UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
Islamic Center, Jl. Delima II/IV Klender, Jakarta Timur 13460 Telp. (021) 8611070, Fax. (021) 86603233
www.uhamka.ac.id, www.ffs.uhamka.ac.id, Email: ffs@uhamka.ac.id

SURAT TUGAS

NOMOR: 172 /FFS/LL/2025

Pimpinan Fakultas Farmasi dan Sains, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka dengan ini memberi tugas kepada :

Nama	:	Fitri Yuniarti, M.Si.
Jabatan	:	Dosen FFS UHAMKA
Alamat	:	Islamic Center Jl. Delima Raya II/ IV, Perumnas Klender – Jakarta Timur
Tugas	:	Sebagai Penulis MODUL PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK Semester GENAP TA. 2024/2025.
Waktu	:	Semester GENAP TA. 2024/2025
Lain-lain	:	Setelah melaksanakan tugas agar memberikan laporan kepada Dekan atau sama yang memberi tugas.

Demikian surat tugas ini diberikan untuk dilaksanakan dengan sebaik–baiknya sebagai amanah dan ibadah kepada Allah Subhanahu Wata`ala

Jakarta, 25 Februari 2025
Dekan,

Dr. apt. Supandi, M.Si.

[redacted]

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA

MODUL PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK 1

TIM PENGAMPU PRAKTIKUM

2025

[redacted]

PENGESAHAN

MODUL PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK I

Tim Penyusun :

Fitri Yuniarti, M.Si
Hariyanti, M. Si., Apt
Rizky Arcinthya Rachmania, M.Si
Hanifah Rahmi, S. Si., M. Biomed

Jakarta, 5 April 2025
Ketua Program Studi

Dr. apt. Elly wardani, M.Farm

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan petunjuknya sehingga Penuntun Praktikum Kimia Organik 1 dapat diselesaikan. Penuntun praktikum ini disusun guna memberikan petunjuk dan pegangan bagi para mahasiswa program Studi ilmu kefarmasian yang akan melaksanakan praktikum kimia organik.

Penyusun menyadari bahwa buku penuntun ini masih jauh dari sempurna dan mungkin masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran guna perbaikan Penuntun Praktikum Kimia Organik 1, dan nantinya untuk dapat lebih menyempurnakan di kemudian hari. Semoga Penuntun Praktikum Kimia Organik 1 ini dapat bermanfaat adanya.

Jakarta, 5 April 2025

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

kata Pengantar 3

Daftar Isi 4

Tata Tertib Praktikum 5

Deskripsi Mata Kuliah Praktikum 6

Petunjuk Penggunaan Modul Praktikum 8

PRAKTIKUM 1: Keamanan Dan Keselamatan Kerja Di Laboratorium 9

PRAKTIKUM 2: Pengenalan Alat-Alat Dan Bahan Laboratorium 17

PRAKTIKUM 3: Teknik-Teknik Kerja Di Laboratorium 29

PRAKTIKUM 4: Alkohol 41

PRAKTIKUM 5: Aldehid Dan Keton 47

PRAKTIKUM 6: Asam Karboksilat 52

MATERI PRAKTIKUM 7: Amina 58

MATERI PRAKTIKUM 8: Fenol 63

MATERI PRAKTIKUM 9: Karbohidrat 69

MATERI PRAKTIKUM 10: Lipid 77

MATERI PRAKTIKUM 11: Protein 84

MATERI PRAKTIKUM 12: Pemisahan Dan Pemurnian zat Secara Rekristalisasi 91

MATERI PRAKTIKUM 13: Pemisahan Dan Pemurnian Zat Secara Destilasi 96

MATERI PRAKTIKUM 14: Pemisahan Dan Pemurnian Zat Secara Ekstraksi Dan Kromatografi 101

TATA TERTIB PRAKTIKUM

Mahasiswa yang diperkenankan melakukan praktikum adalah mereka yang terdaftar secara akademik, yang selanjutnya disebut sebagai **Praktikan.**

Tata tertib praktikum Kimia Organik 1 adalah :

1. Praktikan wajib hadir 10 menit sebelum praktikum dimulai, keterlambatan lebih dari 10 menit sejak praktikum dimulai , praktikan dianggap tidak hadir.
2. Jika berhalangan hadir, atau akan mengganti hari praktikan wajib memberikan keterangan tertulis terkait dengan alasan ketidakhadirannya kepada dosen atau asisten pengampu.
3. Praktikan memasuki ruang laboratorium dengan telah menggunakan jas laboratorium dan sepatu tertutup.
4. Praktikan wajib membawa laporan, laporan kerja praktikum, serbet, masker, tisu, dan alat-alat yang dibutuhkan pada saat praktikum.
5. Tidak diperbolehkan makan, minum, merokok, dan keluar masuk laboratorium kecuali ada izin dari koordinator pengampu praktikum.
6. Dilarang berisik, bercanda, tertawa atau mengganngu teman pada saat praktikum berlangsung.
7. Dilarang memakai perhiasan, “contact Lens/Soft Lens” yang dapat rusak karena bahan kimia.
8. Praktikan bertanggung jawab atas peralatan yang dipinjamnya, kebersihan meja masing-masing serta lantai disekitarnya.
9. Bila terjadi kerusakan alat atau alat gelas yang pecah maka praktikan wajib menggantinya segera.
10. Setelah menggunakan reagen, praktikan wajib meletakkan kembali ke tempat semula.
11. Sewaktu waktu Dosen, atau asisten jaga dapat melakukan tes untuk materi yang akan atau telah dikerjakan.
12. Praktikan melakukan analisis sesuai dengan materi yang dipraktikumkan, mencatat hasilnya pada lembar kerja praktikum serta meminta ACC pada dosen/asisten penjaga.

DESKRIPSI MATA KULIAH PRAKTIKUM

Kimia organik adalah percabangan studi ilmiah dari ilmu kimia mengenai struktur, sifat, komposisi, reaksi dan sintesis senyawa organik. Senyawa organik dibangun terutama oleh karbon dan hidrogen dan dapat mengandung unsur-unsur lain seperti nitrogen, oksigen, fosfor, halogen dan belerang. Senyawa organik adalah golongan besar senyawa kimia yang molekulnya mengandung karbon, kecuali karbida, karbonat dan oksida karbon. Studi mengenai senyawa organik disebut kimia organik.

Banyak di antara senyawa organik seperti protein, lemak dan karbohidrat merupakan komponen penting dalam biokimia. Di antara beberapa golongan senyawa organik adalah senyawa alifatik, rantai karbon yang dapat diubah gugus fungsinya; hidrokarbon aromatik, senyawaan yang mengandung paling tidak satu cincin benzena; senyawa heterosiklik yang mencakup atom-atom nonkarbon dalam struktur cincinnya; dan polimer, molekul rantai panjang gugus berulang. Pembeda antara kimia organik dan anorganik adalah ada atau tidaknya ikatan karbon-hidrogen. Sehingga, asam karbonat termasuk anorganik, sedangkan asam format termasuk organik (Pudjaatmaka, 1992).

Kimia analisis dibagi menjadi dua jenis, yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif adalah pekerjaan yang bertujuan untuk mengetahui keberadaan suatu unsur atau senyawa-senyawa kimia baik organik maupun anorganik yang terkandung didalam sampel yang di uji. Analisis kualitatif merupakan pencarian ada atau tidaknya komponen-komponen dalam cuplikan; komponen dapat berupa radikal, ion, kation ataupun molekul. Analisa kuantitatif adalah suatu analisa yang digunakan untuk mengetahui kadar suatu zat. Analisa kuantitatif berkaitan dengan penetapan beberapa banyak suatu zat tertentu yang terkandung dalam suatu sampel (Setiono, 1985).

Sifat fisik senyawa organik seperti titik leleh, titik didih, kelarutan tergantung pada struktur gugus fungsi dan berat molekul. Gugus fungsi suatu molekul organik sangat menentukan sifat reaksinya. Senyawa organik mempunyai rentang suhu lebur antara 30-400°C, rentang titik didih antara 30-400°C, sukar larut

dalam air, mudah larut dalam pelarut organik, berwarna cerah, mengandung beberapa unsur umumnya C, H, O, N, S, dan P, halogen dan logam, reaksinya berlangsung lambat, mempunyai variasi sifat kimia yang banyak dan mengalami fenomena isometri (Setiono, 1985).

Senyawa oraganik mempunyai sifat umum diantaranya:

a. Pada umunya senyawa organik mengandung unsur–unsur C, H, O, N dan halogen, belerang dan fosfor.
b. Senyawa organik mudah terbakar dan memberikan hasil akhir CO_2, H_2O dan hasil-hasil lain, tergantung pada unsur–unsur penyusunnya.
c. Pengaruh panas terhadap senyawa organik dapat mengakibatkan perubahan te rtentu dan mungkin pula terjadi dekomposisi.
d. Pada umumnya titik leleh senyawa organik lebih rendah dari pada senyawa an organik.
e. Reaksi pada senyawa organik berlangsung lebih lambat dari pada senyawa an organik dan seringkali disertai hasil sampingan (Suminar, 1990).

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL PRAKTIKUM

1. Modul Praktikum selalu dibawa pada saat pelaksanaan praktikum, bagi yang tidak membawa tidak di izinkan untuk mengikuti praktikum, dan mencari ganti di hari lain.
2. Ditulis dengan tulisan yang jelas dan terbaca.
3. Isi modul praktikum merupakan urutan catatan praktikum, meliputi semua prosedur dan hasil praktikum yang dilakukan, termasuk yang sudah diperbaiki asisten.
4. Titik berat penilaian modul praktikum adalah pada bagian pembahasan dan diskusi hasil praktikum.
5. Penulisan hasil pembahasan dan diskusi merupakan bahasan sendiri mengenai hasil percobaan yang telah dilakukan dan dibandingkan dengan literatur. Apabila terjadi kegagalan dibahas faktor-faktor apa yang menyebabkan kegagalan tersebut.
6. Modul praktikum diserahkan 1 minggu setelah percobaan dilakukan. Apabila terjadi keterlambatan dalam menyerahkan modul praktikum, akan mempengaruhi nilai praktikum atau menerima konsekuensi yang diberikan asisten.

PRAKTIKUM I
KEAMANAN DAN KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM

1. Kompetensi Dasar

1. Memahami tata tertib di laboratorium kimia.
2. Mengetahui beberapa simbol keselamatan kerja, peralatan keselamatan bekerja, dan teknik keamanan bekerja di laboratorium.

2. Indikator Capaian

Mahasiswa mampu memahami peraturan di laboratorium, keamanan dan keselamatan bekerja di laboratorium kimia. Serta mengenal symbol keselamatan kerja di laboratorium.

3. Tujuan Praktikum

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan mampu:

a. Melaksanakan praktikum dengan tertib dan sistematis sesuai dengan tata tertib di laboratorium.
b. Menjelaskan beberapa teknik, simbol dan peralatan keselamatan kerja di laboratorium kimia.

4. Uraian Teori

Bekerja di laboratorium tidak lepas dari kemungkinan bahaya dari eksperimen kimia dan berbagai jenis bahan kimia. Dengan memahami berbagai aspek bahaya, dan memperhatikan tata tertib dilaboratorium dapat menciptakan keselamatan dan keamanan kerja.

