: tiga lengan. cast aluminium body and beam, stainless steel pan and bow. Kegunaan Untuk menimbang zat</p>
<p>Neraca dengan Ketelitian Tinggi : <i>Sartorius</i></p> 	<p>Alat ini berfungsi untuk menimbang bahan dengan ketelitian tinggi (0.0001 gram). Serta digunakan untuk menimbang bahan kimia dalam proses pembuatan larutan untuk uji kuantitatif dan proses standarisasi. Selain itu berfungsi untuk menimbang sampel / bahan dalam analisis kuantitatif. Neraca analitik jenis ini yang sering digunakan di laboratorium kimia.</p>

Pembakar Gas (burner)



Bagian-bagian esensialnya :

1. Pipa pemasukan gas (pada pembakar burner ada pengatur banyaknya gas yang masuk, pada pembakar bunsen alat ini tidak ada, maka pemasukan gas diatur dengan kran pada saluran meja praktikum).
2. Lubang pemasukan udara
3. Pipa pengatur gas dan udara

Bagian bagian terpenting dari pembakar gas yaitu :

1. Lubang pemasukan udara
2. Pipa pemasukan gas (pada pembakar burner, ada pengatur banyaknya gas yang masuk, pada pembakar bunsen tidak ada)
3. Pipa pencampur gas dan udara

Dengan mengatur pipa pemasukan gas dan lubang pemasukan udara, maka perbandingan pemasukan gas udara dapat diubah-ubah.

Api berwarna kuning, bercahaya dan berjelaga, akan terbentuk jika banyak gas, sedikit udara. Api ini tidak boleh dipergunakan untuk pemanasan/reaksi. Sebab kurang panas dan mengotori alat-alat yang dipanaskan. Bila gas sedikit dan udara banyak, warna kuning hilang dan bentuknya juga berbeda maka terbentuk api tidak bercahaya yang dibedakan menjadi 2 bagian yaitu : **kerucut luar** dan **dalam**.

- a. Kerucut luar, merupakan api pengoksidasi, berwarna violet dan hampir tidak tampak (lihat Gambar...)
- b. Kerucut dalam, merupakan api pereduksi, berwarna biru. Pembakaran terjadi pada kerucut luar, sedangkan pada kerucut dalam terdapat gas-gas belum semua terbakar sehingga dingin.

<p>Lampu spiritus</p> 	<p>Fungsinya hampir sama dengan bunsen pembakar yaitu untuk memanaskan larutan atau membantu mengkondisikan steril pada proses inokulasi. Bahan bakarnya biasanya dari spirtus atau alkohol.</p>
<p>Hot plate</p> 	<p>Alat ini biasa digunakan untuk memanaskan larutan di dalam proses analisa air, lemak dan lain sebagainya. selain itu juga untuk memanaskan aquadest atau pelarut lainnya dalam pembuatan larutan</p>
<p>Tanur (Muffle)</p> 	<p>Alat ini biasa digunakan sebagai pemanasan dengan menggunakan suhu tinggi sampai dengan 1000 °C dan biasa dignakan untuk menganalisis kadar abu.</p>
<p>Inkubator</p> 	<p>Alat ini digunakan sebagai tempat fermentasi dengan suhu dan kelembaban terkontrol, serta digunakan untuk menumbuhkan media pada pengujian secara mikrobiologis. Pada alat ini biasanya sudah dilengkapi dengan alat pengukur kelembaban.</p>
<p>Water bath</p> 	<p>Alat ini berfungsi sebagai pemanas sekaligus penghomogenan suatu larutan. pada alat ini terdapat media air. Ada beberapa jenis water bath, yaitu seperti water</p>

Alat-alat pemanas antara lain Pembakar gas, kaki tiga, segitiga porselin, kasa, tang/gegep, pemanas air, alat-alat porselin (pinggan dan cawan porselin).

4.3 Alat-Alat gelas kimia (Glass Ware Equipment)

Peralatan gelas dibagi menjadi dua bagian yaitu peralatan gelas yang tahan suhu tinggi dan peralatan gelas yang tidak tahan suhu tinggi. Ada yang bilang tergantung merknya, ya seperti pyrex, yang tahan akan suhu tinggi..

Disini akan jelaskan peralatan gelas apa saja yang biasanya terdapat di laboratorium pengujian kimia

Alat-alat yang akan digunakan harus dipersiapkan dan diperiksa dulu sebelum digunakan, apakah ada cacat serta kebersihannya dengan teliti. Apabila ternyata alat-tersebut retak jangan diteruskan untuk menggunakannya. Kebersihan sangat penting untuk orang yang bekerja di laboratorium kimia. Data yang dihasilkan kadang salah diinterpretasi bila percobaan dilakukan dalam wadah yang terkontaminasi.

Bersihkan peralatan gelas dengan sabun dan air kran. Gunakan sikat yang sesuai dalam hal ukuran dan kehalusan. Bilas peralatan gelas mula-mula dengan air kran, kemudian satu atau dua kali dengan air mineral. Kadang kala pipet atau buret perlu direndam beberapa lama dalam air sabun atau campuran $K_2CrO_7 + H_2SO_4$ bila kotoran sulit dihilangkan. Balikkan peralatan gelas yang bersih diatas serbet. Jangan mengeringkan peralatan gelas yang ditera dengan teliti dalam oven atau diatas api langsung. Bilaslah peralatan gelas dengan sedikit pelarut atau larutan yang akan digunakan.

Mengeluarkan cairan dari pipet atau buret jangan terlalu cepat menyebabkan cairan yang menempel di dinding tidak dapat menimbangi (tertinggal) dari miniskus yang terbaca. Sedangkan jika terlalu lambat menyebabkan waktu percobaan lebih lama.

Kekotoran dapat disebabkan oleh lemak atau zat-zat organik lain, dari udara, debu atau bekas-bekas endapan. Cobalah membersihkannya dengan air, sabun dan sikat dahulu. Endapan-endapan mungkin perlu dilarutkan dalam asam basa encer. Kadang-kadang hanya campuran $K_2CrO_7 + H_2SO_4$ pekat yang dapat membersihkannya. Kadang-kadang pipet perlu dibersihkan dengan cara ini. Dalam hal ini, serahkanlah alat bersangkutan kepada pegawai laboratorium.

Botol Wadah



Botol sebagai wadah pereaksi dibedakan oleh warnanya yaitu berwarna gelap (coklat) untuk zat yang tidak tahan cahaya, oksidasi dll. Dan botol tidak berwarna (transparan). Tutup botol juga bermacam-macam yaitu tutup pipih, paruh dan tetes. Tutup pipih tidak boleh diletakkan diatas meja, tutup paruh dan pipet tidak boleh diambil. Selain itu mulut wadah juga bermacam-macam yaitu mulut kecil untuk zat yang mudah menguap dan berasap, sedangkan yang bermulut besar untuk pereaksi lainnya.

Digunakan untuk menyimpan larutan bahan kimia

Pipet



a. Pipet Volum/gondok (*Volume pipette*)



b. Pipet ukur (*Mohr pipet, Measuring Pipette*)

Pipet ada dua macam : yang satu untuk mengambil sejumlah volume (*a. pipet volumetrik*) dan yang lainnya untuk mengambil bermacam-macam (*b. pipet Mohr*)

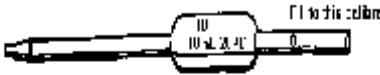



Bahan : gelas borosilikat, berskala tunggal, kelas A, kapasitas: 25 cm³. Jenis: amber.

Kegunaan



Untuk mengukur volume larutan

Pipet Digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tepat sesuai dengan label yang tertera pada bagian yang menggelembung (gondok) pada bagian tengah pipet. Gunakan propipet atau pipet pump untuk menyedot larutan.

Pipet ukur memiliki skala. Digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tertentu. Gunakan bulp atau pipet pump untuk menyedot larutan, jangan

<p>Volume Pipets</p>  <p>Measuring Pipets</p> <p>Mini pipette</p>  <p>Semi-automatic pipette</p> 	<p>dihisap dengan mulut</p> <p><i>Cara mengisi Pipet :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pipet harus bersih luar dalam • Peganglah bagian pipa yang kecil, lalu cairan diisap sedikit dengan pipet. Cairan ini untuk membilas pipet, kemudian cairan dibuang, diisap lagi sampai cairan diatas tanda tera • Sebelum menurunkan miniskus ke tanda tera, ujung pipet dikeringkan dengan kertas saring. • Miniskus diturunkan dengan mengurangi tekanan jari pada mulut pipet. Pipet tegak lurus, lingkaran tera setinggi mata, ujung pipet ditempelkan pada dinding botol • Masukkan cairan dalam pipet ke dalam wadah dengan cara melepaskan telunjuk tegak dan ujungnya menempel pada dinding wadah. • Tunggulah beberapa detik (5-10detik) goreskan ujung pipet pada dinding wadah
<p>Pipet tetes (<i>Drop pipette</i>)</p> 	<p>Bahan:Gelas. Panjang: 150 mm dengan karet kualitas baik.</p> <p>Berupa pipa kecil terbuat dari plastik atau kaca dengan ujung bawahnya meruncing serta ujung atasnya ditutupi karet</p> <p>Kegunaan</p> <p>Untuk meneteskan larutan dengan jumlah kecil.</p>

<p>Labu Ukur (Volumetric Flask Pyrex)</p> 	<p>Berupa labu dengan leher yang panjang dan bertutup; terbuat dari kaca dan tidak boleh terkena panas karena dapat memuai. di bagian leher terdapat lingkaran graduasi, volume, toleransi, suhu kalibrasi dan kelas gelas. Ukurannya mulai dari 1 mL - 2 L</p> <p>Kegunaan: Merupakan alat pengukur volume yang teliti. Untuk membuat larutan dengan konsentrasi tertentu dan mengencerkan larutan dengan keakurasian yang tinggi.</p>
<p>Labu Didih (Boiling flask)</p> 	<p>Berupa labu yang memiliki jenis leher : <i>single neck</i>, <i>double neck</i>, dan <i>triple neck</i>. Alasnya ada yang bundar (<i>round bottom</i>) dan ada yang rata (<i>flat</i>). Terbuat dari kaca tahan panas pada suhu 120-300 °C. Ukurannya mulai dari 250 mL sampai 2000 mL</p> <p>Kegunaan : Untuk memanaskan larutan dan menyimpan larutan</p>
<p>Labu destilasi</p> 	<p>Terbuat dari bahan borosilikat. Berlengan, kapasitas 125, dilengkapi karet penutup berlubang kira-kira 6 mm.</p> <p>Kegunaan Untuk destilasi larutan</p>
<p>Kondenser (Liebig)</p> 	<p>Terbuat dari gelas borosilikat. Panjang jaket kaca 300 mm. Diameter pipa masukan-keluaran OD:8, tanpa ada sambungan gelas.</p> <p>Kegunaan Digunakan sebagai pendingin uap panas, biasanya digunakan dalam proses destilasi. kondensor memiliki beberapa jenis, yaitu lurus (<i>Liebig</i>), <i>Graham</i>, Spiral (<i>dimrot</i>), bulat (<i>Allihn</i>).</p>

<p>Erlenmeyer</p> 	<p>Bahan: gelas borosilikat.</p> <p>Berupa gelas yang diameternya semakin ke atas semakin kecil dengan skala sepanjang dindingnya. Ukurannya mulai dari 10 mL sampai 2 L.</p> <p>Kegunaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tempat membuat larutan, - Tempat mereaksikan zat dan atau mencampur zat - Untuk menyimpan dan memanaskan larutan - Menampung filtrat hasil penyaringan - Menampung titran (larutan yang dititrasi) pada proses titrasi - pada pengujian mikrobiologi, digunakan sebagai tempat pembiakan mikroba
<p>Gelas Kimia (<i>Beker gelas</i>)</p> 	<p>Terbuat dari kaca borosilikat yang tahan terhadap panas hingga suhu 200°C atau terbuat dari plastik. Gelas kimia yang digunakan untuk bahan kimia yang bersifat korosif terbuat dari PTFE. Ukuran alat ini ada yang 50 mL, 100 mL dan 2 L.</p> <p>Kegunaan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untuk mengukur volume larutan yang tidak memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi - Menampung zat kimia - Memanaskan cairan - Media pemanasan cairan - Tempat untuk percobaan, proses difusi osmosi - Tempat membuat larutan
<p>Tabung reaksi (<i>Test Tube</i>)</p>	<p>Berupa tabung yang kadang dilengkapi dengan tutup. Terbuat dari kaca borosilikat tahan panas, terdiri dari berbagai ukuran tabung reaksi</p> <p>Kegunaan :</p>