Beberapa hal yang harus ditaati :

1. Sediakanlah alat-alat yang akan dipakai di atas meja. Alat-alat yang tidak digunakan sebaiknya disimpan didalam lemari supaya tidak mengganggu dalam bekerja.

2. Gunakan peralatan kerja seperti masker, jas laboratorium untuk melindungi pakaian dan sepatu tertutup untuk melindungi kaki.

3. Bagi yang tidak memakai jilbab dan berambut panjang maka rambut harus diikat rapi.
4. Zat yang akan dianalisis disimpan dalam tempat tertutup agar tidak terkontaminasi.
5. Hindari kontak langsung dengan bahan kimia.
6. Hindari menghisap langsung bahan kimia, tetapi kipaslah uap tersebut dengan tangan ke muka anda.
7. Dilarang mencicipi atau mencium bahan kimia kecuali ada perintah khusus.
8. Baca label bahan kimia berulangkali untuk menghindari kesalahan dalam penggunaan.
9. Pindahkan bahan-bahan kimia sesuai dengan jumlah yang diperlukan, jangan menggunakan bahan kimia secara berlebihan.
10. Jangan mengembalikan bahan kimia ke dalam botol semula untuk mencegah kontaminasi.
11. Biasakanlah mencuci tangan dengan sabun dan air bersih terutama setelah melakukan praktikum.
12. Jagalah kebersihan meja praktikum, apabila meja praktikum basah segera keringkan dengan lap.
13. Hindarkan dari api bahan-bahan yang mudah terbakar seperti eter, kloroform, dan lain-lain
14. Hati-hati dalam menggunakan bahan-bahan yang dapat menimbulkan luka bakar, misalnya asam-asam pekat (H_2SO_4, HNO_3, HCl), basa-basa kuat (KOH,NaOH, dan NH_4OH), dan oksidator kuat (air brom, iod, senyawa klor, permanganat).

15. Percobaan dengan penguapan menggunakan asam-asam kuat dan menghasilkan gas-gas beracun dilakukan di lemari asam.

16. Jangan memanaskan zat dalam gelas ukur/labu ukur.

17. Menetralkan asam/basa, dengan :

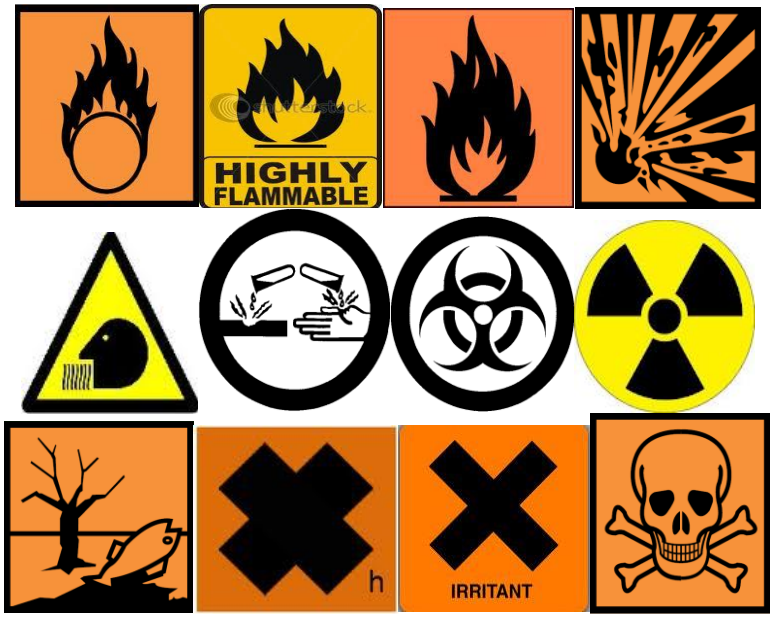
    - Asam pada pakaian : dengan ammonia encer
    - Basa pada pakaian : dengan asam cuka encer, kemudian ammonia encer
    - Asam/basa pada meja/lantai : dicuci dengan air yang banyak
    - Asam, basa, dan zat-zat yang merusak kulit : dicuci dengan air, kemudian diberi vaselin

18. Bila terjadi kecelakaan yang berkaitan dengan bahan kimia, laporkan segera pada dosen/asisten penjaga.

Beberapa peralatan Keselamatan Kerja

Alat Keselamatan Kerja

Beberapa simbol keselamatan kerja



5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan : Beberapa Alat keselamatan kerja serta Bahan kimia yang memiliki simbol keselamatan kerja

b. Prosedur Kerja :

- Amati peralatan kerja yang ada di laboratorium, gambar serta pahami fungsi dari alat tersebut.
- Amati simbol bahaya K3 yang ada di bahan kimia, gambar serta pahami fungsi dari alat tersebut.
- Tambahkan data-data pengamatan dari literatur lain.

6. Evaluasi

Hasil pengamatan

Alat keselamatan kerja

No	Alat/Fungsi	Gambar
1	Safety shower	
2	Pencuci mata (eyewash)	
3	Sepatu pengaman	
4	Kacamata pengaman	
5	Masker	
6	Dan lain lain	

Simbol keselamatan kerja

No	Fungsi	Simbol
1	Papan penunjuk lokasi pengaman siraman	
2	Papan penunjuk daerah bahan kimia beracun dan berbahaya	
3	Papan penunjuk daerah bahan kimia yang memancarkan sinar radioaktif	
4	Papan penunjuk daerah ini merupakan daerah berbahaya karena ada bahan kimia gas berbahaya yang mudah terhirup	
5	Dan lain-lain	

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

1. Gambar di bawah ini adalah symbol K3 untuk bahan yang bersifat….

   a. Mudah terbakar
   b. Mudah teroksidasi
   c. Toksik
   d. Iritan
   e. Berbahaya untuk lingkungan

2. Gambar di bawah ini adalah symbol K3 untuk bahan yang bersifat….

   a. Mudah terbakar
   b. Mudah meledak
   c. Toksik
   d. Iritan
   e. Berbahaya untuk lingkungan

3. Gambar di bawah ini adalah symbol K3 yang menunjukkan….

   a. Inhalation hazard
   b. Toxic
   c. Biohazard
   d. Irritant
   e. Explosive

4. Gambar di bawah ini adalat alat K3 yang disebut….

   a. Safety shower
   b. Lemari asam
   c. Eyes wash
   d. APAR
   e. First Aid Box

5. Gambar di bawah ini adalah alat K3 yang disebut….

   a. Safety shower
   b. Lemari asam
   c. Eyes wash
   d. APAR
   e. First Aid Box

6. Seorang mahasiswa mereaksikan 2 buah senyawa kimia yang memiliki sifat korosif dan dapat menghasilkan gas berbahaya. Gambarkan alat keselamatan yang perlu dipakai oleh mahasiswa tersebut adalah?

8. Daftar Pustaka

Moran, L dan T. Maschianingoli, 2010, Keselamatan dan Keamanan Laboratorium Kimia Panduan Pengelolaan Bahan Kimia dengan Bijak, The National Academic Press, Washington.

Marianti. (1998). Bahan Kimia Berbahaya. Penataran Pengelolaan Laboratorium (Laboratorium Manajemen). Fakultas kedokteran : USU Medan

Anonim. (1997). Peralatan Keselamatan Kerja. Penataran Tenaga Laboratorium Dalam Lingkungan Pertanian. Fakultas Pertanian : USU Medan

Bahan Ajar Pelatihan Manajemen Laboratorium Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Proyek Peningkatan Manajemen Pendididkan Tinggi. 2002

PRAKTIKUM 2
PENGENALAN ALAT-ALAT DAN BAHAN LABORATORIUM

1. Kompetensi Dasar

1. Mengenali alat-alat gelas serta penggunaannya
2. Mengenali alat-alat lain yang digunakan di laboratorium kimia
3. Mengenali bahan-bahan kimia

2. Indikator Capaian

Mahasiswa mampu mengenali jenis dan kegunaan peralatan di laboratorium serta bahan-bahan kimia dan reagensia di laboratorium kimia

3. Tujuan Praktikum

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan mampu:

Memahami fungsi alat-alat yang ada di laboratorium kimia dan mengetahui karakteristik serta derajat kemurnian bahan kimia.

4. Uraian Teori

A. Alat-Alat Kimia

Sebagian besar alat-alat yang dipakai dalam analisis kimia baik yang klasik maupun instrumental dari tahap persiapan sampai tahap pengukuran sebagian besar terbuat dari gelas. Selain itu ada pula alat yang terbuat dari porselin, besi dan karet.

Alat-alat yang terbuat dari gelas, antara lain:

a. Tabung reaksi adalah tabung yang dipakai untuk mereaksikan zat
b. Gelas ukur adalah silinder gelas berskala untuk mengukur volume larutan atau zat cair dengan tepat. Standar deviasinya kira-kira 1% dari volume yang sebenarnya. Gelas ukur bermulut lebar dan bercucuk, lebar mulut sama dengan lebar alasnya.
c. Labu ukur adalah labu gelas yang mempunyai volume tertentu serta mempunyai leher dan mulut yang sangat kecil dibandingkan dengan labunya. Alat ini digunakan untuk menampung larutan atau zat cair dengan volume yang tepat. Biasanya digunakan untuk membuat larutan standar dengan tepat dan teliti. Standar deviasinya sekitar 0,01%.

d. Pipet volume/pipet gondok/pipet seukuran adalah pipa gelas untuk memindahkan larutan atau zat cair dalam satu ukuran volume tertentu saja. Besarnya volume pipet ini bervariasi dari 1 ml sampai 100 ml. Tingkat kesalahannya kurang dari 0,01 ml.
e. Pipet ukur merupakan pipet yang kurang tepat di bandingkan dengan pipet seukuran dengan tingkat kesalahan 1%.
f. Pipet mikro merupakan pipet untuk memindahkan larutan zat cair dengan volume yang berkisar antara 5µL sampai dengan 100µL (1µL = 0,001 mL) dengan standart deviasi 0,1 %. Pipe t mikro ini ada yang di rancang secara otomatis (Perhatian: jngan sekali-kali meniup atau mencoba menghilangkan cairan yang tertinggal pada ujung pipet).
g. Buret adalah pipet ukur yang panjang panjang yang dilengkapi dengan kran untuk mengukur volume cairan yang akan dipindahkan sesuai dengan keinginan kita. Ukurannya bervariasi dari 10-50 mL terbagi dalam skala-skala kecil sebesar 1/10 mL. Dengan standar deviasi 0,01 mL atau 1%. Pada mikroburet (10mL) pembagian skalanya sampai 0,02 mL.
h. Labu erlenmeyer yaitu labu gelas atau tepat penampungan larutan. Erlenmeyer ada yang berskala dan ada yang tidak berskala, serta ada yang tertutup dan ada yang tidak tertutup. Dalam volumetri labu erlenmeyer dipakai untuk menitrasi larutan yng akan ditetapkan normalitasnya.
i. Erlenmeyer *Buchner* berupa gelas yang diameternya semakin ke atas semakin mengecil, ada lubang kecil yang dapat dihubungkan dengan selang ke pompa vakum. Terbuat dari kaca tebal yang dapat menahan tekanan sampai 5 atm. Ukurannya mulai dari 100 mL hingga 2 L. Dipakai untuk menampung cairan hasil filtrasi. Cara menggunakannya diawali dengan memasang corong Buchner di leher labu, pasang selang yang tersambung ke pompa vakum pada bagian yang menonjol.