 <p>11111019 www.research.com</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sebagai tempat untuk mereaksikan bahan kimia - Untuk melakukan kimia dalam skala kecil - wadah untuk perkembangbiakkan mikroba
<p>Buret (burette)</p>   <p>http://www.research.com</p>	<p>Buret adalah sebuah peralatan gelas laboratorium berbentuk silinder yang memiliki garis ukur dan sumbat keran pada bagian bawahnya. Buret digunakan untuk meneteskan sejumlah reagen cair dalam eksperimen yang memerlukan presisi, seperti pada eksperimen titrasi.</p> <p>Buret sangatlah akurat, buret kelas A memiliki akurasi sampai dengan 0,05 cm Menggunakan buret Oleh karena presisi buret yang tinggi, kehati-hatian pengukuran volume dengan buret sangatlah penting untuk menghindari galat sistematis.</p> <p>Ketika membaca buret, mata harus tegak lurus dengan permukaan cairan untuk menghindari galat paralaks. Bahkan ketebalan garis ukur juga mempengaruhi; bagian bawah meniskus cairan harus menyentuh bagian atas garis. Kaidah yang umumnya digunakan adalah dengan menambahkan 0,02 mL jika bagian bawah meniskus menyentuh bagian bawah garis ukur. Oleh karena presisinya yang tinggi, satu tetes cairan yang menggantung pada ujung buret harus ditransfer ke labu penerima, biasanya dengan menyentuh tetasan itu ke sisi labu dan membilasnya ke dalam larutan dengan pelarut.</p>
<p>Gelas Ukur (Graduated/</p>	<p>Digunakan untuk mengukur volume zat kimia dalam</p>

<p>measuring cylinder)</p> 	<p>bentuk cair. Alat ini mempunyai skala, tersedia bermacam-macam ukuran., mulai dari 10 mL sampai 2 L. Tidak boleh digunakan untuk mengukur larutan/pelarut dalam kondisi panas. Perhatikan meniscus pada saat pembacaan skala.</p> <p>Kegunaan : :</p> <p>Untuk mengukur volume larutan tidak memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi dalam jumlah tertentu</p>
<p>Batang pengaduk</p> 	<p>Batang gelas, dengan ujung bulat dan ujung yang lain pipih. Panjang 15 cm.</p> <p>Kegunaan</p> <p>Batang pengaduk terbuat dari kaca tahan panas,yg digunakan utk mengaduk larutan kimia didalam alat gelas hingga larutan tsb homogen</p>
<p>Corong pemisah (Separatory funnel)</p> 	<p>Berupa corong yang bagian atasnya bulat dengan lubang pengisi terletak di sebelah atas, bagian bawahnya berkatup. Terbuat dari kaca.</p> <p>Kegunaan :</p> <p>Untuk memisahkan campuran larutan yang memiliki kelarutan yang berbeda (berdasarkan berat jenis). Biasanya digunakan dalam proses ekstraks</p>
<p>Corong gelas (Funnel conical)</p>	<p>Biasanya terbuat dari gelas namun ada juga yang terbuat dari plastik.</p> <p>Digunakan untuk menolong pada saat memasukkan cairan ke dalam suatu wadah dengan mulut sempit, seperti : botol, labu ukur, buret dan sebagainya.</p>

	<p>digunakan juga sebagai tempat untuk menyimpan kertas saring dalam proses penyaringan campuran kimia dengan gravitasi</p>
<p>Gelas arloji</p> 	<p>Terbuat dari kaca bening, terdiri dari berbagai ukuran diameter.</p> <p>Kegunaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sebagai penutup gelas kimia saat memanaskan sampel ▪ Tempat saat menimbang bahan kimia ▪ Tempat untuk mengeringkan padatan dalam desikator
<p>Botol Timbang (<i>Weight bottle</i>)</p> 	<p>Biasanya digunakan di dalam menentukan kadar air suatu bahan. selain itu digunakan untuk menyimpan bahan yang akan ditimbang terutama untuk bahan cair dan pasta</p>
<p>Desikator (Botol pengering)</p> 	<p>Dipergunakan untuk menhimpun zat supaya tetap kering atau untuk mengeringkan zat. Dalam hal pertama, eksikator tidak diisi bahan pengering, sedngkan dalam hal kedua, perlu bahan pengering. Zat pengering yang dipakai adalah higroskopis, misalnya : CaO, CaCl anhidrid, PCl₅, H₂SO₄ pekat</p> <p>Kegunaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tempat menyimpan sampel yang harus bebas air - Mengeringkan padatan -



Jika memasukkan sesuatu ke dalam eksikator, tutup di angkat dan sementara di letakkan terbalik di dekatnya supaya bagian yang bervaselin tidak mengotori tempat bawahnya. Eksikator tidak boleh terbuka terlalu lama, untuk menghindari masuknya uap air kedalamnya

4.4. Alat-Alat Non Gelas

Peralatan non gelas biasanya diperlukan sebagai pendukung dalam penggunaan peralatan lain seperti peralatan gelas, peralatan pemanas dan peralatan untuk menimbang. berikut adalah beberapa peralatan non gelas yang biasa nongkrong di lab.

Indikator universal



Berupa kertas strips, satu boks isi: 100; pH: 0 -14

Kegunaan

Untuk identifikasi keasamaan larutan/zat dan lainnya



Sentrifuse





Ada 2 jenis centrifuse yaitu: 1. Centrifuse listrik. 2. Centrifuse putar manual.







Centrifuse adalah suatu alat yg digunakan utk memisahkan senyawa dgn berat molekul yg berbeda dgn memanfaatkan gaya centrifuge.


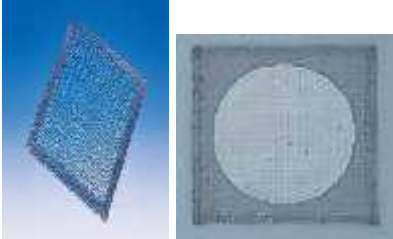
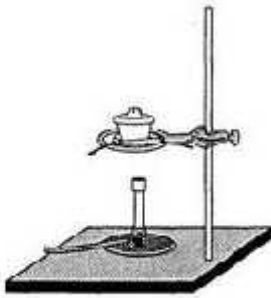


-Besarnya gaya centrifuge tergantung dari besarnya jari-jari dari titik pusat dan kecepatan sudut

Digunakan untuk mempercepat pemisahan endapan dari cairan induknya, terutama jika endapan itu menjonjot tau terlalu halus, atau jumlahnya terlalu sedikit.





Jika menggunakan sentrifuse harus diperhatikan :



	<ol style="list-style-type: none"> 1. Letak beban soimeteris terhadap poros yang berat setiap beban sama. Jika hanya satu tabung yang disentrifuse, ambillah tabung kedua dan isi dengan air biasa, ditaruh berhadapan dengan tabung pertama 2. Tabung jangan diisi terlalu penuh, sebab jika perputar tabung akan sedikit horizontal letaknya. Kalau ada cairan yang tercecer hendaklah segera dikeringkan (sebelum menyerahkan sentrifuse kepada orang lain). 3. Kecepatan berputar sebanding dengan kecepatan endapan terpisah dari cairan induk, tutup alat dapat rusak, tabung dapat pecah dan sebagainya 4. Pada waktu berputar, tutup sentrifuse harus dipasang
<p>Kertas saring</p> 	<p>Tingkatan untuk siswa (teknis). Ukuran: 58 x 58 cm, Kegunaan Untuk menyaring larutan</p>
<p>Lab tongs</p> 	<p>alat ini biasa digunakan untuk menjepit banyak alat</p>
<p>Penjepit Beaker (<i>Beaker tongs</i>)</p> 	<p>Sesuai namanya alat ini khusus digunakan untuk membantu di dalam mengambil atau memindahkan beaker glass yang masih dalam kondisi panas</p>
<p>Penjepit krus (<i>Crusible tongs</i>)</p>	<p>Alat ini biasanya digunakan untuk menjepit botol timbang dan gelas arloji saat menimbang atau untuk</p>

	<p>memindahkan botol timbang dan gelas arloji dari oven ke eksikator atau sebaliknya.</p>
<p>Test tube clamps</p> 	<p>ini khusus digunakan di dalam membantu memegang tabung reaksi pada waktu tabung reaksi dipanaskan.</p>
<p>Penjepit tabung reaksi</p> 	<p>Bentuk rahang: persegi. Pegas : dipoles nikel dengan diameter: 10 -25 mm.</p> <p><i>Kegunaan</i> Untuk menjepit tabung reaksi</p>
<p>Test tube stopper</p> 	<p>Alat ini diguna alat ini digunakan untuk menutup mulut tabung reaksi secara rapa kan untuk menutup mulut tabung reaksi secara rapat</p>
<p>Hot hands</p> 	<p>Alat ini digunakan untuk membantu di dalam mengambil atau memindahkan peralatan gelas yang masih dalam kondisi panas</p>
<p>Ring dan Statif</p> 	<p>Alat ini biasa digunakan untuk menjepit corong pemisah dalam proses pemisahan cairan atau untuk menyimpan corong pada saat proses penyaringan</p>
<p>Kaki tiga</p>	<p>Satu ring diamater 80 mm dengan tiga kaki panjang 8 cm. Diameter luar : 8 mm.</p> <p><i>Kegunaan</i> Untuk penyangga pembakar spirtu</p>

	
<p>Kawat kasa (<i>wire gauze</i>)</p> 	<p>Bahan: logam anti karat. Tanpa asbes. Ukuran: 100 x 100 mm Kegunaan Alat ini biasa digunakan untuk menahan/alas wadah seperti beaker atau labu pada waktu pemanasan, atau ketika pembakar Bunsen dinyalakan di bawah kawat kasa, kawat kasa berguna di dalam penyebaran api dan panas secara merata.</p>
<p>Segitiga Porselin (<i>Clay triangle</i>)</p>  <p>Figure 3.</p>	<p>Terbuat dari porselin Merupakan suatu rangka/bingkai yang dapat menahan wadah, seperti dapat menahan krus pada waktu pemanasan atau dapat menahan corong selama penyaringan</p>
<p>Rak tabung reaksi</p> 	<p>Bahan :kayu,plastik , jumlah lubang: 40 , diameter: 16 mm Kegunaan sesuai namanya alat ini berfungsi untuk menyimpan atau menopang tabung reaksi</p>
<p>Spatula plastik</p> 	<p>Bahan: plastik, kedua ujung bundar. Panjang: 150 mm. Kegunaan Pengambil zat kristal</p>
<p>Spatula logam</p>	<p>Terbuat dari bahan stainless steel: bibir lonjong, panjang : 150 mm.</p>

	<p>Kegunaan untuk alat bantu mengambil bahan padat atau kristal yang tidak bereaksi dengan logam</p>
<p>Pipet Filler (pengisap pipet)</p> 	<p>Tipe: bola karet kenyal dengan 3 knop. Bola karet tidak mudah lembek.</p> <p>Kegunaan Untuk menghisap larutan yang akan diukur</p>
<p>Klem dan statif</p> 	<p>Kegunaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untuk menjepit buret dalam proses titrasi - Menjepit soxhlet untuk penentuan kadar lemak - Menjepit destilator untuk penentuan kadar air secara destilasi - Menjepit kondensor pada proses pemanasan dengan pendingin balik
<p>Statif dasar persegi</p> 	<p>Dimensii: landasan: 210 x 145 mm.panjang batang: 600 dengan diamater batang: 10 mm. Material : cast iron di cat.</p> <p>Kegunaan Merangkai peralatan praktikum</p>
<p>Mortal dan alu</p> 	<p>Poslen di glasir. Diameter dalam: 8 cm. Alu panjang: 9 cm.</p> <p>Kegunaan Mortar adalah wadahnya dan pestle adalah penumbuknya yang digunakan untuk menumbuk bahan kimia, biasanya bahan padat. Biasanya terbuat dari gelas namun ada juga yang terbuat dari plastik. Digunakan untuk menolong pada saat memasukkan</p>

	cairan ke dalam
<p>Cawan Porselin/Krus porselin dan penutupnya (Crucible)</p> 	Alat ini digunakan sebagai wadah sampel dalam proses pengabuan. terbuat dari porselen atau logam inert
<p>Evaporating dish</p> 	Alat ini digunakan sebagai wadah pada saat pemanasan, biasanya digunakan ketika ingin menguapkan larutan dari beberapa bahan kimia
<p>Pinset (Forceps)</p> 	Alat ini digunakan untuk memisahkan suatu campuran
<p>Botol Semprot</p> 	Botol semprot untuk penggunaan di laboratorium berupa botol tinggi bertutup yang terbuat dari plastik. Berfungsi sebagai tempat menyimpan aquades. Cara menggunakannya dengan menekan badan botol sampai airnya keluar.
<p>Kacamata pengaman (Goggles)</p>	Alat ini digunakan untuk melindungi mata dari bahan yang dapat menimbulkan iritasi. juga dapat melindungi dari percikan api, uap logam, serbuk, debu dan kabut

	
<p>magnetic stirrer</p> 	<p>Alat ini digunakan untuk membantu di dalam proses pengadukan suatu larutan/membuat larutan, biasanya dimasukkan ke dalam larutan yang sedang dipanaskan</p>

B. Pengenalan Bahan Kimia

Pengetahuan sifat bahan menjadi suatu keharusan sebelum bekerja di laboratorium. Sifat-sifat bahan secara rinci dan lengkap dapat dibaca pada Material Safety Data Sheet (MSDS) di dalam buku, CD, atau melalui internet. Pada tabel berikut disajikan sifat bahaya bahan berdasarkan kode gambar yang ada pada kemasan bahan kimia. Peraturan pada pengepakan dan pelabelan bahan kimia diwajibkan mencantumkan informasi bahaya berdasarkan tingkat bahaya bahan kimia khususnya untuk bahan yang tergolong pada hazardous chemicals atau bahan berbahaya dan beracun (B3).

Bahan berdasarkan fasa :

1. Padat
2. Cair
3. gas

Bahan berdasarkan kualitas

1. teknis
2. special grade : pro analyses (pa)
3. special grade : material referrences

Pengenalan Simbol bahaya (Hazard symbol)

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.

Simbol bahaya adalah pictogram dengan tanda hitam pada latar belakang oranye, kategori bahaya untuk bahan dan formulasi ditandai dengan simbol bahaya, yang terbagi dalam :

1. Resiko kebakaran dan ledakan (sifat fisika-kimia)
2. Resiko kesehatan (sifat toksikologi) atau
3. Kombinasi dari keduanya.

Berikut ini adalah penjelasan simbol-simbol bahaya .

1. *Explosive* (bersifat mudah meledak)

Bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya „explosive“ dapat meledak dengan pukulan/benturan, gesekan, pemanasan, api dan sumber nyala lain bahkan tanpa oksigen atmosferik. Ledakan akan dipicu oleh suatu reaksi keras dari bahan. Energi tinggi dilepaskan dengan propagasi gelombang udara yang bergerak sangat cepat. Resiko ledakan dapat ditentukan dengan metode yang diberikan dalam *Law for Explosive Substances*

Di laboratorium, campuran senyawa pengoksidasi kuat dengan bahan mudah terbakar atau bahan pereduksi dapat meledak . Sebagai contoh, asam nitrat dapat menimbulkan ledakan jika bereaksi dengan beberapa solven seperti aseton, dietil eter, etanol, dll. Produksi atau bekerja dengan bahan mudah meledak memerlukan pengetahuan dan pengalaman praktis maupun keselamatan khusus. Apabila bekerja dengan bahan-bahan tersebut kuantitas harus dijaga sekecil/sedikit mungkin baik untuk penanganan maupun persediaan/cadangan. Frase-R untuk bahan mudah meledak : R1, R2 dan R3



- Bahaya: eksplosif pada kondisi tertentu
- Contoh: ammonium nitrat, nitroselulosa, TNT

Keamanan : hindari benturan, gesekan, loncatan api, dan panas

2. *Oxidizing (Oxidator , pengoksidasi)*

Bahan-bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya “*oxidizing*“ biasanya tidak mudah terbakar. Tetapi bila kontak dengan bahan mudah terbakar atau bahan sangat mudah terbakar mereka dapat meningkatkan resiko kebakaran secara signifikan. Dalam berbagai hal mereka adalah bahan anorganik seperti garam (salt-like) dengan sifat pengoksidasi kuat dan peroksida-peroksida organik. Frase-R untuk bahan pengoksidasi : R7, R8 dan R9.



- Keamanan : hindari panas serta bahan mudah terbakar dan reduktor
- Bahaya : oksidator dapat membakar bahan lain, penyebab timbulnya api atau penyebab sulitnya pemadaman api

Contoh : hidrogen peroksida, kalium perklorat

3. *Flammable (mudah terbakar)*

Jenis bahaya flammable dibagi menjadi dua yaitu *Extremely flammable* (amat sangat mudah terbakar) dan *Highly flammable* (sangat mudah terbakar). Untuk Bahan-bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya “*extremely flammable* “ merupakan likuid yang memiliki titik nyala sangat rendah (di bawah 0 0C) dan titik didih rendah dengan titik didih awal (di bawah +350C). Bahan amat sangat mudah terbakar berupa gas dengan udara dapat membentuk suatu campuran bersifat mudah meledak di bawah kondisi normal. Frase-R untuk bahan amat sangat mudah terbakar adalah R12. Sedangkan untuk Bahan dan formulasi ditandai dengan notasi bahaya ‘*highly flammable*’ adalah subyek untuk self-heating dan penyalaan di bawah kondisi atmosferik biasa, atau mereka mempunyai titik nyala rendah (di bawah +21 0C). Beberapa bahan sangat mudah terbakar menghasilkan gas yang amat sangat mudah terbakar di bawah pengaruh

kelembaban. Bahan-bahan yang dapat menjadi panas di udara pada temperatur kamar tanpa tambahan pasokan energi dan akhirnya terbakar, juga diberi label sebagai 'highly flammable'. Frase-R untuk bahan sangat mudah terbakar yaitu R11.



Bahaya: mudah terbakar

Meliputi :

1. zat terbakar langsung, contohnya aluminium alkil fosfor; keamanan : hindari campuran dengan udara.
2. gas amat mudah terbakar. Contoh : butane, propane. Keamanan : hindari campuran dengan udara dan hindari sumber api.
3. Zat sensitive terhadap air, yakni zat yang membentuk gas mudah terbakar bila kena air atau api.
4. Cairan mudah terbakar, cairan dengan titik bakar di bawah 21 0C. contoh : aseton dan benzene. Keamanan : jauhkan dari sumber api dan loncatan bunga api.

4. *Toxic* (beracun)

Bahan dan formulasi yang ditandai dengan notasi bahaya '*toxic*' dapat menyebabkan kerusakan kesehatan akut atau kronis dan bahkan kematian pada konsentrasi sangat tinggi jika masuk ke tubuh melalui inhalasi, melalui mulut (ingestion), atau kontak dengan kulit.

Suatu bahan dikategorikan beracun jika memenuhi kriteria berikut:

LD50 oral (tikus)	25 – 200 mg/kg berat badan
LD50 dermal (tikus atau kelinci)	50 – 400 mg/kg berat badan
LC50 pulmonary (tikus) untuk aerosol /debu	0,25 – 1 mg/L
LC50 pulmonary (tikus) untuk gas/uap	0,50 – 2 mg/L

Frase-R untuk bahan beracun yaitu R23, R24 dan R25



- Bahaya : toksik; berbahaya bagi kesehatan bila terhisap, tertelan atau kontak dengan kulit, dan dapat mematikan.
 - Contoh: arsen triklorida, merkuri klorida
- Kemananan : hindari kontak atau masuk dalam tubuh, segera berobat kedokter bila kemungkinan keracunan.

5. *Harmful irritant* (bahaya, iritasi)

Ada sedikit perbedaan pada symbol ini yaitu dibedakan dengan kode Xn dan Xi. Untuk Bahan dan formulasi yang ditandai dengan kode Xn memiliki resiko merusak kesehatan sedangkan jika masuk ke tubuh melalui inhalasi, melalui mulut (*ingestion*), atau kontak dengan kulit.

Suatu bahan dikategorikan berbahaya jika memenuhi kriteria berikut:

LD50 oral (tikus)	200-2000 mg/kg berat badan
LD50 dermal (tikus atau kelinci)	400-2000 mg/kg berat badan
LC50 pulmonary (tikus) untuk aerosol /debu	1 – 5 mg/L
LC50 pulmonary (tikus) untuk gas/uap	2 – 20 mg/L

Frase-R untuk bahan berbahaya yaitu R20, R21 dan R22



Sedangkan Bahan dan formulasi dengan notasi '*irritant*' atau kode Xi adalah tidak korosif tetapi dapat menyebabkan inflamasi jika kontak dengan kulit atau selaput lendir. Frase-R untuk bahan irritant yaitu R36, R37, R38 dan R41

Kode Xn (*Harmful*)

- Bahaya: menimbulkan kerusakan kecil pada tubuh,
- Contoh : peridin
- Kemanan : hindari kontak dengan tubuh atau hindari menghirup, segera berobat ke dokter bila kemungkinan keracunan.

Kode Xi (*irritant*)

- Bahaya: iritasi terhadap kulit, mata, dan alat pernapasan
- Contoh : ammonia dan benzyl klorida
- Keamanan : hindari terhirup pernapasan, kontak dengan kulit dan mata.

6. *Corrosive* (korosif)

Bahan dan formulasi dengan notasi '*corrosive*' adalah merusak jaringan hidup. Jika suatu bahan merusak kesehatan dan kulit hewan uji atau sifat ini dapat diprediksi karena karakteristik kimia bahan uji, seperti asam ($\text{pH} < 2 > 11,5$), ditandai sebagai bahan korosif. Frase-R untuk bahan korosif yaitu R34 dan R35.



- Bahaya : korosif atau merusak jaringan tubuh manusia
- Contoh : klor, belerang dioksida
- Keamanan : hindari terhirup pernapasan, kontak dengan kulit dan mata

7. *Dangerous for Environment* (Bahan berbahaya bagi lingkungan)

Bahan dan formulasi dengan notasi '*dangerous for environment*' adalah dapat menyebabkan efek tiba-tiba atau dalam sela waktu tertentu pada satu kompartemen lingkungan atau lebih (air, tanah, udara, tanaman, mikroorganisma) dan menyebabkan gangguan ekologi. Frase-R untuk bahan berbahaya bagi lingkungan yaitu R50, R51, R52 dan R53.



- Bahaya : bagi lingkungan, gangguan ekologi
- Contoh : tributil timah klorida, tetraklorometan, petroleum bensin
- Keamanan : hindari pembuangan langsung ke lingkungan

III. ALAT DAN BAHAN

1. Alat :

- Alat-Alat Laboratorium

2. Bahan :

- Bahan-bahan Laboratorium Kimia

IV. PROSEDUR KERJA

1. Amati dan gambar 10 macam alat gelas yang ada di laboratorium dan tuliskan fungsinya.
2. Tuliskan 10 bahan kimia yang tergolong bahan kimia Pro Analis (PA) dan bahan Kimia Teknis
3. Tuliskan nama kimia, rumus kimia, massa atom relative (Mr) dan sifat bahan tersebut

PRAKTIKUM II
PENGELOLAAN LEMBAR DATA KESELAMATAN BAHAN (LDKB)
ATAU *MATERIAL SAFETY DATA SHEET* (MSDS)

I. TUJUAN

1. Mahasiswa mengenal dan menggunakan MSDS
2. Mahasiswa mampu mencari dan menyiapkan MSDS dari sumber yang terpercaya

II. DASAR TEORI

Lembar Data Keselamatan Bahan atau *Material Safety Data Sheet* (MSDS) adalah merupakan kumpulan data keselamatan dan petunjuk dalam penggunaan bahan-bahan kimia berbahaya. Pembuatan MSDS dimaksudkan sebagai informasi acuan bagi para pekerja dan supervisor yang menangani langsung dan mengelola bahan kimia berbahaya dalam industri maupun laboratorium kimia. Informasi tersebut diharapkan berguna untuk menumbuhkan naluri atau sikap untuk mencegah, menghindari dan mampu menanggulangi kecelakaan kimia yang mungkin terjadi, serta sikap kehati-hatian dalam menangani bahan kimia berbahaya.

Lembar Data Keselamatan Bahan memuat informasi tentang sifat fisik bahan dan juga sifat kimianya. Sifat fisik bahan misalnya: titik leleh, titik didih, titik nyala. Sifat kimia bahan meliputi kereaktifan dan toksisitas. Selain itu MSDS juga memuat mengenai efek bahan terhadap kesehatan, cara penyimpanan, cara pembuangan, cara perawatan alat, serta prosedur pertolongan pertama jika terjadi kecelakaan atau kebocoran pada penggunaan bahan-bahan kimia. Panjang dari MSDS bervariasi, tergantung pada format, isi dan ukuran hurufnya.

Orang-orang yang membutuhkan MSDS antara lain:

- ✍ Pekerja yang mempunyai resiko tinggi terhadap paparan atau penggunaan bahan-bahan kimia berbahaya.
- ✍ Pekerja yang membutuhkan informasi tentang penyimpanan bahan-bahan kimia
- ✍ Para petugas keamanan yang berhubungan dengan bahan-bahan kimia, misalnya: petugas pemadam kebakaran, tim material berbahaya pada industri, dan paramedis yang menangani kecelakaan.