j. Beker glas adalah bejana dari gelas berbentuk silinder bercucut, berguna untuk menampung larutan atau zat. Beker glas ada yang berskala dan ada yang tidak.

k. Kuvet adalah tabung gelas berbentuk silinder atau kubus panjang digunakan untuk menampung larutan yang akan diukur secara spektrofotometri. Biasanya kuvet kubus berukuran 1x1x5 cm. Kuvet yang baik terutama untuk analisis-analisis dengan metode spektrofotometri yang memerlukan ketelitian tinggi harus di buat dari kuwartza atau silika.

l. Batang pengaduk adalah batang dari gelas yang digunakan untuk mengaduk larutan.

m. Eksikator /desikator adalah alat untuk menyimpan bahan atau benda supaya tetap kering terutama untuk bahan-bahan yang higroskopis. Alat ini berupa panci bersusun dua yang bagian bawahnya diisi bahan pengering, dengan penutup yang sulit dilepas dalam keadaan dingin karena dilapisi vaseline. Ada 2 macam desikator : *desikator biasa* dan *vakum*. Desikator vakum pada bagian tutupnya ada katup yang bisa dibuka tutup, yang dihubungkan dengan selang ke pompa. Bahan pengering yang biasa digunakan adalah silika gel. Silika gel yang masih bisa menyerap uap air berwarna biru; jika silika gel sudah berubah menjadi merah muda maka perlu dipanaskan dalam oven bersuhu 105 ^{o}C sampai warnanya kembali biru.

n. Pipet tetes adalah alat pipet gelas yang dilengkapi dengan penyedot dari karet untuk memindahkan larutan yang volumenya tidak perlu di perhatikan.

o. Termometer adalah alat untuk mengukur suhu

p. Gelas arloji adalah cawan gelas berbentuk irisan bola digunakan untuk penguapan atau pengeringan zat-zat yang terlarut. Alat-alat gelas yang dipakai dalam analisis kimia harus di buat dari bahan gelas yang tahan panas dan korosi. Biasanya alat-alat gelas yang memenuhi kualifikasi tersebut diberi merk *pyrex, Scott, Leerdam,* dan *Assisten.*

q. Labu didih (boilling flask) yaitu wadah larutan yang sedang dipanaskan atau diuapkan khususnya pemanasan yang dirangkaikan dengan pendingin balik. Bagian bawah labu didih ada dua jenis : flat dan round bottom. Sewaktu proses pemanasan atau penguapan hendaknya dilengkapi dengan batu didih (boiling chips).
r. Cawan petri berbentuk seperti gelas kimia yang berdinding sangat rendah. Terbuat dari kaca borosilikat tahan panas. Berfungsi sebagai wadah menimbang dan menyimpan bahan kimia, mikrobiologi.
s. Botol timbang yaitu Menyimpan dan menimbang bahan yang akan ditimbang terutama untuk bahan cair dan pasta. Biasanya untuk menyimpan sampel yang akan dianalisa kadar air.
t. Piknometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur nilai massa jenis atau densitas fluida
u. Kondensor yaitu Digunakan untuk pendinginan uap panas atau cairan panas. Biasanya digunakan pada proses refluks atau destilasi. Jenis kondensor : Liebig (lurus), Graham, Dimroth (spiral), Allihn (bulat)
v. Botol pereaksi (reagent bottle) yaitu untuk menyimpan larutan bahan kimia.
w. Corong pisah berupa corong yang bagian atasnya bulat dengan lubang pengisi terletak di sebelah atas, bagian bawahnya berkatup. Alat ini digunakan untuk memisahkan campuran larutan yang memiliki kelarutan yang berbeda. Biasanya digunakan dalam proses ekstraksi. Cara menggunakannya yaitu campuran yang akan dipisahkan dimasukkan lewat lubang atas, katup dalam keadaan tertutup. Pegang tutup bagian atas, corong dipegang dengan tangan kanan dan kiri dalam posisi horisontal, kocok agar ekstraksi berlangsung dengan baik. Buka tutup bagian atas, keluarkan larutan bagian bawah melalui katup secara pelan. Tutup kembali katup jika larutan lapisan bawah sudah keluar.

Alat- alat yang terbuat dari porselin, antara lain :

a. Cawan porselin adalah cawan yang bercucut dan dibuat dari porselin dipakai untuk penguapan atau pengeringan padatan dalam bentuk tepung.
b. Sendok porselin atau spatula adalah alat untuk mengaduk bahan-bahan kimia yang berbentuk tepung dan padatan. Sendok juga ada yang terbuat dari logam baja yang tahan karat dan korosi.
c. Mortar dan pestle adalah alat tumbuk yang terbuat dari porselin tebal untuk menghancurkan padatan kimia.
d. Corong Büchner adalah sebuah peralatan laboratorium yang terbuat dari porselen yang digunakan dalam penyaringan vakum. Bahan penyaring (biasanya kertas saring) diletakkan di atas corong tersebut dan dibasahi dengan pelarut untuk mencegah kebocoran pada awal penyaringan. Cairan yang akan disaring ditumpahkan ke dalam corong dan dihisap ke dalam labu dari dasar corong yang berpori dengan pompa vakum.
e. Plat tetes adalah alat yang terbuat dari porselen. Biasanya digunakan sebagai wadah untuk mereaksikan zat-zat, namun dalam jumlah kecil, misalnya untuk uji golongan zat dalam bentuk serbuk dengan ditetesi indikator atau zat tertentu ke dalam pplat tetes agar lebih jelas dilihat perubahannya. Plat tetes juga dapat digunakan sebagai wadah untuk menguji keasaman suatu larutan.
f. Krusibel yaitu berupa mangkok kecil yang dilengkapi tutup dan terbuat dari porselen tahan panas

Alat- alat yang terbuat dari logam, antara lain :

a. Statif adalah tiang besi yang digunakan untuk memegang buret atau gelas lainnya. Statif dilengkapi dengan manice dan klem.
b. Kaki tiga atau tripod adalah alat untuk menyangga labu yang akan didihkan atau keperluan lain.
c. Pembakar bunsen adalah pipa logam dilengkapi dengan pengatur gas dan udara yang digunakan untuk pembakaran dengan nyala bunsen. Alat pembakar yang lebih besar dari bunsen adalah Fisher.

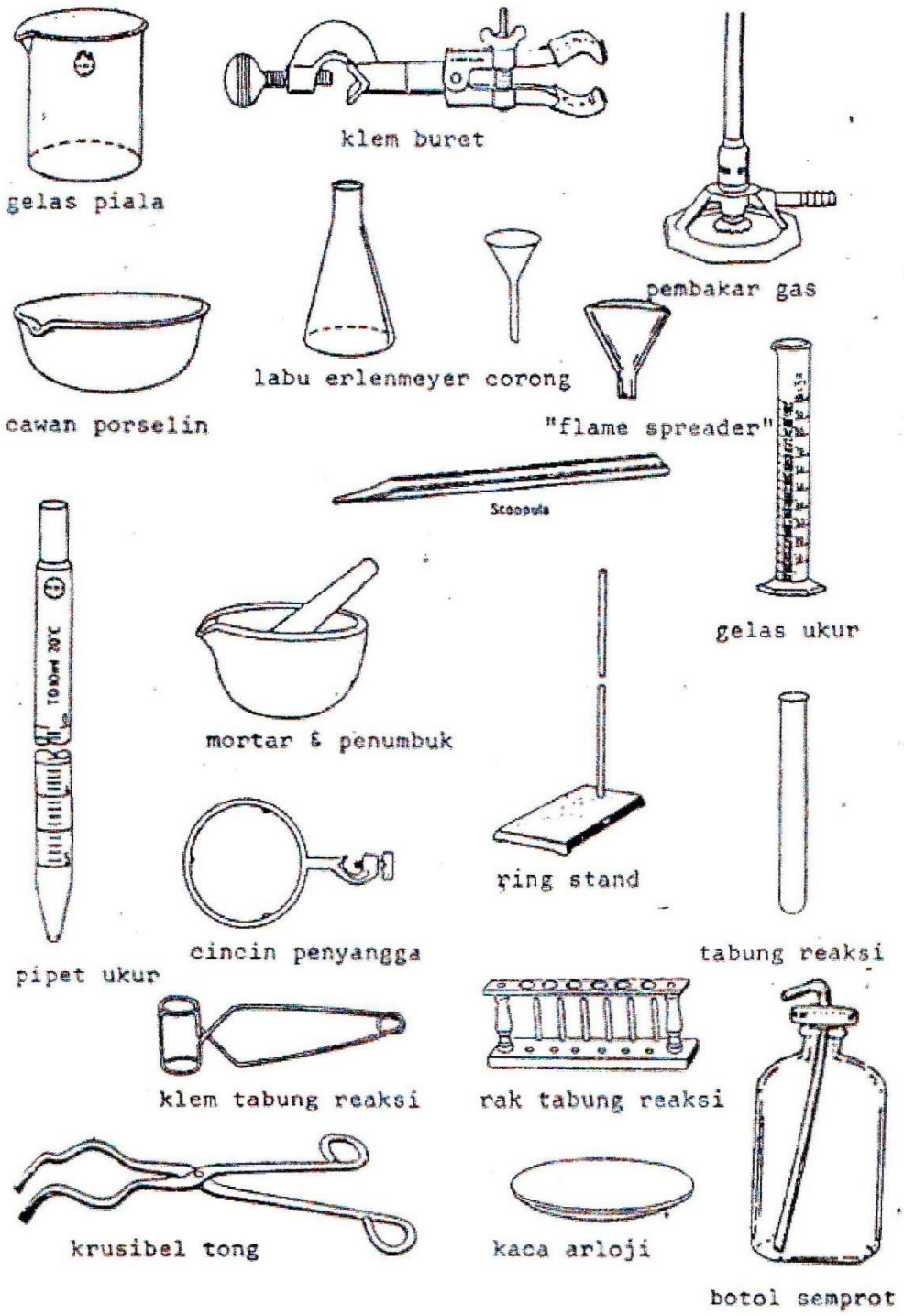
d. Tang krusibel biasanya disebut tangkrus terbuat dari besi atau baja untuk mengambil dan membawa krusibel. Alat ini juga dapat digunakan untuk menjepit botol timbang dan gelas arloji saat menimbang atau untuk memindahkan botol timbang dan gelas arloji dari oven ke desikator atau sebaliknya.
e. Kawat kasa yaitu kawat yang dilapisi dengan asbes, digunakan sebagai alas dalam penyebaran panas yang berasal dari suatu pembakar.

Alat- alat yang terbuat dari karet, antara lain :

a. Filler adalah alat penyedot pipet untuk larutan-larutan yang berbahaya. Alat ini terdiri dari bola karet yang dilengkapi dengan tiga cabang leher berturut-turut untuk menyedot, untuk mendorong larutan dalam pipet dan untuk mengisi dan membuang udara. Alat ini disertai dengan tanda untuk S menyedot cairan (*suction*), A mengambil udara (*aspirate*) dan E mengosongkan (*empty*).
b. Prop atau tutup karet adalah tutup botol atau labu yang terbuat dari karet, kadang-kadang dilubangi untuk pipa destilasi, penyangga corong *buchner* dan lain-lain.