III. ALAT DAN BAHAN

1. Lembar MSDS
2. Kertas dan ballpoint
3. Kamus/sejenisnya
4. Komputer/laptop

IV. PROSEDUR KERJA

1. Di laboratorium, cermati dan buat daftar tentang zat-zat kimia berbahaya yang tersedia,
2. Lakukan identifikasi produk berdasarkan daftar tersebut dan carilah MSDSnya,
3. Terjemahkan dan tuliskan bahaya yang mungkin ditimbulkan oleh zat kimia tersebut,
4. Tuliskan garis besar penanganan dan penyimpanan produk,
5. Identifikasi cara pengendalian terhadap paparan dan alat pelindung yang dapat digunakan,
6. Tuliskan langkah-langkah yang harus dilakukan jika terjadi paparan.
7. Presentasikan dan dokumentasikan hasil kerja

V. HASIL KERJA DENGAN CONTOH FORMAT MSDS DALAM BAHASA INDONESIA

1. Identifikasi Senyawa (Tunggal dan Campuran)
2. Identifikasi Bahaya
3. Tindakan pertolongan pertama
4. Tindakan Pemadaman Kebakaran
5. Tindakan Penanggulangan jika terjadi Kebocoran
6. Penanganan dan Penyimpanan
7. Kontrol Paparan/Perlindungan Diri
8. Sifat Fisika dan Kimia
9. Stabilitas dan Reaktifitas
10. Informasi Toksikologi
11. Informasi Ekologi
12. Pertimbangan Pembuangan/Pemusnahan, Informasi Transportasi dan lainnya.

PRAKTIKUM III

PEMBUATAN LARUTAN

I. TUJUAN :

1. Mahasiswa mampu mengetahui penggunaan alat dan bahan
2. Mahasiswa terampil membuat larutan dari padatan dan dari larutan yang pekat
3. Mahasiswa mampu menentukan konsentrasi larutan dengan beberapa satuan
4. Mahasiswa mengetahui cara penentuan sifat pelarutan suatu senyawa.
5. Mahasiswa mampu membuat larutan kimia sesuai dengan prosedur dan cara pembuatannya.

II. DASAR TEORI

Reaksi kimia di alam dan di laboratorium kebanyakan berlangsung tidak dalam bentuk senyawa murni melainkan dalam bentuk larutan. Pada percobaan ini. Saudara akan membuat larutan dari larutan pekat (dengan pengenceran) dan padatan murni. Larutan yang akan anda buat harus bisa dinyatakan konsentrasinya dengan beberapa satuan. Saudara juga akan menentukan konsentrasi suatu larutan yang belum diketahui melalui titrasi dengan larutan baku yang sudah diketahui konsentrasinya.

Larutan ideal akan terjadi bila gaya antar molekul sejenis maupun bukan sejenis kurang lebih sama kuat. Bila gaya antar molekul yang tidak sejenis lebih besar dari gaya antar molekul sejenis maka terbentuk larutan non ideal dan proses pelarutan bersifat eksoterm (... $H < 0$) dan bila sebaliknya maka bersifat endoterm (... $H > 0$). Hal ini menunjukkan pada pembuatan larutan, sering kali melibatkan kalor, baik diserap atau dilepas. Pada percobaan ini pula, saudara akan mengamati kalor yang terlibat dalam proses pelarutan, yaitu dilepas atau diserap.

Apabila dari **larutan** yang lebih pekat, sesuaikan satuan konsentrasi larutan yang diketahui dengan satuan yang diinginkan. Jumlah zat terlarut sebelum dan sesudah pengenceran adalah sama, memenuhi persamaan :

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

V_1 = volume atau massa larutan sebelum dilarutkan

M_1 = konsentrasi larutan sebelum diencerkan

V_2 = volume atau massa larutan setelah diencerkan

M_2 = konsentrasi larutan sebelum diencerkan

III. ALAT dan BAHAN

1. Alat

- Seperangkat gelas kimia
- Neraca/timbangan
- Botol timbang/kertas untuk menimbang
- Labu ukur 500 ml
- Sendok *stainless steel*,

2. Bahan

- Kristal NaOH
- Aquades
- Kristal KI
- H_2SO_4

IV. PROSEDUR PERCOBAAN

A. Percobaan 1

Pembuatan 500 ml larutan NaOH 0,5 M dari kristal NaOH murni ($M_r = 40$)

Prosedur/Cara kerja pembuatan larutan sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan, yaitu neraca, botol timbang, labu ukur 500 ml, sendok *stainless steel*, kristal NaOH dan akuades.
2. Menghitung jumlah gram NaOH yang diperlukan
 $M = \text{gr}/M_r \times 1000/\text{vol}$
3. Timbang NaOH lalu larutkan dengan 100 ml aquadest, masukan dalam labu takar 500 ml, tambahkan aquadest hingga tanda batas. Bolak balikan labu takar hingga larutan homogen

B. Percobaan 2

Pembuatan larutan H₂SO₄ 1 M

- 1) Siapkan labu takar 50 ml. Hitung volume H₂SO₄ p yang dibutuhkan :
 $V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$
- 2) Isi labu ukur 50 ml dengan aquades sampai kira-kira 3/4nya. Ambil H₂SO₄ p menggunakan pipet ukur masukan dalam labu takar (pengambilan H₂SO₄ p harus dalam lemari asam)
- 3) Lalu tambahkan aquadest hingga tanda batas
- 4) Bolak-balikan labu takar hingga larutan homogen.

V. HASIL PENGAMATAN

Perlakuan	Hasil

PRAKTIKUM IV

ASAM, BASA, pH dan INDIKATOR

I. TUJUAN

1. Menentukan pH dari larutan yang sudah ada dalam satu atau beberapa cara
2. mengetahui perubahan kimia yang terjadi dengan sebuah indikator
3. menggunakan indikator- indikator untuk memprediksi pH

II. DASAR TEORI

Asam dan basa adalah istilah umum dalam ilmu kimia. hidup itu sendiri tergantung atas pengendalian konsentrasi asam dan basa. perubahan konsentrasi kecil asam dan basa (pH) dalam darah dapat menyebabkan kematian.

sifat bahan kimia yang membuat suatu zat menjadi asam adalah sumbangan ion hydrogen, H^+ , ke zat lainnya.



Sebaliknya, basa adalah zat yang dapat menerima H^+ . dalam contoh berikut, ion hidroksida, OH^- , diproduksi dari ionisasi sodium hidroksida, ini memungkinkan untuk menerima ion hydrogen. untuk itu, $NaOH(aq)$ berfungsi sebagai basa pada larutan encer.



kekuatan asam dan basa sangat bervariasi. kekuatan asam diukur oleh jumlah ion hydrogen pada volume larutan yang diberikan, yang tergantung pada tingkat ionisasi H^+ . asam kuat pada dasarnya menyumbangkan semua hydrogen yang dapat berionisasi dalam larutan, asam kuat dalam air akan menghasilkan larutan dengan konsentrasi H^+ sebanding dengan konsentrasi dari asam. Asam nitrat seperti yang ditunjukkan diatas, adalah contoh dari asam kuat. Ketika asam nitrat berada dalam sebuah larutan, ia berionisasi menjadi ion masing-masing, ion hydrogen (atau ion hidronium H_3O^+) dan ion nitrat. semakin banyak ion

H^+ dalam larutan, semakin asam larutan tersebut. Asam kuat lainnya adalah H_2SO_4 , HCl , $HClO_4$, HBr dan HI .

Basa juga diklasifikasikan baik yang kuat maupun yang lemah. Hidroksida logam golongan IA dan IIA dikenal sebagai basa kuat. Semua basa lainnya digolongkan basa yang lemah. daftar asam dan basa berguna untuk memunjukkan keasaman atau kebasaan suatu larutan dalam bentuk yang seragam. Skala pH mudah dilaksanakan untuk tujuan ini sejak ia mencakup H^+ konsentrasi tinggi sampai H^+ yang berkonsentrasi rendah dalam bentuk yang agak sederhana. secara matematis, $pH = -\log [H^+]$, dimana didalam kurung mempresentasikan konsentrasi dalam mol per liter. Sebaliknya, $[H^+] = 10^{-pH}$.

hubungan matematis ini menyatakan bahwa semakin banyak ion hydrogen yang ada dalam larutan, nilai dari pH semakin semakin kecil. Skala pH biasanya mulai 0-14, walaupun memungkinkan larutan asam kuat memiliki pH negative. cairan yang mengandung asam menunjukkan nilai pH kurang dari 7. Karena $[OH^-] = [H^+]$ berada pada pH 7, nilainya menunjukkan netralitas. Larutan basa memiliki nilai pH lebih dari 7.

pH dari suatu larutan dapat di ukur dengan berbagai cara, salah satu cara dengan menggunakan indikator pH. Indikator adalah senyawa alami yang mengubah warna dengan perubahan pH. Protonasi dan deprotonasi dari gabungan indikator menghasilkan modifikasi warna. Misal, senyawa bromtiol biru akan menjadi kuning pada pH 6,0 tapi berubah berwarna biru pada pH netral 7,6 ketika ia kehilangan proton.

Dua peralatan lain yang bisa digunakan untuk mengukur pH termasuk kertas pH dan pH meter. Peralatan penentu pH yang paling akurat adalah menggunakan pH meter. Peralatan tersebut dilengkapi elektroda dan pembacaan yang cermat terhadap pH

Tabel di bawah ini mendata beberapa indikator pH dan berbagai warnanya. Melalui warna akan mengubah sinyal, sehingga prediksi pH yang akan bermanfaat dapat berurutan.

Indikator	pH transisi	Warna asam	Warna Basa
Kresol Merah	0,2 – 1,8	Merah	Kuning
Timol Biru	1,2 – 2,8	Merah	Kuning
Metil Orange	3,1 – 4,4	Merah	Kuning
Bromocresol hijau	3,8 – 5,4	Kuning	Biru
Bromocresol ungu	5,2 – 6,8	Kuning	Ungu
Phenol red	6,4 – 8,0	Kuning	Merah
Timol biru	8,0 – 9,6	Kuning	Biru
Phenolptalein	8,1 – 9,6	Bening	Merah muda

III. ALAT DAN BAHAN

1. Alat :

- Gelas beaker
- Tabung reaksi
- Pipet
- Gelas Ukur
- Rak tabung
- pH meter
- kertas pH universal
- Buret

2. Bahan :

- Jus buah (mangga,melon,jeruk)
- Cuka
- Larutan Sabun
- Larutan HCl
- Larutan NaOH
- Larutan asam tidak diketahui
- Berbagai indikator

IV. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Isikan seperempat dari volume tabung reaksi dengan cairan jus buah dan ditambah air secukupnya. Tambahkan larutan HCl kedalam masing-masing tabung tetes demi tetes hingga 15 tetes, catat perubahan warna dengan penambahan asam. Tambahkan larutan NaOH sampai 25 tetes dalam tip tabung, lalu catat perubahan warna yang terjadi.
2. a. Tuangkan larutan HCl 10 ml kedalam gelas beaker 100 ml. Kemudian tambahkan 40 ml aquadest dan perkirakan pH larutan dengan menggunakan kertas pH, catat pH larutan tersebut
b. pelan-pelan tambahkan larutan HCl melalui buret sambil memantau pH dan catat volume basa yang ditambahkan. Tambahkan basa secukupnya sampai pH meter terbaca 7,0. Catat volume akhir basa yang ditambahkan untuk menetralsir asam.
3. Siapkan 8 tabung reaksi, kedalam 4 tabung reaksi masukan larutan asam dan 4 tabung lainnya larutan basa. Kedalam masing-masing tabung tambahkan 3 tetes indikator asam basa yang berbeda (phenolptalein, tymol ptalein, phenol red, jingga metal). Amati warna yang terjadi lal perkirakan nilai pH nya

V. HASIL PENGAMATAN

PERLAKUAN	HASIL

PRAKTIKUM V

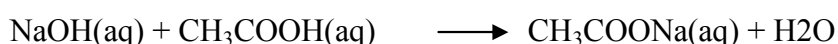
STANDARISASI LARUTAN NaOH 0,1 M DAN PENGGUNAANNYA DALAM PENENTUAN KADAR ASAM CUKA PERDAGANGAN

I. TUJUAN

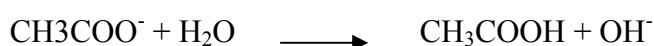
1. Menentukan molaritas larutan NaOH dengan larutan standar asam oksalat.
2. Menetapkan kadar asam cuka perdagangan

II. DASAR TEORI

Asidimetri dan alkalimetri adalah analisis kuantitatif volumetri berdasarkan reaksi netralisasi. Keduanya dibedakan pada larutan standarnya. Analisis tersebut dilakukan dengan cara titrasi. Pada titrasi basa terhadap asam cuka, reaksinya adalah :



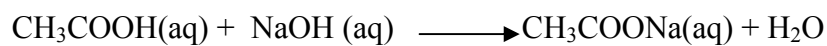
Pada titrasi asam asetat dengan NaOH (sebagai larutan standar) akan dihasilkan garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat. Garam natrium asetat ini akan terurai sempurna karena senyawa itu adalah garam, sedang ion asam asetat akan terhidrolisis oleh air.



Ion asetat akan terhidrolisis oleh molekul air, menghasilkan molekul asam asetat dan ion hidroksi. Oleh karena itu larutan garam dari basa kuat dan asam lemah seperti natrium asetat, akan bersifat basa dalam air ($\text{pH} > 7$). Apabila garam tersusun dari basa lemah dan asam kuat, larutan garamnya akan bersifat asam ($\text{pH} < 7$). Sedang garam yang tersusun dari basa dan asam kuat, larutan dalam air akan bersifat netral ($\text{pH} = 7$). Hidrolisis hanya terhadap asam lemah, basa lemah, ion basa dan ion asam lemah. Titik ekuivalen pada proses titrasi asam cuka dengan larutan natrium hidroksida akan diperoleh pada $\text{pH} > 7$. Untuk mengetahui titik ekuivalen diperlukan indikator tertentu sebagai penunjuk selesainya proses titrasi. Warna indikator berubah oleh pH larutan. Warna pada pH rendah

tidak sama dengan warna pada pH tinggi. Dalam titrasi asam asetat dengan NaOH, dipakai indikator semacam itu.

Pada analisis asam asetat dalam cuka perdagangan akan diperoleh informasi apakah kadar yang tertulis pada etiket sudah benar dan tidak menipu. Analisis dilakukan dengan menitrasi larutan asam asetat perdagangan dengan larutan NaOH standar.



Gram ekuivalen dari asam asetat dapat dihitung yaitu :

$$\text{Grek asam asetat} = V_{\text{NaOH}} \times M_{\text{NaOH}}$$

Dalam hal ini molaritas NaOH sama dengan normalitas NaOH karena valensi NaOH = 1.

V_{NaOH} = volume NaOH yang diperlukan untuk menetralkan semua asam asetat dalam larutan.

Karena valensi asam asetat = 1, maka 1 grek asam asetat = 1 mol.

Berat asam asetat (gram) = grek asam asetat \times BM asam asetat.

III. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

- Labu ukur 100 ml
- Buret 50 ml
- Erlenmeyer
- pipet ukur

2. Bahan

- Asam Oksalat
- Lar. NaOH
- Asam cuka perdagangan

- indikator p.p

IV. PROSEDUR PERCOBAAN

a. Penentuan Molaritas NaOH

1. Ditimbang 1,26 g asam oksalat, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambah dengan air suling hingga volume tepat 100 mL.
2. Satu buret disiapkan dan dicuci, diisi larutan asam oksalat yang telah disiapkan.
3. Dituang 10 mL larutan NaOH ke dalam erlenmeyer, ditambah 10 mL air suling dan 1-2 tetes indikator pp, kemudian dititrasi dengan larutan asam oksalat hingga warna merah jambu hilang.
4. Titrasi dilakukan 3 kali.

b. Penetapan Kadar Asam Cuka Perdagangan

1. Diambil 10 mL larutan cuka perdagangan dengan pipet ukur, kemudian dimasukkan dalam labu ukur kapasitas 100 mL dan diencerkan hingga volume 100 mL.
2. Diambil 10 mL larutan encer (1), dimasukkan ke dalam erlenmeyer ukuran 125 mL dan ditambah 2 tetes indikator pp.
3. Larutan ini dititrasi dengan larutan NaOH standar hingga terjadi perubahan warna.
4. Titrasi dilakukan 3 kali.
5. Setelah selesai buret harap dicuci dengan asam pencuci (sisa asam asetat perdagangan).

PENGAMATAN 1

	Titration I	Titration II	Titration III	$V_{rata-rata}$
V_{NaOH}				
$V_{H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O}$				

PENGAMATAN 2

Merk asam cuka yang dipakai.....

	Titration I	Titration II	Titration III
Initial buret scale			
Final buret scale			
Vol. NaOH (mL)			

Average volume of NaOH used :

EVALUASI

1. What is meant by standard solution?
2. What are primary and secondary standard solutions?
3. If a strong acid is titrated with a strong base using an indicator, is it correct to use the same indicator if the titration is reversed? Explain!

PRAKTIKUM VI

PENETAPAN KADAR NATRIUM BIKARBONAT

I. TUJUAN

Menetapkan kadar natrium bikarbonat dengan larutan baku HCl 0,1 M

II. DASAR TEORI

Teori aside-alkalimetri seperti di depan

III. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

- Labu ukur 100 ml
- Buret 50 ml
- Erlenmeyer
- pipet ukur

2. Bahan

- Natrium bikarbonat
- Lar. HCl 0,1 M
- indikator merah metil

IV. PROSEDUR KERJA

1. Ditimbang seksama 0,2 g sampel, dimasukkan dalam labu Erlenmeyer 150 ml, lalu ditambah 25 ml air
2. Larutan ditambah 2 tetes indikator merah metil, lalu dititrasi dengan larutan baku HCl 0,1 M hingga diperoleh perubahan warna dari kuning menjadi merah muda
3. Titrasi dilakukan 3 kali

V. HASIL PENGAMATAN DAN PERHITUNGAN

Titration :

Volume larutan HCl (titran) :

1.....ml

2.....ml

3.....ml

Perhitungan :



Natrium bikarbonat (NaHCO_3) : BM = 84

$$\text{BE NaHCO}_3 = \frac{\text{BM}}{1} = 84$$

Mgram ekuivalen NaHCO_3 = mgram ekuivalen HCl

$$= V_{\text{HCl}} \times M_{\text{HCl}}$$

$$= \text{ml}_{\text{HCl}} \times M_{\text{HCl}}$$

Natrium bikarbonat = $(\text{ml}_{\text{HCl}} \times N_{\text{HCl}}) \times \text{BE NaHCO}_3$

$$= A \text{ mg}$$

$$\text{Kadar Natrium Bikarbonat} = \frac{A}{0,2 \text{ gram}} \times 100\% \text{ b/b} = A\% \text{ b/b}$$

$$\text{Kadar Natrium Bikarbonat rata-rata} = \frac{A\text{I} + A\text{II} + A\text{III}}{3} \% \text{ b/b}$$

Pertanyaan :

Mengapa indikator yang digunakan merah metil, kalau yang dititrasi Na_2CO_3 , apakah indikator yang digunakan sama? terangkan jawaban anda!

PRAKTIKUM VII

EVALUASI MUTU BAHAN BAKU

I. TUJUAN

1. Menetapkan mutu bahan baku farmasi secara organoleptis berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI).
2. Menguji kualitas bahan baku cairan dengan hydrometer dan menguji kemurnian suatu zat cair melalui penetapan titik didih dengan menentukan titik pengembunannya dalam tabung yang terbuka.

II. DASAR TEORI

Pekerjaan organoleptis dalam menetapkan mutu bahan baku seringkali dapat dilakukan sebagai petunjuk pendahuluan dengan menggunakan indera. Beberapa bahan baku yang persyaratan mutunya ditetapkan oleh SNI dapat dilihat, diraba kehalusannya dengan ujung jari, dibau dan dirasakan oleh responden. Hasil yang diperoleh oleh responden kemudian dikuantifikasikan dengan satuan angka untuk dibandingkan dengan persyaratan minimal yang ditetapkan oleh SNI. Beberapa zat padat dalam bidang farmasi seperti talk dapat diraba kehalusannya, sedangkan vitamin B1 dan nipagin dapat dibau aromanya. Zat-zat yang lainnya dapat dirasakan dengan lidah seperti vitamin B1 (rasa spesifik), benzokain (menyebabkan pati rasa pada lidah) dan alkaloida dikenali dengan rasanya yang pahit.

Kualitas bahan baku cairan juga dapat ditentukan dengan parameter bobot jenis menggunakan suatu alat yang disebut hydrometer. Ada beberapa istilah terkait dengan penentuan bobot jenis, diantaranya adalah rapatan/densitas/massa jenis, yaitu nilai yang diperoleh dengan membagi massa suatu obyek dengan volumenya.

$$d = \frac{\text{massa (m)}}{\text{volume (v)}}$$

Satuan SI untuk rapatan adalah kg/m^3 atau g/cm^3 , tetapi kadang-kadang dapat pula dinyatakan dalam g/ml atau untuk gas adalah g/l . Sedangkan istilah lain yang sering ditemui adalah rapatan absolut (d_t) dengan rumus sebagai berikut.

$$dt \text{ zat} = \frac{\text{massa (g)}}{\text{volume (cc)}} \text{ g/cc}$$

Sedangkan bobot jenis suatu zat cair adalah hasil bagi dari berat suatu cairan dengan berat air dalam volume yang sama dan ditimbang dalam vakum pada suhu yang sama. Bobot jenis relatif dari suatu cairan dapat dirumuskan sebagai berikut

$$\text{bobot jenis relatif (zat)} = \frac{dt \text{ (zat)}}{dt \text{ (air)}}$$

Meskipun bobot jenis dari suatu zat cair secara sederhana dapat digunakan untuk menguji kualitas dari suatu bahan baku, tetapi ada parameter lain yang perlu diperhatikan. Misalnya untuk mengetahui kemurnian suatu zat cair, dapat dilakukan uji lebih lanjut dengan penetapan titik didih. Titik didih suatu cairan adalah suhu pada saat tekanan uap cairan adalah sama dengan tekanan luarnya, 1 atmosfer. Tekanan uap suatu zat yang murni selalu dipengaruhi dengan adanya solute yang cair ataupun zat padat yang terlarut, karena zat yang terlarut ini akan menurunkan tekanan uap cairannya sehingga akan menaikkan titik didih dari solvenya. Apabila pengukuran titik didih dilakukan tidak pada tekanan 1 atm atau 760 mm Hg, maka dilakukan koreksi. Koreksi titik didih dapat dilakukan dengan koreksi panas dari termometer Hg yang menjulang di atas cincin uap pengembunan. Selain itu juga diadakan koreksi titik didih apabila tekanan atmosfer standardisasi lain daripada 760 mm Hg. Perhitungan kedua koreksi tersebut :

Koreksi panas adalah $t_1 = 0,000154 (t-t_-) N$

Angka 0,000154 = koefisien pengembangan dari raksa dalam gelas

N = banyaknya pembagian derajat pada skala termometer baku yang terletak di antara cincin pengembunan dan permukaan raksa

t = suhu yang dibaca pada termometer baku

t- = suhu yang dibaca pada termometer pertolongan

Koreksi tekanan adalah $t_2 = c (760-p) (273+t)$

t = temperatur yang diamati (titik didih pada permukaan Hg)

p = tekanan yang diukur pada waktu mengamati titik didih

c = kenaikan titik didih dalam derajat, pada tiap-tiap kenaikan 1 mm tekanan Hg

c = 0,00012 untuk senyawa karbon alifatik, aromatik, alkil halida, ester yang mudah menguap, keton, dan amina

c = 0,00010 untuk air dan alkohol

Koreksi titik didih (pada 760 mm Hg) = temperatur yang diamati + t_1 + t_2 (pada tekanan mm Hg)

III. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

- Tabung reaksi besar beserta tutup gabus dan tabung reaksi sedang beserta raknya
- Hydrometer
- Tabung penentu titik didih
- Lampu spiritus
- Termometer alkohol laboratorium
- Termometer raksa dengan kemampuan mengukur sampai dengan 200-300°C
- Loop/kaca pembesar
- Statif
- Pipet volume dan Pro pipet

2. Bahan

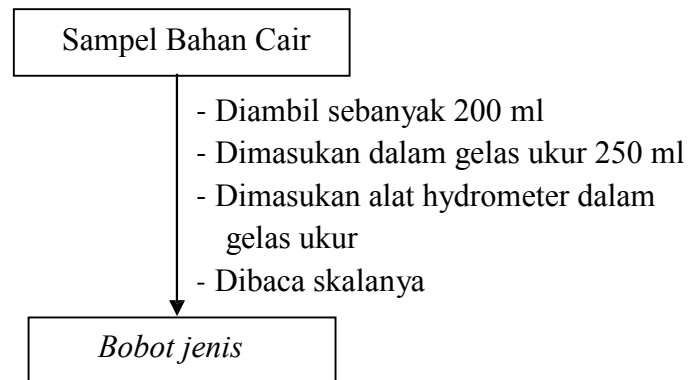
Cairan bahan baku farmasi : gliserin atau turunan lemak yang lain

IV. PROSEDUR PERCOBAAN

a. Penetapan mutu berdasarkan organoleptis sesuai dengan SNI

1. Cek lembar penilaian organoleptis pada bagian lampiran
2. Masukkan cairan ke dalam beberapa seri tabung reaksi di rak tabung
3. Lakukan pengamatan organoleptis
4. Masukkan nilai ke dalam formulir dan hitung rata-ratanya

b. Penentuan bobot jenis



Keterangan : volume cairan dan gelas ukur bisa disesuaikan dengan ketersediaan bahan dan kemampuan hydrometer untuk bekerja dengan baik.

c. Penentuan titik didih

1. Masukkan cairan yang akan ditentukan titik didihnya sebanyak 2-5 ml atau sesuaikan dengan volume tabung reaksi besar yang tersedia
2. Tutuplah tabung tersebut dengan gabus yang berlubang dua, di mana salah satu lubangnya untuk thermometer sedangkan lubang lainnya dibiarkan terbuka. Buatlah agar pencadangan raksanya berada di tengah lubang.
3. Panasi perlahan-lahan dengan api bebas yang kecil
4. Usahakan agar cincin uap yang mengembun berada beberapa sentimeter di atas pencadangan air raksa
5. Pasanglah thermometer pertolongan (thermometer alcohol) di tengah-tengah antara cincin uap yang mengembun dengan temperatur titik didihnya pada thermometer baku
6. Setelah terjadi tetesan pada pencadangan raksa, tunggu sampai temperature konstan dan bacalah titik didihnya pada thermometer baku. Bila diperlukan, lakukan perhitungan koreksi titik didih, terutama koreksi panas dengan rumus yang telah disebutkan.