Disamping alat-alat tersebut ada pula alat-alat instrumen lainnya yaitu pH meter, spektrofotometer, flamefotometer, timbangan analitik yang mekanik dan elektronik, pemanas air, oven, tanur listrik dan lain-lain.

Bentuk dari beberapa alat tersebut (tidak semua) seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2-1. Beberapa peralatan laboratorium.

B. Bahan Kimia

Bahan kimia atau *kemikalia* yang sering digunakan dalam analisis-analisis kimia tersedia dalam bentuk cair, atau padat dan dikemas dalam botol plastik atau botol gelas yang gelap. Semua kemikalia dibuat oleh pabrik dengan kemurnian yang berbeda-beda. Derajat kemurnian kemikalia yang dibuat di pabrik harus dicantumkan pada label botol kemas bahan tersebut. Beberapa derajat kemurnian kemikalia yang terkenal antara lain:

Commercial grade atau kemikalia teknik. Bahan kimia ini pada umumnya tidak digunakan di laboratorium untuk analisis kimia tetapi digunakan secara besar-besaran dalam industri.

USP-grade (*United State Pharmacope*) adalah kemikalia yang dimurnikan agar lulus dari tes-tes tertentu atau tidak mengandung beberapa zat tertentu. Pada umumnya kemurnian *USP-grade* tidak setinggi *CP-grade* tetapi dapat dipakai untuk keperluan laboratorium.

CP-grade (*Chemical Pure Grade*). Kemikalia dalam grade ini mempunyai derajat kemurnian yang lebih tinggi dari *USP-grade*.

Reagent grade atau ***analyzed grade***. Kemikalia ini dihasilkan oleh pabrik dan tidak dimurnikan dan telah dites untuk meyakinkan bahwa kandungan dari zat-zat tertentu di bawah batas maksimum sesuai ketetapan *Committee an analytical Reagent of the American Chemical Society*.

Primary Standard Grade atau sering disebut **PA** (***Pro Analisa***) merupakan kemikalia-kemikalia yang memenuhi semua persyaratan untuk membuat pereaksi atau standar analisis-analisis kimia. Kemurnian dalam grade ini mendekati 100%.

Disamping itu masih ada derajat-derajat kemurnian lainnya seperti:

BP	: British pharmacopoeia (Inggris)
DAB	: Deutsches Arzneibuch (Jerman)
IP	: Pharmacopoeia of India (India)
JP	: Japanese pharmacopoeia (Jepang)

Ph Eur : European pharmacopoeia (Eropa)
Ph Franc : Pharmacopoeia Francaise (Prancis)
Ph Ned : Dutch pharmacopoeia (Belanda)

Dalam analisis-analisis kimia, air digunakan dalam jumlah yang sangat besar. Oleh karena itu, adanya zat-zat terlarut dalam air dapat menimbulkan kesalahan sangat besar dalam analisis-analis kimia. Ada 3 macam derajat kemurnian air : *Akua-DM, akuades* dan *akuabides*. *Akua-DM* adalah air yang sudah dihilangkan kandungan mineralnya dengan menggunakan adsorben. *Akuades* adalah air hasil destilasi. Sedangkan *akuabides* adalah air yang didestilasi dua kali. Dalam analisis-analisis kimia yang banyak digunakan adalah akuades. Walaupun demikian akuades pun masih mengandung kotoran-kotoran sebagai berikut :

- Pengotor yang berasal dari pipa destilasi dan tabung penampang air
- Gas-gas dari udara yang dapat larut dalam air misalnya CO_2
- Zat-zat organic yang tersebar di udara atau sumber-sumber lain.

Untuk membuat larutan standar asam atau basa biasanya digunakan akua bebas CO_2. Gas CO_2 yang larut dalam air dapat dihilangkan dengan merebus akuades tersebut beberapa menit. Untuk mengukur kemurnian air dapat diukur dengan bantuan perak nitrat 1% yang diteteskan dalam sampel air. Jika tampak keruh maka air tersebut sangat diragukan kemurniannya. Akuades pada umumnya mempunyai pH 6,5 dapat diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan buffer standar pH 7,0.

5. Pelaksanaan Praktikum

a. **Alat dan Bahan** : Pada praktikum kali ini menggunakan alat-alat dan bahan kimia yang ada di laboratorium.

b. Prosedur Kerja

Tulis dan gambar nama alat yang terbuat dari gelas, plastik, porselen, logam dan kegunaannya serta bahan-bahan kimia yang ada di laboratorium.

6. Evaluasi

Hasil percobaan

PERCOBAAN PENGENALAN ALAT

No	Gambar	Nama	Fungsi

PERCOBAAN PENGENALAN BAHAN KIMIA

No	Nama kemikalia	Rumus kimia	Bobot molekul	Derajat kemurnian	Sifat Fisik

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

1. Gelas yang diameternya semakin ke atas semakin mengecil, ada lubang kecil yang dapat dihubungkan dengan selang ke pompa vakum**.** Alat ini disebut….
   a. Erlenmeyer
   b. Erlenmeyer Buchner
   c. Buret
   d. Beaker glass
   e. Pipet volume
2. Kawat yang dilapisi dengan asbes, digunakan sebagai alas dalam penyebaran panas yang berasal dari suatu pembakar disebut…..
   a. Statif
   b. Klem
   c. Kaki tiga
   d. Kawat kasa
   e. Ring stand
3. Alat penyedot pipet untuk larutan-larutan yang berbahaya. Alat ini terdiri dari bola karet yang dilengkapi dengan tiga cabang leher berturut-turut untuk menyedot, untuk mendorong larutan dalam pipet dan untuk mengisi dan membuang udara. Alat ini disertai dengan tanda untuk S menyedot cairan (suction), A mengambil udara (aspirate) dan E mengosongkan (empty). Alat tersebut adalah….
   a. Filler/Bulp
   b. Erlenmeyer Buchner
   c. Pipet tetes
   d. Prop
   e. Pipet volume

4. Kemikalia-kemikalia yang memenuhi semua persyaratan untuk membuat pereaksi atau standar analisis-analisis kimia. Kemurnian dalam grade ini mendekati 100%.....
   a. Commercial Grade
   b. CP-Grade
   c. Primary Standard Grade
   d. USP-Grade
   e. Reagent Grade
5. Air yang sudah dihilangkan kandungan mineralnya dengan menggunakan adsorben disebut….
   a. Akua DM
   b. Akuades
   c. Akuabides
   d. Akua bebas CO_2
   e. Air mineral kemasan

8. Daftar Pustaka

Adam R & Johnson, J. R. 1963. ***Laboratory Experiments in Organic Chemistry***, fifth edition. Newyork: The Macmillan Company.

Fiesher, L.P. 1978. ***Laboratory Experiments in Organic Chemistry***, third edition. USA: D.C. Health and Company, Boston.

Moran, L dan T. Maschianingoli, 2010, **Keselamatan dan Keamanan Laboratorium Kimia Panduan Pengelolaan Bahan Kimia dengan Bijak**, The National Academic Press, Washington.

Day RA dan Underwood AL. (1989). **Analisis Kimia Kuantitatif Edisi Kelima**. Jakarta : Penerbit Erlangga.

PRAKTIKUM 3:
TEKNIK-TEKNIK KERJA DI LABORATORIUM

1. Kompetensi Dasar

1. Pengenalan Asam dan Basa serta Penggunaan Indikator Universal
2. Mengetahui cara mereaksikan zat cair pada tabung reaksi
3. Mengetahui cara pemanasan zat cair

2. Indikator Capaian

- Mahasiswa mampu memahami teknik-teknik kerja yang benar dalam melakukan pekerjaan di laboratorium kimia.

3. Tujuan Praktikum

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan mampu:

- Mempraktekkan dengan benar beberapa teknik kerja di laboratorium kimia.

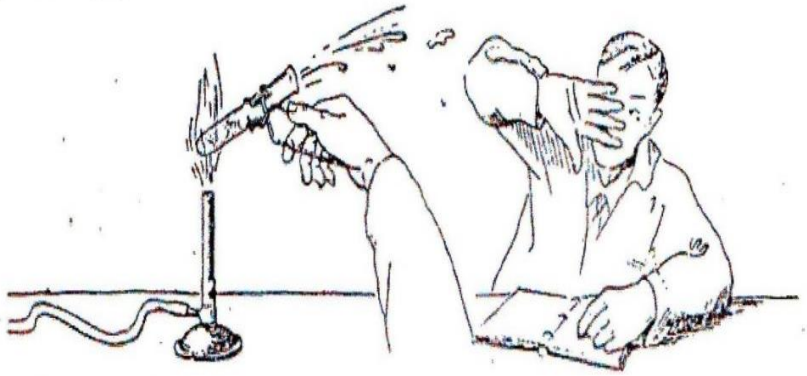
4. Uraian Teori

A. Teknik Kerja di Laboratorium

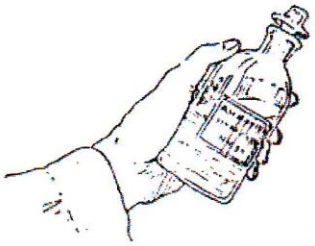
Banyak teknik kerja yang harus dikuasai selama melakukan percobaan di laboratorium kimia, diantaranya adalah :

1. Cara yang benar untuk mengambil zat-zat kimia dari botol adalah sebagai berikut:
   a. Bacalah etiket sebelum memakainya
   b. Jangan sekali-kali mengembalikannya zat yang berlebihan ke dalam botol. Jika terjadi kekeliruan di dalam pengambilannya, dapat berakibat fatal. Sebaiknya jangan mengambil zat terlalu banyak dari dalam botol
   c. Biarkan botol-botol reagen terletak di rak, ambil secukupnya dalam tabung reaksi atau wadah lainnya untuk keperluan percobaan anda
   d. Jangan memasukkan pipet atau spatula langsung
2. Bila memasukkan zat cair dalam suatu tabung reaksi, arahkan mulut tabung reaksi menjauhi anda maupun orang lain agar tidak terkena percikan atau ledakan yang ditimbulkan *super heating*.
3. Untuk memanaskan zat cair dapat dipakai bejana gelas, labu bulat, erlemeyer atau tabung reaksi. Labu ukur tidak boleh dipakai untuk pemanasan zat. Alat-alat dari porselen dapat dipanaskan sampai kemerah-merahan, usahakan tidak

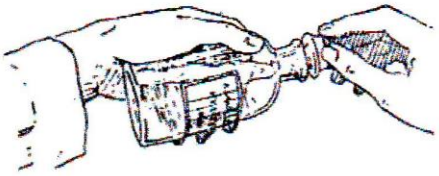
memasukkan secara mendadak. Jaga jangan sampai terjadi “bumping” yaitu melepaskannya uap secara tiba-tiba akibat super heating, sering terjadi pada peristiwa pemanasan suatu zat cair. Peristiwa ini dapat dicegah dengan memasukkan benda padat seperti batu didih, pecahan gelas atau gelas pengaduk kedalam cairan dan menempatkan nyala api tepat dibawah benda tersebut.