PRAKTIKUM VIII

PEMISAHAN IODIUM DENGAN EKSTRAKSI PELARUT

I. TUJUAN

1. Mengetahui cara memisahkan dan memurnikan zat
2. Mengetahui cara ekstraksi pelarut dengan menggunakan corong pisah

II. DASAR TEORI

Campuran adalah penggabungan dua atau lebih zat dimana dalam penggabungan ini zat-zat tersebut mempertahankan identitasnya masing-masing. Beberapa contoh diantaranya adalah udara, minuman ringan, susu dan semen. Campuran tidak memiliki susunan yang tetap atau sifat dan komposisi yang tetap. Berdasarkan sifatnya, campuran dikelompokkan menjadi 2 macam yaitu :

1. Campuran Homogen

Merupakan campuran yang tidak bisa dibedakan antara zat-zat yang bercampur didalamnya. Seluruh bagian dalam campuran homogen mempunyai sifat yang sama

Contoh :

- a. Teh, merupakan pencampuran antara gula, air dan teh yang diaduk secara merata dan tidak bisa dibedakan antara gula dan airnya.
- b. Udara, merupakan campuran bermacam-macam gas seperti nitrogen, oksigen dan lain-lain yang masing-masing gas tidak bisa dibedakan.

2. Campuran Heterogen

Merupakan campuran yang mengandung zat-zat yang tidak dapat bercampur satu dengan yang lain secara sempurna sehingga dapat dikenali/diketahui perbedaan sifat-sifat partikel dari zat yang bercampur tersebut, seperti bentuk dan warna,

Contoh :

- a. Tepung yang dicampur dengan air
- b. Air dengan pasir
- c. Beras dicampur dengan pasir

Campuran dapat dipisahkan melalui peristiwa fisika atau kimia. Pemisahan secara fisika tidak mengubah zat selama pemisahan, sedangkan pemisahan secara kimia satu komponen atau lebih direaksikan dengan zat lain sehingga dapat dipisahkan. Cara atau tahnik pemisahan campuran bergantung pada jenis, wujud dan sifat komponen yang terkandung didalamnya, jika komponen berwujud padat dan cair misalnya pasir dan air dapat dipisahkan dengan dekantasi.

Berdasarkan sifatnya maka pemisahan dan pemurnian campuran menjadi unsure-unsur penyusunnya dapat dibedakan menjadi enam bagian yaitu :

1. Filtrasi (penyaringan), adalah pemisahan zat padat dari suatu larutan berdasarkan ukuran partikelnya yagnberbeda menggunakan kertas saring. Contohnya bubuk kapur tulis ditambahkan air diaduk lalu disaring menggunakan kertas saring yang sangat kecil. Kapur tulis akan tersaring diatas kertas saring dikarenakan partikel kapur tulis tidak dapat menembus pori-pori kertas saring sedangkan air dapat melewati kertas saring, karena partikel air lebih kecil daripada pori-pori kertas saring tersebut.
2. Dekantasi (pengendapan), salah satu jenis reaksi umumnya berlangsung dalam larutan berair adalah reaksi pengendapan yang cirinya adalah terbentuknya produk yang tidak larut, atau endapan. Endapan adalah padatan tak larut yang terpisah dari larutan. Reaksi pengendapan biasanya melibatkan senyawa-senyawa ionik.
3. Ekstraksi, adalah pemisahan zat dengan larutannya berdasarkan kepolarannya dan massa jenisnya. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larutan yang berada dari komponen-komponen dalam campuran. Pemisahan ini berdasarkan jenis larutannya atau

kepolarannya, dan massa jenisnya. Campuran dua jenis cairan yang tidak saling melarutkan dapat dipisahkan dengan corong pisah.

4. Sublimasi (Penyubliman), Peralihan secara langsung suatu zat, dari padat ke gas/uap (dapat juga kembali ke wujud padat lagi), atau dari gas/uap ke padat, tanpa melalui fase cair. Merupakan salah satu metode pemurnian untuk senyawa-senyawa yang dapat menyublim (misalnya yodium, ammonium klorida, arsenitrioksida, dan lain sebagainya). Dan jika padatan yang tersublimasi tersebut bisa diembunkan lagi (rekondensasi) kalau sublimasi digunakan maksud-maksud preparative, maka tekanan atmosfer di atas senyawa tersebut baru dikecilkan dengan sebuah aspirator vakum. Ini mengakibatkan tekanan zat padat itu menyapai tekanan atm pada suhu yang lebih rendah. Pada kondisi ini kecil kemungkinan terjadi dekomposisi jumlah senyawa yang dapat dimurnikan pada tekanan normal termasuk sedikit.
5. Kristalisasi, merupakan proses pemisahan bahan padat berbentuk kristal dari suatu larutan dengan cara menguapkan pelarutnya. Pada kristalisasi, larutan pekat didinginkan sehingga zat terlarut mengkristal. Hal itu terjadi karena kelarutan berkurang ketika suhu diturunkan. Apabila larutan tidak cukup pekat maka dapat dipekatkan terlebih dahulu dengan cara penguapan. Kemudian dilanjutkan dengan pendinginan. Melalui kristalisasi diperoleh zat padat yang lebih murni karena komponen larutan lainnya yang kadarnya lebih kecil tidak ikut mengkristal.
6. Destilasi, merupakan cara pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan titik didih komponen-komponen penyusunnya. Prinsip kerja cara penyulingan ini didasarkan pada perbedaan titik didih dari dua zat yang bercampur atau pertikelnya yang satu mendidih atau menguap sedangkan yang lain tidak.

Ekstraksi cair merupakan metode pemisahan atau pengambilan zat terlarut dalam larutan (biasanya dalam air) dengan menggunakan pelarut lain (biasanya organik). Ekstraksi cair dapat juga disebut ekstraksi pelarut.

Prinsip dasar ekstraksi adalah distribusi zat terlarut dalam dua pelarut yg tidak bercampur.

- Prinsip Maserasi

Penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyarian yang sesuai selama tiga hari pada temperatur kamar terlindung dari cahaya, cairan penyarian akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel.

- Prinsip Perkolasi

Penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara serbuk simplisia dimaserasi selama 3 jam, kemudian simplisia dipindahkan ke dalam bejana silinder yang bagian bawahnya diberi sekat berpori, cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui simplisia tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif dalam sel-sel simplisia yang dilalui sampai keadaan jenuh.

- Prinsip Soxhletasi

Penarikan komponen kimia yang dilakukan dengan cara serbuk simplisia ditempatkan dalam klonsong yang telah dilapisi kertas saring sedemikian rupa, cairan penyari dipanaskan dalam labu alas bulat sehingga menguap dan dikondensasikan oleh kondensor bola menjadi molekul-molekul cairan penyari yang jatuh ke dalam klonsong menyari zat aktif di dalam simplisia dan jika cairan penyari telah mencapai permukaan sifon, seluruh cairan akan turun kembali ke labu alas bulat melalui pipa kapiler hingga terjadi sirkulasi

- Prinsip Refluks

Penarikan komponen kimia yang dilakukan dengan cara sampel dimasukkan ke dalam labu alas bulat bersama-sama dengan cairan penyari lalu dipanaskan, uap-uap cairan penyari terkondensasi pada kondensor bola menjadi molekul- molekul cairan penyari yang akan turun kembali menuju labu alas bulat, akan menyari kembali sampel yang berada pada labu alas bulat, demikian seterusnya berlangsung secara berkesinambungan sampai penyarian sempurna, penggantian pelarut dilakukan sebanyak 3 kali setiap 34 jam.

Dengan jalan pengocokan proses ekstraksi berlangsung, mengingat bahwa proses ekstraksi merupakan proses kesetimbangan maka pemisahan salah satu lapisan pelarut dapat dilakukan setelah kedua jenis pelarut dalam keadaan diam. Lapisan yang ada dibagian bawah dikeluarkan dari corong dengan jalan membuka kran corong dan dijaga agar jangan sampai lapisan atas ikut mengalir keluar. Untuk tujuan kuantitatif, sebaiknya ekstraksi dilakukan lebih dari satu kali.

III. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

- Tabung reaksi
- Corong pisah 100 ml
- Corong penyaring
- Gelas ukur 10 ml
- Gelas beker 100 ml
- Erlenmeyer

2. Bahan

- Iod
- Pelarut organik (kloroform/etilasetat)
- Akuades

IV. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Dimasukkan sebutir kecil Iod ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml akuades, dikocok dan perhatikan warna larutan.
2. Diambil 1 ml kloroform/etilasetat, perhatikan warnanya lalu masukkan ke dalam larutan Iod, dikocok dan perhatikan kembali warnanya.
3. Diambil beberapa butir Iod lalu masukkan ke dalam gelas beker berisi 25 ml akuades dan aduk sampai larut.
4. Larutan Iod dipindahkan ke corong pisah dalam keadaan kran tertutup.
5. Dimasukkan 10 ml kloroform/etilasetat ke dalam corong pisah yang berisi larutan Iod tadi.
6. Dipasang sumbat corong pisah dan pegang corong dengan posisi ibu jari kanan menekan tutup dan jari kiri memegang kran.
7. Buka kran sebentar (ujung pipa jangan menghadap muka/ wajah) tutup kran kembali dan gojoglah.
8. Membuka kran sebentar, tutup kembali lalu gojog.
9. Mengulangi langkah no 8 sampai tak terdengar bunyi gas keluar saat membuka kran.

10. Setelah selesai digojog, segera buka tutup corong lalu pisahkan kedua lapisan melalui kran dan tampung lapisan bawah dengan Erlenmeyer dan lapisan atas dengan tempat yang berbeda.

V. HASIL PENGAMATAN

No.	Perlakuan	Pengamatan	
		Sebelum	Sesudah
1	Iod + akuades 5 ml		
2	Larutan no 1 + kloroform/etilasetat 1 ml		
3	Iod + 25 ml akuades		
4	Larutan no 2 + kloroform/etilasetat 10 ml (dalam corong pisah)		

Evaluasi

1. Apakah tujuan dilakukannya ekstraksi pelarut?
2. Apakah yang anda ketahui tentang rendemen?

PRAKTIKUM IX

SIFAT-SIFAT KARBOHIDRAT

I. TUJUAN

Mengenal reaksi-reaksi terhadap karbohidrat sebagai dasar analisis kimia bahan farmasi

II. DASAR TEORI

Karbohidrat merupakan senyawa karbon, hydrogen, dan oksigen yang terdapat di alam, dengan rumus empiris $(CH_2O)_n$. Karbohidrat sangat beragam sifatnya, misalnya perbandingan pada kedua jenis karbohidrat yang sangat berbeda seperti pada gula pasir dan kapas. Salah satu perbedaan utama antara berbagai tipe karbohidrat adalah ukuran molekulnya yang dapat dibagi ke dalam monosakarida, disakarida, oligosakarida, dan polisakarida.

Istilah gula diterapkan pada monosakarida, disakarida, dan oligosakarida yang kesemuanya larut dalam air, sedangkan polisakarida tidak larut dalam air. Gula merupakan senyawa netral dan aktivitas fisiologisnya berbeda-beda. Derajat kemanisan yang dimiliki oleh berbagai senyawa gula juga berbeda-beda seperti yang dapat dilihat pada tabel.

Tabel derajat kemanisan senyawa karbohidrat

Senyawa	Kemanisan pada	
	Manusia	Lebah
Monosakarida :		
D-fruktosa	1,5	+
D-glukosa	0,55	+
D-mannosa	Manis kemudian pahit	-
D-galaktosa	0,55	-
D-arabinosa	0,70	-
Disakarida :		
Sukrosa (glukosa, fruktosa)	1	+
Maltosa (2 glukosa)	0,3	+
Alfa-laktosa (glukosa, galaktosa)	0,2	-
Sellobiosa (2 glukosa)	Berbeda-beda	-
Gentiobiosa (2 glukosa)	Pahit	-
Gula sintetis pengganti :		
Sakarín	550	
Alfa-2-amino-1-n-propoksi-4-nitrobenzena	4000	

III. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

- Tabung reaksi
- Pipet
- Drupple plate
- Pemanas air
- Lampu spiritus

2. Bahan

- Monosakarida : arabinosa, glukosa, fruktosa, galaktosa, mannososa
- Disakarida : sakarosa, maltose, laktosa
- Polisakarida : glikogen, amilum, tragacanth, gummi arabicum

IV. PROSEDUR PERCOBAAN

A. Untuk mengenal gula dapat dilakukan dengan cara :

1. Gula diarangkan akan berbau caramel
2. Larutan gula dalam air dengan perak ammoniakal terjadi endapan perak (cermin perak), berlaku untuk gula yang mereduksi
3. Larutan gula dengan larutan NaOH terjadi warna kuning, lalu coklat
4. Larutan dalam air dengan pereaksi Fehling akan terjadi endapan merah bata (berlaku untuk gula yang mereduksi)

B. Reaksi-reaksi terhadap karbohidrat :

1. Reaksi Molisch

Reaksi ini merupakan tes umum untuk mengenal karbohidrat. Sangat efektif untuk beberapa senyawa yang dapat dihidrasi menjadi furfural seperti hidroksi metil furfural atau substansi furfural seperti hidroksi metil furfural oleh asam sulfat pekat. Dalam reaksi ini akan terlihat lingkaran/cincin berwarna ungu pada perbatasan dua cairan. Lingkaran ini

sebagai hasil kondensasi antra furfural dengan alfa-naftol. Terbentuknya cincin tergantung pada susunan karbohidratnya, semakin mudah furfural makin cepat terbentuknya cincin ungu. Untuk ketosa kadang-kadang terjadi cincin berwarna biru.

Cara kerja :

2 ml larutan karbohidrat 5% dalam air ditambahkan 5 tetes larutan alfa-naftol 3% dalam alcohol, dengan hati-hati tambahkan asam sulfat pekat 2 ml melalui dinding tabung. Maka pada perbatasan cairan terjadi cincin ungu. Dapat juga mengganti alfa-naftol dengan timol, hanya saja warnanya tidak ungu tetapi merah.

2. Reaksi Pinoff

Kurang lebih 20 mg gula tambahkan 7,5 ml alcohol, lalu ditambahkan 6-7 tetes larutan alfa naftol dalam alcohol 3%. Dengan hati-hati melalui dinding tabung tambahkan 2 ml asam sulfat pekat, kemudian panaskan di atas penangas air selama 3 menit maka akan timbul warna. Beberapa karbohidrat bila diberikan dengan pereaksi Molisch dan Pinoff terbentuk warna sebagai berikut

Tabel hasil reaksi karbohidrat dan pereaksinya

Zat	Perubahan warna	
	Pereaksi Molisch	Pereaksi Pinoff
Fruktosa	Ungu sampai biru ungu	Ungu (cepat)
Glukosa	Ungu muda	Ungu muda
Galaktosa	Ungu muda	Coklat muda
Rhamnosa	Merah ungu sampai merah anggur	Merah muda sampai merah anggur
Arabinosa	Ungu kemudian hilang	Merah anggur lemah
Ksilosa	Ungu → hilang → pucat	Merah coklat

3. Reaksi Benedict

Reaksi ini berdasarkan atas adanya gugus aldehida atau keton. Jika tidak ada zat yang mereduksi maka pereaksi Benedict tetap jernih sesudah reaksi. Jika karbohidrat yang mereduksi banyak, maka reaksi akan terlihat sebelum dipanasi. Seperti halnya pereaksi fehling, dalam percobaan ini yang penting terjadinya endapan bukannya perubahan warna, sedangkan warna yang timbul mungkin hijau, kuning, atau merah tergantung besar halusnnya endapan CuO₂.

Cara kerja :

Tambahkan 8 tetes larutan karbohidrat 5% pada 5 ml pereaksi Benedict dan alcohol. Tempatkan tabung tersebut pada air yang sedang mendidih selama 3 menit dan biarkan mendingin. Larutan Benedict dapat dibuat dengan melarutkan :

Natrium sitrat. 11 H ₂ O	86,5 g
Natrium karbonat anhidrat	50,0 g
Air	350 ml
Kupri sulfat 8,65 g dalam air	50 ml
Tambahkan air secukupnya sampai	500 ml

4. Reaksi Tromer

Seperti halnya reaksi Benedict, pada reaksi Tromer ini bila dipanaskan sampai mendidih akan terjadi endapan merah bata Cu₂O.

Cara kerja :

Pada larutan gula 5% tambahkan 1 ml larutan NaOH dan 3 tetes larutan kupri sulfat dan kocoklah, maka akan timbul warna biru yang jernih. Ini menunjukkan adanya gugus poliol. Bila dipanaskan sampai mendidih akan terjadi endapan merah bata dari Cu₂O. Reaksi ini positif untuk larutan gula yang punya gugus pereduksi.

5. Reaksi Seliwanoff

Reaksi ini berguna untuk membedakan antara glukosa dan fruktosa. Glukosa memutar polarisasi ke kanan, sedangkan fruktosa memutar ke kiri. Dengan test Seliwanoff ini maka glukosa tidak bereaksi (tidak terjadi perubahan warna) sedangkan fruktosa bereaksi membentuk warna merah. Sukrosa juga positif terhadap tes ini, karena akan terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa.

Cara kerja :

Dalam 5 ml pereaksi Seliwanoff (larutan 0,05% resorsinol dalam HCl 5 N) ditambahkan larutan fruktosa, panaskan selama tidak lebih dari 30 detik dalam pemanas air, maka akan terjadi warna merah. Coba ulangi lagi percobaan ini dengan larutan sukrosa dan larutan glukosa, amati perubahan apa yang terjadi.

6. Reaksi dengan Fenilhidrazin

Semua karbohidrat kecuali mannose dapat membentuk osazon dengan fenilhidrazin. Dari bentuk osazonnya sering diketahui gula apakah yang membentuknya. Glukosa dan fruktosa mempunyai bentuk osazon yang sama karena kedua monosa tersebut mempunyai persamaan yaitu mengikat gugus H dan OH pada karbon 3,4,5 dan 6. Pereaksi yang digunakan adalah pereaksi Deniges yang terdiri dari :

Deniges A :

Natrium asetat	10 g
Asam asetat	20 ml
Air	100 ml

Deniges B :

Fenilhidrazin 35% dalam air	5 ml
Larutan NaHSO ₃ 35% dalam air	5 ml

Cara kerja :

3-5 ml larutan gula 5% masukkan dalam tabung reaksi tambahkan 3 ml pereaksi (untuk Deniges A : 1 bagian, Deniges B : 2 bagian) panaskan dalam penangas air selama 30 menit. Amati kecepatan terjadinya endapan pada setiap karbohidrat. Kemudian dinginkan bersama penangas airnya, maka akan terjadi pengkristalan. Dengan batang kaca endapan tersebut diambil dan ditaruh pada obyek glass, kemudian ditutup dengan gelas penutup dan dilihat di bawah mikroskop. Amati dan gambarlah bentuk kristal setiap karbohidrat tersebut. Gunakan karbohidrat : glukosa, galaktosa, arabinosa, laktosa, maltose, dan fruktosa.

C. Reaksi-reaksi khusus untuk Monosakarida

1. Fruktosa

Kristal bentuk jarum yang manis, mudah larut dalam air dan alcohol. Titik lebur 95°C.

Reaksi :

- Dengan pereaksi Molisch berwarna ungu, bila dikocok biru ungu.
- Mereduksi pereaksi perak amoniakal, Barfoed, Fehling dan Luff.
- Dengan pereaksi pinoff terjadi warna ungu tua

- d) Reaksi osazon terjadi kristal seperti jarum tersusun seperti sapu lidi
- e) Reaksi Seliwanoff terjadi warna merah

2. Glukosa

Kristal putih, rasa manis, mudah larut dalam air, sedikit larut dalam alcohol dan eter.

Reaksi :

Dengan Molisch berwarna ungu muda

- a) Panaskan, mula-mula meleleh kemudian menggelembung lalu terbakar disertai bau caramel.
- b) Panaskan dengan pereaksi Fehling terjadi endapan Cu_2O .
- c) Dengan larutan NaOH kemudian dipanaskan terjadi warna kuning
- d) Dengan pereaksi Pinoff terjadi warna ungu muda
- e) Pembentukan Osazon berbentuk jarum kuning seperti sapu lidi, terjadi setelah 2 menit.
- f) Mereduksi pereaksi perak amoniakal, Fehling, Barfoed, dan Luff.

3. Galaktosa

Kristal warna putih, rasa manis, mudah larut dalam air.

Reaksi :

- a) Dengan pereaksi Molisch terjadi warna ungu muda
- b) Panaskan dengan larutan NaOH terjadi warna kuning
- c) Dengan pereaksi Pinoff terjadi coklat muda
- d) Pembentukan Osazon setelah 11 menit, timbul kristal seperti rambutan
- e) Mereduksi pereaksi perak amoniakal, Barfoed, Fehling, dan Luff.

4. Arabinosa

Kristal putih rasa manis, larut dalam air dan alcohol.

Reaksi :

- a) Furfural. Pereaksi Schiff : 1 bagian volume aniline : 1 bagian volume HCl 4 N : 2 bagian volume etanol. Cara kerja : 50 mg gula ditambah 5 ml HCl 4 N panaskan maka akan terjadi furfural, kertas saring yang telah ditempelkan pada bibir tabung

reaksi yang digunakan untuk membuat furfural kemudian panaskan lagi, maka uap furfural akan member warna pada aniline. Reaksi ini terganggu adanya rhamnosa, karena terjadi metilfurfural, juga oleh fruktosa karena terjadi furfural.

- b) Pereaksi Bial. 25 mg orcine ditambah 12,5 ml HCl 25% kemudian 1 tetes larutan FeCl₃. Cara kerja : 1 ml larutan gula 5% dalam air dua kali volume pereaksi, panaskan terjadi warna hijau, bila dikocok dengan amil alcohol maka warna akan masuk ke dalamnya.
- c) Dengan pereaksi Molisch terjadi cincin ungu bila dikocok menjadi rose muda
- d) Dengan pereaksi Pinoff terjadi warna merah coklat
- e) Pembentukan Osazon setelah 20 menit.

5. Ksilosa

Reaksi :

- a) Furfural terjadi warna ungu
- b) Dengan pereaksi bial terjadi warna ungu
- c) Mereduksi pereaksi Perak amoniakal, Barfoed, Fehling, dan Luff
- d) Dengan pereaksi Molisch terjadi warna ungu
- e) Dengan pereaksi Pinoff terjadi merah coklat
- f) Pembentukan Osazon setelah 10 menit.

6. Rhamnosa

- a) Titik lebur sebagai anhidrat 124°C
- b) Dengan pereaksi Molisch terjadi warna merah ungu kemudian merah anggur
- c) Dengan pereaksi Pinoff terjadi merah muda kemudian merah anggur
- d) Mereduksi pereaksi Perak Amoniakal, Barfoed, Fehling dan Luff
- e) Pembentukan furfural terjadi setelah merah jingga
- f) Pembentukan Osazon setelah 10 menit, berbentuk kristal jarum pendek

Cara analisa bila ada campuran beberapa karbohidrat :

Monosa di samping disakarida atau sebaliknya:

- a. Dengan reaksi Barfoed

- Manosa setelah dipanaskan 1 menit terbentuk endapan merah bata Cu_2O .
- Disakarida (sakarosa, laktosa, maltose) tak tereduksi, tapi bila dimasak lama dapat mereduksi

b. Stanley-Benedict

Larutan gula 1% tambahkan NaOH 4 N dua kalinya lalu panaskan 2 menit kemudian reaksikan dengan Fehling.

- Monosa : -pentose, hesosa (-)
 - arabinosa, glukosa ditambah NaOH 10% masak selama 1 menit maka akan negative dengan Fehling
 - Untuk galaktosa, fruktosa, dan rhamnosa dimasak selama 2 menit
- Disakarida (laktosa, maltose) terjadi endapan Cu_2O .

Pentosa di samping Heksosa:

a. Peragian

- Heksosa : menghasilkan etanol dan CO_2
- Pentosa : tidak terjadi

b. Reaksi furfural

- Pentosa terjadi warna merah
- Heksosa (rhamnosa, fruktosa), untuk rhamnosa terjadi warna jingga sedang fruktosa terjadi warna merah.

D. Reaksi-reaksi khusus untuk Disakarida dan Polisakarida

1. Disakarida

a. Laktosa = saccharum laktis

- Kristal berwarna putih, rasa manis, larut dalam air tapi tidak larut dalam alcohol.
- Titik lebur

Reaksi :

- 1) Dengan pereaksi Molisch terjadi cincin ungu
- 2) Mereduksi pereaksi Luff
- 3) Pembentukan Osazon setelah 30 menit bentuk seperti rambutan

- 4) Reaksi lendir : 50 mg laktosa+5 ml HNO₃ 25% kemudian dipanaskan sampai menguap tinggal sepertiganya. Kemudian + air dan biarkan sampai terjadi kristal.

b. Maltosa

- Kristal putih, rasa kurang manis, tidak mudah larut dalam air tetapi lebih mudah larut dalam alcohol 80%.