Gambar 4-3. Jangan memanaskan cairan dengan tabung reaksi menghadap orang lain.



Pertama, baca etiket dua kali



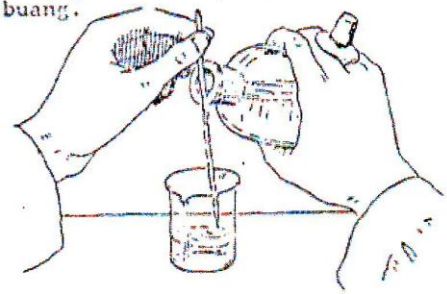
Kedua, jaga tutup dan miringkan botol sampai isinya membasahi tutup tersebut.

Ketiga, basahi bagian dalam dari leher dan bibir botol dengan tutup yang basah.

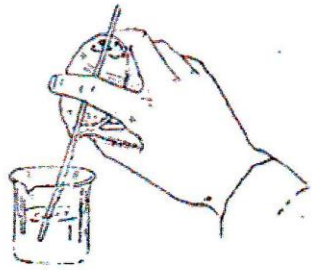
Keempat, kembalikan tutup dan tarik kembali dengan menjepit kannya diantara dua jari (punggung tagan).

Gambar 4-1. Cara membuka tutup botol.

Leher dan bibir botol yang basah menjaga tetesan pertama tidak terbuang.

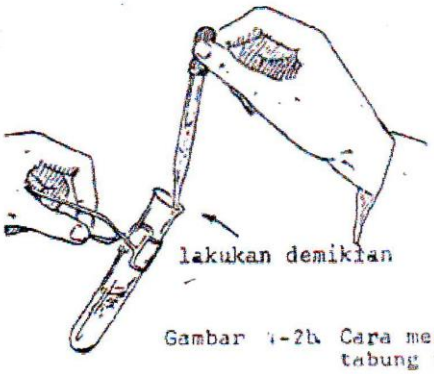


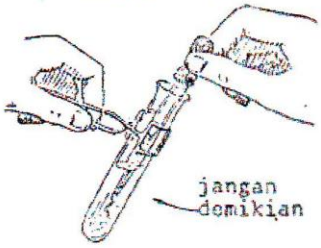
Jika mungkin, tuangkan cairan melalui gelas pengaduk.



Jika menuang dari gelas piala melalui gelas pengaduk yang ditekan pada gelas piala tuang.

Gambar 4-2a. Cara menuang cairan dari gelas piala.





Gambar 4-2b. Cara meneteskan zat dari pipet tetes ke tabung reaksi.

B. Alat-alat

a. Neraca (timbangan) analitik, syarat neraca yang baik, adalah: akurat/ teliti, Stabil dan Peka.

b. Alat ukur volume

Pada analisis volumetri alat ukur volume yang sering digunakan adalah:

a. Labu tentukur *(volumetric flask)*

b. Buret,berbentuk tabung dengan garis skala seperti pada pipet ukur dengan penampangyang sama dari atas kebawah. Dibagian bawah dilengkapi dengan kran yang terbuat dari gelas atau teflon. Kapasitas yang sering digunakan 25 dan 50 ml, dengan pembagian skala 0,05 atau 0,1 ml.

c. Pipet, dibagi menjasi dua macam, yaitu:

- Pipet volume *(volumetric /transfer pipette)*, sering disebut gondok berbentuk pipa dibagian tengahnya terdapat pipa bulat dan pipa atas terdapat garis melingkar sebagai batas pengisian. Pipet ini digunakan untuk pengambilan cairan sebanyak volume yang teliti sesuai kapasitas pipet.
- Pipet ukur *(graduated /measuring pipette)*, berbentuk tabung dengan garis skala seperti pada buret yang menyatakan banyaknya volume terukur. Titik nol terletak diatas sedang paling bawah menunjukkan kapasitasnya.

<u>Cara membersihkan alat gelas</u>

Karena alat ukur volume hanya akurat bila dalam keadaan bersih, maka harus bebas dari pengotor minyak/lemak. Dapat diuji dengan menuang air suling dari alat, maka cairan yang tertinggal tidak boleh terputus-putus.

Untuk membersihkan lemak dapat digunakan detergen/*'teepol'*, tuang larutan kedalam alat biarkan 2 menit.

Atau gunakan larutan jenuh kalium bikromat 5% dalam Asam sulfat pekat, isikan kedalam alat biarkan selama 1 malam. Keluarkan larutan

bilas dengan air kran dan terakhir dengan air suling lalu keringkan, campuran pencuci setelah dipakai saring dan simpan.

C. Teknik Analisis Kuantitatif

1. Pembuatan larutan

Tutup botol asam pekat dibuka kemudian dituangkan melalui dinding gelas piala/beker gelas, setelah itu dituangkan ke gelas ukur sebanyak yang dibutuhkan. Siapkan beker gelas (yang direndam didalam air), kemudian tuangkan aquadest kedalam beker gelas sebanyak sepertiga volume dari beker gelas. Tuangkan asam pekat ke dalam beker gelas yang telah berisi aquadest, kemudian diaduk. Setelah larutan tersebut diaduk cukupkan volumenya dengan aquadest. Setelah larutan tersebut dingin, pindahkan kedalam botol ragen yang bersih.

2. Pengendapan zat yang tidak akan dianalisis.

Gunakan pereaksi secukupnya sampai tidak terjadi endapan lagi. Untuk mengetahiau apakah pereaksi sudah berlebihan atau tidak, dapat dilakukan dengan menguji cairan yang bening diatas endapan lagi menunjukkan pereaksi sudah berlebih.

3. Pengendapan dan pemisahan endapan

Jika suatu reaksi kimia terjadi maka akan menimbulkan adanya suatu perubahan kimia. Salah satu perubahan kimia yang terjadi adalah dengan terbentuknya endapan. Endapan itu bermacam-macam bentuknya ada yang kasar, sedang , halus dan bentuk selai. Contoh, jika suatu zat (A, B, C dan D) dilarutkan dengan air suling kemudian diasamkan dengan beberapa tetes pengasam, didihkan dan di beri pereaksi pengendap maka akan terbentuk endapan.

Pemisahan endapan dengan :

a. Penyaringan

Cara standar untuk memisahkan endapan padat dari suatu cairan adalah dengan cara menyaringnya. Kertas saring berfungsi sebagai suatu saringan

yang halus, ada kertas saring yang halus dan ada pula yang kasar, selain itu kualitasnya juga bermacam-macam.

Cara kerja yaitu pertama kali kertas saring dilipat, kemudian ujungnya disobek sedikit. Kemudian letakan pada corong penyaring sambil dibasahi agar dapat menempel dengan baik. endapan yang sudah disaring dapat dicuci dengan menuangkan air keatasnya.

b. Dekantasi

Zat padat seringkali dapat tenggelam kedasar bejana dan dalam hal ini sebagian besar cairan dapat dituangkan secara hati-hati tanpa mengganggu endapannya.

c. Sentrifugasi

Proses pemisahan ini mempunyai prinsip yang sama dengan dekantasi . strifuge adalah alat untuk mempercepat proses pengendapan dengan menggantikan gaya gravitasi dengan cara sentrifugasi .

4. Penimbangan.

Beberapa jenis timbangan semi analitis mempunyai ketelitian yang cukup tinggi sampai 0,001 gram, contohnya timbangan single-arm. Timbangan ini mempunyai lengan yang dapat mengayun bebas pada titik tumpu berupa ujung pisau yang bebas gesekan.

Gambar. Timbangan analitis dan semi analitis

Tata cara menggunakan timbangan dengan benar adalah sebagai berikut :

1. Putar tombol pengontrol dengan hati-hati untuk mengangkat lengan dari titik tumpunya.

2. Aturlah agar lengan kembali pada kedudukan semula sebelum meletakan atau mengambil benda dari piring timbangan.
3. Timbanglah zat-zat kimia dalam wadah, jangan sekali-kali meletakannya langsung pada piring timbangan.
4. Dinginkan dulu benda-benda yang panas sebelum ditimbang karena dapat menyebabkan kesalahan pada penimbangan.
5. Hasil yang diteliti akan diperoleh bila benda yang ditimbang dipegang dengan penjepit, jangan memegangnya langsung dengan tangan karena akan menimbulkan kesalahan penimbangan akibat lemak dari tangan menempel pada wadah zat yang akan diukur.

Timbangan jenis lain yang biasa dipakai adalah triple-beam yang mempunyai ketelitian sampai 0,01 gram, yaitu untuk jenis triple-beam dengan piring tergantung, sedangkan triple-beam yang piringnya datar mempunyai ketelitian 0,1 gram. Timbangan analitis mempunyai ketelitian yang lebih tinggi sampai 10^{-5} gram, biasanya digunakan untuk percobaan yang memerlukan ketelitian tinggi.

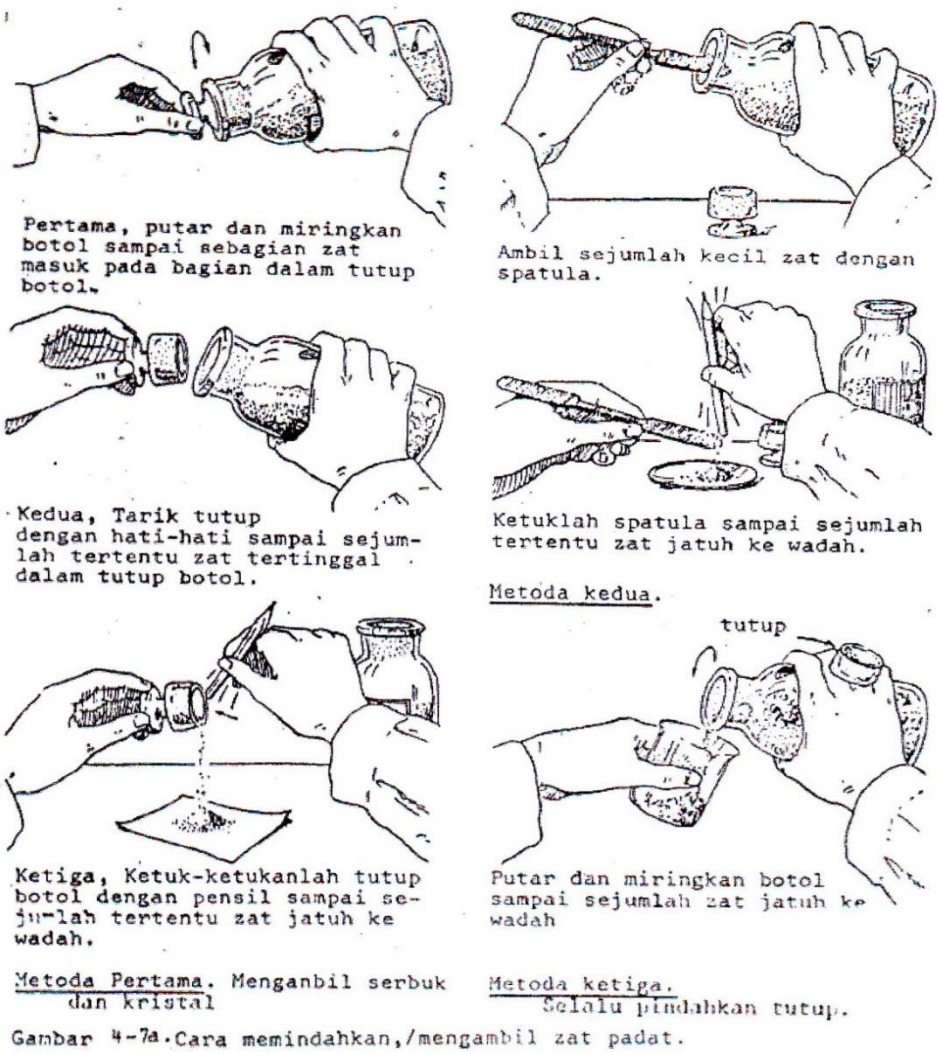
Gunakan sendok untuk mengambil zat yang akan ditimbang. Pilih timbangan yang tepat sesuai kapasitasnya. Jangan menimbang zat melebihi kapasitas maksimal timbangan yang digunakan. Catat hasil timbangan. Perhatikan contoh perintah penimbangan berikut

"Timbang lebih kurang…" artinya: jumlah yang harus ditimbang tidak boleh kurang dari 90% dan tidak boleh lebih dari 110% dari jumlah yang harus ditimbang.
"Timbang dengan saksama…" artinya: deviasi penimbangan tidak boleh lebih dari 0,1% dari jumlah yang ditimbang.
Misalnya dengan pernyataan timbang seksama 0,5 mg. Oleh karena itu, penimbangan harus dilakukan dengan neraca analitik kepekaan minimal 0,5 mg.
Penimbangan saksama dapat juga dinyatakan dengan menambahkan angka 0 dibelakang koma pada akhir bilangan bersangkutan.
Misalnya, dengan pernyataan timbang 200,0 mg dimaksudkan bahwa penimbangan harus dilakukan dengan batas kesalahan penimbangan tidak lebih dari 0,2 mg.

5. Memindahkan dan menimbang zat cair

a. Pemindahan

Zat padat hendaknya dilonggarkan dulu agar mudah disendok atau dikeluarkan dari botol. Beberapa botol mempunyai tutup datar sehingga dapat diletakkan dimeja dengan arah terbalik agar tidak terkontaminasi. Cara yang baik untuk mengambil zat padat dalam jumlah yang tepat ialah dengan cara mengetuk-ngetukkan wadahnya perlahan-lahan sambil menuangkannya. Seringkali digunakan juga sendok atau spatula yang bersih untuk mengambil sejumlah kecil zat.



Gambar 4-7a. Cara memindahkan,/mengambil zat padat.

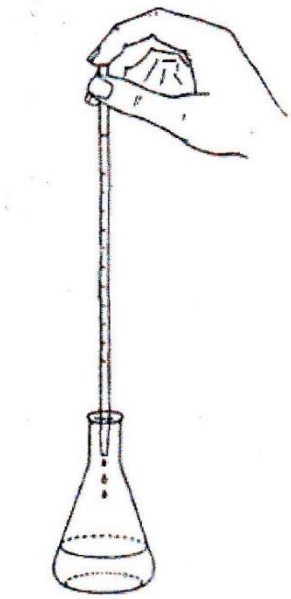
6. Pengukuran.

Pengukuran volume larutan bisa menggunakan gelas ukur, kecuali jika dinyatakan perintah ***"ukur dengan seksama…"***, dimaksudkan bahwa pengukuran dilakukan dengan pemakaian pipet standard harus digunakan sedemikian rupa sehingga kesalahannya tidak melebihi batas yang ditetapkan.

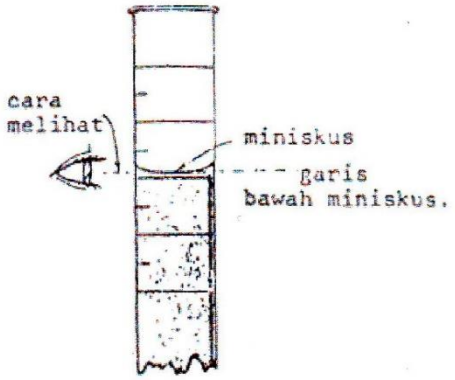
Penggunaan pipet dapat diganti dengan buret yang sesuai dan memenuhi standar. Pengukuran saksama dapat juga dinyatakan dengan menambahkan angka 0 dibelakang angka koma terakhir bilangan yang bersangkutan. Misalnya dengan pernyataan pipet 10,0 ml atau ukur 10,0 ml dimaksudkan bahwa pengukuran harus dilakukan dengan seksama.

7. Perlakuan dan Pengukuran Zat Cair

Memindahkan zat dari suatu botol ke wadah lain dilakukan dengan mengalirkan melalui batang pengaduk seperti pada gambar 4-2. Agar tidak terjadi kontaminasi, tutup botol harus dipegang diantara jari-jari tangan, gambar 4-1. Untuk mengukur volume zat cair dengan teliti digunakan pipet dan buret. Pada penggunaan pipet, masukan zat cair sampai melampaui tanda garis, lalu tutup ujung pipet dengan telunjuk, lihat gambar 4-6a. kemudian pindahkan pipet dengan isinya kewadah lain, biarkan zat cair habis keluar dengan cara menempelkan ujung pipet pada dinding wadah. Jangan sekali-kali mengibaskan atau meniup pipet itu untuk mengeluarkan tetesan terakhir . Sedangkan untuk mengukur volume zat cair yang tidak memerlukan ketelitian tinggi dapat dipakai gelas ukur, Pembacaan volume dilakukan dengan menempatkan mata sejajar dengan permukaan zat cair, lalu baca bagian bawah miniskus, lihat gambar 4-6b.



Gambar 4-6a. Cara menggunakan pipet ukur



Gambar 4-6b. Cara menentukan/membaca volume zat cair yang diukur dengan gelas ukur, buret dan alat ukur lainnya.

5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan : alat dan bahan kimia yang digunakan adalah yang umum dipakai pada praktikum kimia

b. Prosedur Kerja

Percobaan I : Pengambilan bahan kimia

1. Lakukan percobaan pengambilan bahan kimia pada fasa padat atau dalam fasa cair yang benar

Percobaan II : Pemindahan bahan kimia

1. Lakukan percobaan teknik pemindahan bahan kimia yang berbentuk cair dan berbentuk padat dengan benar

Percobaan III : Pemanasan larutan

1. Panaskan air atau larutan dalam tabung reaksi
2. Panaskan air atau larutan dalam labu erlenmayer dengan batu didih
3. Panaskan air atau larutan dalam bejana kimia apa saja dan bejana kimia dengan batang pengaduk

Percobaan IV : Penggunaan indikator universal

1. Lakukan percobaan teknik penggunaan indikator universal

Percobaan V : Titrasi Asam Basa

1. Lakukan percobaan teknik titrasi asam dan basa

6. Evaluasi

Hasil Percobaan

Lakukan Analisa dan pembahasan mengenai percobaan I sampai V yang telah dilakukan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

- Jelaskan perbedaan antara titrasi asam dan titrasi basa?

- Jelaskan cara membaca volume zat cair yang diukur dengan buret, gelas ukur dan alat ukur lainnya?

8. Daftar Pustaka

Adam R & Johnson, J. R. 1963. ***Laboratory Experiments in Organic Chemistry***, fifth edition. Newyork: The Macmillan Company.

Day, R,A. Jr and A.L. Underwood, 1998, **Kimia Analisa Kuantitatif,** Edisi Revisi, Terjemahan R. Soendoro dkk, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Fiesher, L.P. 1978. ***Laboratory Experiments in Organic Chemistry***, third edition. USA: D.C. Health and Company, Boston.

Khopkar, S.M., 2003, **Konsep Dasar Kimia Analitik**, Penerbit Universitas Indonesia, UI Press : Jakarta

PRA KTIKUM 4
ALKOHOL

1. Kompetensi Dasar

- Mengidentifikasi sifat fisika dan kimia golongan alkohol.
- Menganalisa dan memahami reaksi umum dan reaksi pemisahan golongan alkohol

2. Indikator Capaian

- Mahasiswa mampu melakukan analisa sifat fisika kimia golongan alkohol serta identifikasi reaksi umum dan pemisahan golongan alkohol.

3. Tujuan Praktikum

Setelah melakukan praktikum ini mahasiswa diharapkan :

- Mampu menganalisa sifat fisika dan kimia golongan alkohol
- Mampu memisahkan dan membedakan golongan alkohol sesuai identifikasi yang dilakukan.

4. Uraian Teori

Alkohol merupakan senyawa yang berhubungan erat dengan kehidupan manusia sehari-hari. Banyak dari golongan alkohol yang kita kenal seperti etanol yang banyak digunakan dalam minuman keras, 2-propanol atau alkohol gosok yang digunakan sebagai zat pembunuh kuman (bakteriostatik) dan methanol atau alkohol kayu yang merupakan komponen utama dalam spirtus sebagai bahan bakar dan pelarut. Alkohol mempunyai rumus umum **R-OH**. Strukturnya serupa dengan air, tetapi satu hidrogennya diganti dengan satu gugus alkil. Gugus fungsi alkohol adalah gugus hidroksil, **-OH**.

Titik didih alkohol “relative sangat tinggi” dibandingkan dengan eter atau hidrokarbon dengan bobot molekul yang sama. Alasan tingginya titik didih alkohol disebabkan karena molekul ini membentuk “ikatan hydrogen” satu sama lain. Karena adanya ikatan lain hydrogen menyebabkan alkohol mempunyai titik didih yang sangat tinggi.

Kelarutan alkohol bergantung pada bagian hidrokarbon (alkil=R) yang bersifat “hidrofob” (tidak suka air, non polar) dan gugus hidroksil (-OH) yang

bersifat “hidrofil” (suka air, polar). Alkohol dengan rantai hidrokarbon pendek: dapat larut sempurna dalam air, tapi dengan bertambah panjangnya rantai hidrokarbon akan menyebabkan kelarutannya dalam air berkurang, karena sifat “hidrofob” akan mengalahkan sifat “hidrofil” gugus –OH. Selain berkurangnya kelarutan alkohol dalam air, bertambah panjangnya rantai karbon juga menyebabkan “kenaikkan titik didih” alkohol.

Penggolongan alkohol:

1. Alkohol Monovalen
   a. Alifatik, terdiri dari:
      - Primer : etanol
      - Sekunder : isopropilalkohol
      - Tersier : amilalkohol
   b. Aromatik, contoh benzilalkohol
   c. Siklik, contoh mentol
2. Alkohol Polivalen
   a. Cairan, contoh : gliserin, etilenglikol, propilenglikol
   b. Padat, contoh : dulcet, erytrit

5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan

Alat:	Bahan :
- Spatula	- Etanol, Metanol, Propilenglikol dan
- Tabung Reaksi	Gliserin (sample)
- Pipet tetes	- Pereaksi Diazo A dan Diazo B
- Plat tetes	- Asam Benzoat
- Lampu spirtus	- Asam Asetat
	- NaOH
	- $CuSO_4$
	- $FeCl_3$

b. Prosedur Kerja

1. Uji Kelarutan

Ambil 1 ml aquadest, masukkan ke dalam 4 tabung reaksi kemudian masukkan ± 5 tetes sampel ke dalam masing-masing tabung reaksi kemudian di aduk sampai larut lalu bandingkan di antara keempat sampel tersebut. Sampel mana yang paling cepat larut.