Reaksi :

- 1) Memberi reaksi terhadap pereaksi Molisch
- 2) Mereduksi pereaksi Fehling, Barfoed, dan Luff dalam keadaan panas
- 3) Pembentukan Osazon setelah 15-30 menit bentuk kristal seperti glukosa

c. Sacharosa (= gula tebu)

- Kristal putih, larut dalam air, tidak mudah larut dalam alcohol

Reaksi :

Tidak mereduksi pereaksi perak amoniakal, Barfoed, Fehling, dan Luff

2. Polisakarida

a. Amilum

Serbuk halus putih, tak berbau dan tak berasa, sukar larut dalam air dingin, tetapi larut dalam air panas.

Reaksi :

- 1) Memberikan reaksi Molisch
- 2) Larutan 1% dalam air panas, 2 ml, bila + 1 ml Pb asetat lp dan spiritus fort 1 ml, terjadi endapan putih.
- 3) Larutan kanji, atau tepung amilum, dengan Iodin lp timbul warna biru, karen terjadi Iod amilum
- 4) Untuk menentukan jenis amilum lihatlah di bawah mikroskop

b. Dekstrin

Warna putih kekuningan, tak menyerap lembab udara. Larut dalam air dan alcohol

Reaksi :

- 1) Memberi reaksi Molisch dengan warna yang lemah
- 2) Luff member endapan merah bata
- 3) Barfoed tak terjadi reaksi
- 4) Larutan dalam air+Iodium lp→merah/merah coklat
- 5) Dengan Pb aasetat lp (lihat amilum), tak member endapan, setelah tambah alcohol baru terjadi tetapi tak peka/hanya sedikit timbul.
- 6) Menunjukkan reaksi polihidroksi alcohol
- 7) Kalau dipanaskan dalam air akan timbul busa.

c. Glikogen

Warna putih, larut dalam air.

Reaksi :

- 1) Dengan iodium lp timbul warna coklat, berubah menjadi ungu
- 2) Dengan Pb aasetat lp→endapan putih
- 3) Larutan glikogen 5% dalam air 2 ml + larutan tannin 10% → endapan

d. Gom arab

Serbuk putih kekuningan, rasa tawar bau lemah, mudah larut dalam air, hampir tak larut dalam alcohol.

Reaksi :

- 1) Bila larutan dalam air 5% + 2 ml FeCl_3 →timbul gel, demikian pula dengan cara yang sama bila ditambah alcohol, dan larutan boraks 5%
- 2) Setelah dihidrolisa dengan HCl lp. Dalam keadaan dingin netral atau panas netral dapat mereduksi Luff lp
- 3) Larutan dalam air dapat mengendap dengan Pb aasetat lp. Dan alcohol sama banyak.
- 4) Bila dimasak dengan NaOH lp timbul warna kuning
- 5) Pereaksi Molisch member warna ungu.

e. Tragacanth

Bubuk putih kecoklatan bila dikocok dengan air akan berbusa

Reaksi :

- 1) Bila dimasak dengan NaOH 1p → timbul warna kuning kenari
- 2) Larutan dalam air 10% 1 ml, tambah larutan Pb asetat 1 ml, timbul endapan
- 3) Bila tepung tragacanth 2 mg ditambah 1 tetes larutan I₂ yang telah diencerkan akan timbul bintik-bintik biru.
- 4) Dilihat di bawah mikroskop → tampak bintik-bintik amilum

V. HASIL PENGAMATAN**Cara pengamatan dan analisis sifat-sifat karbohidrat**

No.	Nama Karbohidrat	Jenis Perekasi dan Warna Hasil Reaksi			
		Molisch	Fehling	Seliwanoff	Fenilhidrazin
1	Glukosa				
2	Fruktosa				
3	Sakarosa				
4	Galaktosa				
5	Rhamnosa				
6	Arabinosa				
7					

PRAKTIKUM X

SIFAT-SIFAT LEMAK

REAKSI-REAKSI LEMAK

Perlakuan reaksi penyabunan dengan memanaskan 25 g minyak kelapa di dalam cawan porselin sambil di aduk-aduk, dan kemudian bubuhkan larutan 7 g NaOH padat di dalam 7 ml air. Sebagai pemanas gunakan pemanas uap atau nyala api yang kecil untuk menghindari terjadinya panas lewat pada sisi cawan. Kalau terjadi percikan, tutuplah sebentar cawan tersebut. Penyabunan sudah selesai kalau sedikit campuran dapat larut dengan sempurna dalam air. Setelah penyabunan selesai, dinginkan campuran dan tuangkan ke dalam 50 ml air. Dengan larutan sabun di atas, kerjakan percobaan-percobaan berikut (1 dan 2) :

1. Sabun-sabun yang tidak dapat larut

Ambillah kira-kira 10 ml larutan sabun di atas, netralkan dengan larutan asam cuka encer tetes demi tetes. Bagilah larutan menjadi dua. Kepada larutan yang satu bubuhkan beberapa tetes larutan kalsium klorida, sedangkan kepada larutan yang lain bubuhkan beberapa tetes larutan timbale asetat. Endapan-endapan apakah yang terjadi?

2. Pemisahan sabun dengan mempergunakan garam dapur

Ke dalam 40 ml larutan sabun bubuhkan larutan garam dapur yang jenuh maka akan terjadi pemisahan dari sabun. Pisahkan sabun dengan mempergunakan corong Buchner. Cucilah mula-mula dengan mempergunakan larutan garam dapur, kemudian dua kali dengan air.

3. Daya mengemulsi dari sabun

Larutkan sedikit sabun di dalam air, sedemikian banyaknya sehingga larutan bereaksi alkalis terhadap phenolphthalein (pp). kemudian bubuhkan beberapa tetes minyak kelapa dan kocoklah dengan kuat, maka akan terjadi emulsi. Terangkan mengapa sabun-sabun dapat bekerja sebagai emulgator? Cobalah juga dengan mengocok minyak kelapa dan air saja, apakah di sini juga terjadi emulsi?

4. Asam lemak padat

Larutkan sabun kira-kira sebanyak 4 g di dalam 100 ml air. Bubuhkan beberapa tetes metil oranye ke dalam larutan tadi, dan tambahkan larutan asam sulfat encer tetes demi tetes sambil diaduk-aduk sampai larutan kelihatan berwarna jambon. Dinginkan campuran di dalam pendingin es, maka memisah asam lemaknya sebagai zat padat.

5. Hidrolisa sabun

Buatlah larutan sabun yang jenuh dan netral, dan kepada larutan ini bubuhkan dua sampai tiga tetes larutan phenolphthalein di dalam alcohol. Encerkan campuran dengan air, maka perubahan warna apa yang terlihat? Mengapa?

6. Sifat tak jenuh minyak

Larutkan kira-kira 1 ml minyak kelapa ke dalam sedikit eter atau ke dalam sedikit karbondisulfida. Kocoklah sebagian larutan ini dengan air brom, dan sebagian yang lain dengan larutan kalium permanganate dan soda. Apa yang terjadi pada masing-masing percobaan?

PENGAMATAN HASIL PERLAKUAN LEMAK

No	Pereaksi	Perlakuan	Yang terjadi/warna/endapan
1	Asam cuka encer	+ Kalsium klorida + Pb asetat	
2	Garam dapur dan air	Cuci mula-mula dengan garam dapur kemudian dengan air	
3	Air Indikator pp Minyak kelapa	Pengocokan dengan kuat	
4	Air Indikator metil oranye Minyak kelapa	Diaduk sampai larutan berwarna jambon, dinginkan	
5	pp dalam alcohol	Encerkan campuran dengan air	
6	Larutkan ke dalam eter	Air brom Larutan kalium permanganate dan soda	

PRAKTIKUM XI

SIFAT-SIFAT PROTEIN

REAKSI-REAKSI PROTEIN

Kocoklah satu bagian putih telur dan lima bagian air. Larutan koloid ini dipakai untuk percobaan-percobaan berikut :

1. Pengendapan dengan garam

Bagaimana bentuk endapan yang terjadi bila 10 ml larutan putih telur diberi 20 ml larutan ammonium sulfat jenuh? Coba endapannya larut dalam air atau tidak?

2. Koagulasi

Buktikan bahwa alcohol 96% dapat menimbulkan koagulasi larutan putih telur. Apakah terjadi pula koagulasi bila larutan putih telur dipanaskan dengan air murni? Hasil koagulasi larut dalam air atau tidak? Panaskan putih telur dengan asam cuka encer. Apa pengaruh asam itu terhadap koagulasi?

3. Pengendapan dengan asam

Buktikan bahwa asam nitrat encer akan mengendapkan putih telur.

4. Reaksi Biuret

Berilah beberapa tetes larutan Cu sulfat encer kepada larutan 5 ml putih telur, kemudian setetes demi setetes diberi larutan KOH encer. Gojog dan amatilah warnanya. Tes ini menunjukkan adanya ikatan apa di dalam putih telur?

5. Reaksi Millon

Didihkan larutan putih telur dengan pereaksi Millon (larutan merkuri nitrat yang mengandung asam nitrit). Bagaimana warna koagulumnya? Tes ini merupakan penunjukkan adanya ikatan apa?

6. Reaksi Xanthoprotein

Bagaimana warna koagulum dari putih telur yang dipanasi dengan HNO_3 ?

PENGAMATAN HASIL PERLAKUAN PROTEIN

No	Pereaksi	Perlakuan	Yang terjadi/warna/endapan
1	NH ₄ OH	Larutan ammonium jenuh	
2	Alkohol 96% Air suling Asam cuka	Tidak dipanaskan Dipanaskan Encer dan dipanaskan	
3	Asam nitrat	Encer tanpa pemanasan	
4	Biuret	CuSO ₄ dan ditambah KOH, gojog	
5	Reaksi Millon	Hg(NO ₃) ₂ dan HNO ₂	
6	HNO ₃	Encer dipanaskan	

Kompetensi Sarjana Farmasi dalam Praktikum Kimia Farmasi Dasar

Ada 2 kompetensi yang terkait dengan praktikum kimia farmasi dasar, yaitu kompetensi nomor 4 dan kompetensi nomor 9 dalam kompetensi lulusan (*learning outcomes*)

Kompetensi nomor 4 : Mampu menerapkan ilmu dan teknologi kefarmasian dalam perancangan, pembuatan, dan penjaminan mutu sediaan farmasi

4.1. mampu merancang formulasi sediaan farmasi

4.2. mampu memilih wadah, kemasan, dan cara penyimpanan sediaan farmasi

4.3. mampu menjelaskan prinsip-prinsip penjaminan mutu sediaan farmasi

4.4. mampu membuat sediaan farmasi sesuai prinsip-prinsip penjaminan mutu

4.5. mampu mengevaluasi mutu sediaan farmasi

Kompetensi nomor 9 : Menunjukkan penguasaan IPTEK, kemampuan riset dan kemampuan pengembangan diri

9.1. Menunjukkan penguasaan konsep teoritis tentang obat, tubuh manusia, dan mekanisme kerja obat.

9.2. Mampu menjelaskan hubungan antara struktur kimia, karakteristik fisiko-kimia, dan mekanisme kerja obat.

9.3. Menunjukkan penguasaan konsep teoritis perjalanan obat dalam tubuh serta hubungannya dengan sifat fisikokimia obat

9.4. Mampu menerapkan konsep teoritis dan matematis dalam melakukan analisis parameter fisika, kimia, dan fisiko-kimia sediaan farmasi

9.5. Mampu menerapkan konsep teoritis dan matematis dalam melakukan analisis parameter biologis sediaan farmasi

9.6. Mampu menerapkan konsep kimia organik, kimia fisika, dan kimia analisis pada pengembangan bahan obat dari bahan alam dan/atau sintesis

9.7. Mampu menerapkan konsep teoritis ilmu dan teknologi kefarmasian dalam riset bidang kefarmasian

9.8. Mampu mengikuti perkembangan IPTEK dan meningkatkan penguasaan ilmu, pengetahuan, keterampilan dan kemampuan diri secara berkelanjutan.

Pertemuan Praktikum Kimia Farmasi Dasar (2016/2017):

1. Asistensi, pengenalan alat dan bahan (A)
2. Pengelolaan MSDS (A)
3. Pembuatan Larutan (A)
4. Asam, Basa, pH dan indikator (A)
5. Standardisasi NaOH (A)
6. Penetapan kadar asam cuka perdagangan (A)
7. Pembuatan larutan baku HCl 0,1 M (A)
8. Penetapan kadar natrium bikarbonat (A)
9. Evaluasi mutu bahan baku I (Y)
10. Evaluasi mutu bahan baku II (Y)
11. Pemisahan iodium dengan ekstraksi pelarut(Y)
12. Sifat-sifat karbohidrat (umum) (Y)
13. Reaksi-reaksi monosakarida (Y)
14. Reaksi-reaksi disakarida dan polisakarida (Y)
15. Sifat-sifat lemak (Y)
16. Sifat-sifat protein (Y)

Keterangan :

A = Anita Ratna F, M.Sc (Sebelum UTS)

Y = Yuhansyah Nurfauzi (Setelah UTS)