2. Reaksi Umum

a. Reaksi Diazo

Sampel ± 3 tetes tambahkan reaksi Diazo A, HCl 2 tetes, tambahkan Diazo B kemudian dibasakan dengan NaOH 4 tetes.

Perbandingkan pereaksi Diazo A dan B = 4 : 1, bila perlu dipanaskan. Reaksi positif bila dihasilkan warna pink/merah.

b. Esterifikasi

Sampel (methanol/etanol) tambahkan ± 3 tetes asam asetat/asam salisilat + H_2SO_4 pekat, kemudian dipanaskan, kemudian cium bau yang dihasilkan.

3. Reaksi Pembeda Alkohol Monovalen dan Alkohol Polivalen

a. Reaksi Cuprifil

Sampel ± 3 tetes + NaOH + 1 tetes $CuSO_4$, lalu amati perubahan yang terjadi. Terbentuk kompleks Cu yang jernih. Reaksi positif dihasilkan oleh alkohol golongan polivalen.

b. Reaksi Landwehr

Sampel ± 3 tetes + $FeCl_3$, bila perlu panaskan lalu amati perubahan yang terjadi. Terbentuk warna kuning tua sampai coklat jingga. Reaksi positif dihasilkan oleh golongan alkohol polivalen.

6. Evaluasi

Prosedur Singkat dan Hasil Pengamatan

Reaksi Umum

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

- Mengapa alkohol mempunyai titik didih jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hidrokarbon dengan berat molekul yang sama?

- Pada reaksi umum alkohol kita melakukan reaksi diazo, yang mengandung pereaksi diazo A dan diazo B. sebutkan kandungan dari masing-masing pereaksi tersebut?

8. Daftar Pustaka

Fiesher, L.P. 1978. *Laboratory Experiments in Organic Chemistry*, third edition. USA: D.C. Health and Company, Boston.

Hart H, Craine L,E, Hart D,J, 2003. *Kimia Organik: Suatu Kuliah Singkat*. (Edisi ke-11). Terjemahan oleh Suminar Setiati Achmadi. Jakarta: Erlangga.

Fessenden, R.J. dan Fessenden JS. (1986). Kimia Organik Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga

PRAKTIKUM 5
ALDEHID DAN KETON

1. Kompetensi Dasar

- Mengidentifikasi sifat fisika dan kimia senyawa aldehid dan keton.
- Menganalisa dan memahami reaksi umum dan reaksi pemisahan senyawa aldehid dan keton

2. Indikator Capaian

- Mahasiswa mampu melakukan analisa sifat fisika kimia senyawa aldehid dan keton serta identifikasi reaksi umum dan pemisahan senyawa aldehid dan keton.

3. Tujuan Praktikum

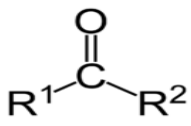
Setelah melakukan praktikum ini mahasiswa diharapkan :

- Mampu menganalisa sifat fisika dan kimia senyawa aldehid dan keton
- Mampu memisahkan dan membedakan senyawa aldehid dan keton sesuai identifikasi yang dilakukan

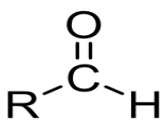
4. Uraian Teori

Aldehid dan Keton merupakan termasuk gugus karbonil yang lazim terdapat dalam sistem mahluk hidup seperti pada gula ribosa dan hormon betina progesteron. Senyawa farmasi juga banyak terdapat gugus aldehid dan keton seperti senyawa glukosa dan fruktosa. Gugus aldehid dan keton mempunyai bau khas yang membedakannya. Umumnya aldehid berbau merangsang dan keton berbau harum. Formaldehida merupakan komponen dari berbagai material dalam bangunan rumah (Hart H, Craine L,E, Hart D,J, 2003).

Rumus Umum Aldehid dan Keton, sebagai berikut :



Keton



Aldehid

Aldehida dan keton mudah direduksi masing-masing menjadi alkohol primer dan sekunder. Reduksi dapat dilaksanakan dengan berbagai cara,

umumnya dengan hidrida logam. Hidrida logam yang sering digunakan ialah litium aluminium hidrida ($LiAlH_4$) dan natrium borohidrida ($NaBH_4$). Aldehida jauh lebih mudah dioksidasi daripada keton. Oksidasi aldehida menghasilkan senyawa asam dengan jumlah atom yang sama. Banyak zat pengoksidasi yang bisa digunakan, seperti $KMnO_4$, CrO_3, Ag_2O.

Uji laboratorium yang membedakan aldehida dan keton didasarkan pada perbedaan kemudahannya dioksidasi. Pada uji cermin perak Tollens, ion kompleks perak-amonia direduksi oleh aldehida menjadi perak logam tetapi tidak oleh keton. Keton juga dapat dioksidasi, tetapi memerlukan kondisi oksidasi khusus. Misalnya, sikloheksanon dapat dioksidasi secara komerisal menjadi asam adipat, suatu bahan kimia industri yang penting untuk membuat nilon (Hart H, Craine L,E, Hart D,J, 2003).

5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan

Alat

- Tabung reaksi
- Pipet tetes
- Plat tetes

Bahan

Sampel Aldehid

- Vanilin
- 4 dimethilaminobenzaldehid
- Formaldehid

Sampel Keton

- Aceton
- Acetyl aceton
- 4 aminoacetophenon

a. Prosedur Kerja

Uji Reaksi Umum

i. Organoleptis

Sampel diuji Bau dan Warna

ii. Kelarutan dan Keasaman

Sampel dilarutkan dalam pelarut Air, catat volume pelarut yang dibutuhkan

iii. Reaksi Oksidasi (Positif untuk Aldehid)

Sampel + $KMnO_4$ ⟶ Hilang warna ungu (hasil positif)

iv. Reaksi Reduksi (Positif untuk Aldehid dan Keton)

Sampel + $LiAlH_4$/$NaBH_4$ ⟶ Hasil positif Alkohol Primer untuk Aldehid dan Alkohol Sekunder positif Keton

v. Membedakan Aldehid dan Keton pada Senyawa Glukosa

Reaksi Selliwanoff : Ke dalam tabung reaksi dimasukkan 2 ml pereaksi Selliwanoff, ditambahkan 2 tetes larutan karbohidrat, panaskan di dalam penangas air selama 1-2 menit. Amati perubahan warna.

6. Evaluasi

Prosedur Singkat dan Hasil Pengamatan

Reaksi Umum

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

a. Apa uji kimia sederhana yang dapat membedakan di antara pentanal dan 2-pentanon ?

b. Tuliskan reaksi reduksi sikloheksanon menggunakan $LiAlH_4$?

c. Tuliskan reaksi oksidasi heptanal menggunakan CrO_3 (reagen Jones) ?

8. Daftar Pustaka

Fiesher, L.P. 1978. *Laboratory Experiments in Organic Chemistry*, third edition. USA: D.C. Health and Company, Boston.

Hart H, Craine L,E, Hart D,J, 2003. *Kimia Organik: Suatu Kuliah Singkat*. (Edisi ke-11). Terjemahan oleh Suminar Setiati Achmadi. Jakarta: Erlangga.

PRAKTIKUM 6
ASAM KARBOKSILAT

1. Kompetensi Dasar

- Mengidentifikasi sifat fisika dan kimia senyawa asam karboksilat.
- Menganalisa dan memahami reaksi umum senyawa asam karboksilat

2. Indikator Capaian

- Mahasiswa mampu melakukan analisa sifat fisika kimia asam karboksilat serta identifikasi reaksi umum asam karboksilat.

3. Tujuan Praktikum

Setelah melakukan praktikum ini mahasiswa diharapkan :

- Mampu menganalisa sifat fisika dan kimia asam karboksilat
- Mampu melakukan identifikasi senyawa asam karboksilat berdasarkan reaksi yang dilakukan

4. Uraian Teori

Asam Karboksilat adalah suatu senyawa organik yang mengandung gugus karboksil **–COOH**, gugus karboksil mengandung sebuah karbonil dan sebuah gugus hidroksil, antraksi kedua gugus ini mengakibatkan suatu kereaktifan kimia yang unik dan untuk asam karboksil (Fiesher, L.P. 1978).

Beberapa asam karboksilat berwujud cairan tak berwarna dengan bau yang tajam. Asam karboksilat tergolong polar dan bersifat asam. Asam karboksilat membentuk ikatan hidrogen dengan sesamanya atau dengan molekul lain. Asam karboksilat mengurai dalam air, menghasilkan anion karboksilat dan ion hidronium.

Asam-asam karboksilat penting secara biologi maupun komersial, Aspirin adalah sebuah asam karboksilat seperti juga asam oleat dan prostaglandin. Sifat kimia paling menonjol dari asam karboksilat ialah keasamannya. Dibandingkan asam mineral seperti HCl dan HNO_3 (pKa sekitar 1 atau lebih rendah), asam karboksilat adalah asam lemah (pKa yang khas adalah 5). Namun asam karboksilat bersifat asam daripada alkohol dan fenol.

Sintesis asam karboksilat dapat dilakukan dengan mengoksidasikan senyawa aldehid. Zat pengoksidasi yang paling umum digunakan ialah kalium permanganat ($KMnO_4$), asam kromat anhidrida (CrO_3), asam nitrat (HNO_3), dan perak oksida (Ag_2O). Asam organik dapat dibuat dengan empat cara, yaitu (1) oksidasi alkohol primer atau aldehida, (2) oksidasi rantai samping alkil pada cincin aromatik, (3) reaksi dari reagen Grignard dengan karbon dioksida, dan (4) hidrolisis alkil sianida (nitril) (Hart H, Craine L,E, Hart D,J, 2003).

Asam karboksilat dapat diubah menjadi turunan-turunannya, yaitu dengan mengganti bagian hidroksil dari gugus karboksil dengan macam-macam gugus. Salah satunya yaitu ester. Ester asam karboksilat adalah senyawa yang mengandung gugus $–CO_2R$. Ester berasal dari reaksi langsung asam karboksilat dengan alkohol dengan bantuan katalis asam (biasanya HCl atau H_2SO_4) dan dipanaskan. Reaksi ini disebut dengan reaksi Esterifikasi.

5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan

Alat :

- Tabung reaksi
- Pipet tetes
- Lampu spirtus
- Kertas lakmus (pH universal)
- Plat tetes

Bahan :

- Asam Salisilat (sampel)
- Asam Benzoat (sampel)
- Asam Oksalat (sampel)
- Asam Sitrat (sampel)
- Aquadest
- Etanol
- Metanol
- NaOH
- $CuSO_4$

- $FeCl_3$
- Gliserin
- Resorsin
- Asam sulfat pekat

b. Prosedur Kerja

1. Uji Keasaman

Ambil kertas lakmus biru kemudian teteskan sampel ± 2 tetes. Reaksi positif diberikan jika lakmus biru berubah menjadi warna merah.

Bila yang digunakan pH universal, cek pH masing-masing sampel dan catat.

2. Reaksi Umum

a. Sampel ± 3 tetes + $FeCl_3$ menghasilkan warna ungu atau merah ungu.

b. Sampel ± 3 tetes + indicator PP + NaOH menghasilkan warna merah.

c. Esterifikasi

Sampel ± 3 tetes + Etanol/Metanol + H_2SO_4 kemudian dipanaskan lalu cium bau yang dihasilkan.

3. Reaksi Carletti

a. Asam Oksalat + Gliserin + Resorcin + Asam Sulfat Pekat, amati warna cincin yang terjadi.

b. Asam Oksalat + Aquadest + Resorcin + Asam Sulfat Pekat, amati warna cincin yan terjadi.

4. Reaksi Cuprifil

Sampel ± 3 tetes + NaOH + 1 tetes $CuSO_4$, lalu amati perubahan yang terjadi. Terbentuk kompleks Cu yang jernih.

6. Evaluasi

Prosedur singkat dan Hasil pengamatan

Reaksi Umum

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

a. Rancanglah sintesis asam butanoat dari 1-propanol ?

b. Tuliskan persamaan untuk sintesis propil butanoat ?

8. Daftar Pustaka

Fiesher, L.P. 1978. *Experiments in Organic Chemistry*, third edition. USA: D.C. Health and Company, Boston.

Hart H, Craine L,E, Hart D,J, 2003. *Kimia Organik: Suatu Kuliah Singkat*. (Edisi ke-11). Terjemahan oleh Suminar Setiati Achmadi. Jakarta: Erlangga.

MATERI PRAKTIKUM 7
AMINA

1. Kompetensi Dasar

- Mengidentifikasi sifat fisika dan kimia senyawa amina
- Menganalisa dan memahami reaksi umum senyawa amina

2. Indikator Capaian

-Mahasiswa mampu melakukan analisa sifat fisika kimia serta mengidentifikasi reaksi umum senyawa amina

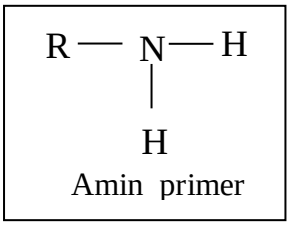
3. Tujuan Praktikum

Setelah melakukan praktikum ini mahasiswa diharapkan :

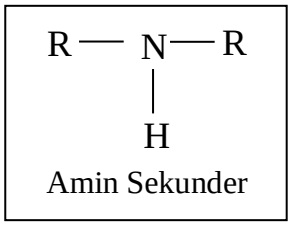
- Mampu menganalisa sifat fisika dan kimia senyawa amina
- Mampu mengidentifikasi senyawa amina sesuai identifikasi yang dilakukan

4. Uraian Teori

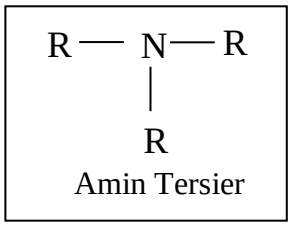
Amina merupakan senyawa organik yang mengandung atom-atom nitrogen trivalent yang terikat pada satu atom karbon atau lebih. Amina digolongkan menjadi amin primer, amin sekunder, dan amin tersier, tergantung apakah satu, dua, atau tiga gugus organik yang melekat pada nitrogen. Gugus R pada struktur ini dapat berupa alkil atau aril, dan kedua gugus tersebut dapat berbeda atau sama satu sama lain.



Amin primer



Amin Sekunder



Amin Tersier

Amina boleh dikatakan sebagai turunan dari amonia (NH3), karena senyawa amina mempunyai struktur seperti amonia, dimana salah satu atau lebih atom hidrogen pada amonia diganti gugus alkil atau aril. Senyawa amina dapat berupa alifatik, siklik, heterosiklik, dan aromatik.

Amin tersebut tersebar luas dalam tumbuhan dan hewan dan banyak amina mempunyai keaktifan faal, misalnya dua dari stimulan alamiah tubuh dari sistem syaraf simpatik adalah norefinefrin dan efinefrin (adrenalin). Banyak dari golongan alkaloid adalah golongan sulfa (antibiotik) yang termasuk senyawa amina. Reaksi amina dengan asam kuat membentuk garam-garam amina. Sebagaimana lazimnya basa, amina bereaksi dengan asam kuat membentuk garam alkilamonium, contohnya reaksi amina primer dengan HCl. Amina bereaksi membentuk garam, yang karena sifat ioniknya, larut dalam air (Harold,1990).

5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan

Alat:

- Tabung reaksi
- Pipet tetes
- Lampu spiritus
- Plat tetes

Bahan

- Sulfadimidin (sampel)
- Sulfadiazin (sampel)
- Sulfacetamid (sampel)
- Sulfamerazin (sampel)
- Diazo A dan Diazo B
- p-DAB HCl
- NaOH dan HCl
- $CuSO_4$

b. Prosedur Kerja

Reaksi Umum

- Reaksi Diazo

  Sampel ± 3 tetes + pereaksi Diazo A + HCl + Diazo B, kemudian dibasakan dengan NaOH (perbandingan Diazo A : B = 4:1), bila perlu dipanaskan. Reaksi positif diberikan oleh warna merah.
- Reaksi Erlich

  Larutan sampel ± 1-2 tetes tambah p-DAB HCl. Reaksi positif dihasilkan warna-warna
- Reaksi $CuSO_4$

Larutan sampel ± 1-2 tetes tambahkan $CuSO_4$. Reaksi positif dihasilkan warna-warna.

6. Evaluasi

Prosedur singkat dan Hasil pengamatan

Reaksi Umum

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

- Pada reaksi cuprifil praktikum identifikasi senyawa amina, kita tidak melakukan penambahan NaOH pada reaksi Cuprifill tersebut, hal ini disebabkan?

- Terdapat tiga jenis amina sesuai dengan jumlah atom H yang dapat digantikan oleh gugus alkil, yaitu amina primer ($R–NH_2$), amina sekunder ($R_2–NH$), dan amina tersier ($R_3–N$). Jelaskan perbedaan dari ketiga amina tersebut, dan berikan cintohnya masing-masing satu?

8. Daftar Pustaka

Hart H, Craine L,E, Hart D,J, 2003. *Kimia Organik: Suatu Kuliah Singkat*. (Edisi ke-11). Terjemahan oleh Suminar Setiati Achmadi. Jakarta: Erlangga.

Fessenden, R.J. dan Fessenden JS. (1986). Kimia Organik Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga

MATERI PRAKTIKUM 8
FENOL

1. Kompetensi Dasar

- Mengidentifikasi sifat fisika dan kimia senyawa fenol
- Menganalisa dan memahami reaksi umum senyawa fenol

2. Indikator Capaian

- Mahasiswa mampu melakukan analisa sifat fisika kimia serta mengidentifikasi reaksi umum senyawa fenol

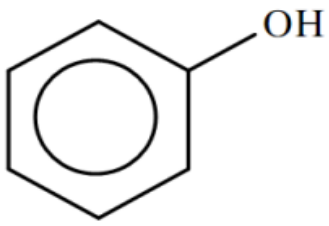
3. Tujuan Praktikum

Setelah melakukan praktikum ini mahasiswa diharapkan :

- Mampu menganalisa sifat fisika dan kimia senyawa fenol
- Mampu mengidentifikasi senyawa fenol sesuai identifikasi yang dilakukan

4. Uraian Teori

Fenol (C6H6OH) merupakan senyawa organik yang mempunyai gugus hidroksil yang terikat pada cincin benzena. Senyawa fenol memiliki beberapa nama lain seperti asam karbolik, fenat monohidroksibenzena, asam fenat, asam fenilat, fenil hidroksida, oksibenzena, benzenol, monofenol, fenil hidrat, fenilat alkohol, dan fenol alkohol (Nair *et al*. 2008). Fenol memiliki rumus struktur sebagai berikut (Poerwono. 2012).



Fenol adalah zat kristal yang tidak berwarna dan memiliki bau yang khas. Senyawa fenol dapat mengalami oksidasi sehingga dapat berperan sebagai reduktor (Hoffman *et al.* 1997). Fenol bersifat lebih asam bila dibandingkan dengan alkohol, tetapi lebih basa daripada asam karbonat karena fenol dapat melepaskan ion H+ dari gugus hidroksilnya. Lepasnya ion H+ menjadikan anion

fenoksida C6H5O - dapat melarut dalam air. Fenol mempunyai titik leleh 41^{o}C dan titik didih 181^{o}C.

Fenol memiliki kelarutan yang terbatas dalam air yaitu 8,3 gram/100 mL (Fessenden dan Fessenden. 1992). Fenol merupakan senyawa yang bersifat toksik dan korosif terhadap kulit (iritasi) dan pada konsentrasi tertentu dapat menyebabkan gangguan kesehatan manusia hingga kematian pada organisme. Tingkat toksisitas fenol beragam tergantung dari jumlah atom atau molekul yang melekat pada rantai benzenanya (Qadeer and Rehan. 1998).

Senyawa fenol mempunyai peranan yang penting bagi kehidupan kita sehari-hari yaitu sebagai antiseptik dan desinfektan yang efektif.

Fenol digolongkan menjadi dua yaitu:

1. Fenol bervalensi tunggal, yaitu senyawa fenol yang hanya memiliki satu gugus hidroksil (-OH). Contoh : fenol, naftol.
2. Fenol bervalensi banyak, yaitu senyawa fenol yang memiliki lebih dari satu gugus hidroksil (-OH). Contoh : resorcin, tanin, pirogalol.

5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan

Alat:

- Tabung reaksi
- Pipet tetes
- Lampu spiritus
- Plat tetes

Bahan

- Resorsin (sampel)
- α-naftol (sampel)
- Nipasol (sampel)
- Nipagin (sampel)
- Diazo A dan Diazo B
- Pereaksi Fehling A dan Fehling B
- $FeCl_3$
- NaOH
- $CuSO_4$
- Formalin
- H_2SO_4
- $NaHCO_3$

b. Prosedur Kerja

1. Reaksi Umum

a. Reaksi Diazo

Sampel ± 3 tetes + pereaksi Diazo A + HCl + Diazo B, kemudian dibasakan dengan NaOH (perbandingan Diazo A : B = 4:1), bila perlu dipanaskan. Reaksi positif diberikan oleh warna merah.

b. Larutan sampel dalam air + $FeCl_3$ menghasilkan warna

c. Reaksi Marquis

Sampel dilarutkan + larutan formalin 1% 3 tetes + $H_2SO_{4(p)}$ menghasilkan cincin warna.

2. Reaksi Pembeda Fenol Bervalensi Tunggal Dengan Fenol bervalensi Banyak

a. Reaksi Fehling

Larutan sampel + pereaksi Fehling A dan B masing-masing sama banyak bila perlu dipanaskan. Reaksi diberikan oleh fenol bervalensi banyak karena mempunyai daya mereduksi.

b. Reaksi Landwehr

Larutan sampel + FeCl3 dihasilkan warna- warna. Untuk golongan fenol bervalensi banyak jika ditambahkan NaHCO3 5% (r.p) warna yang terbentuk adalah adanya perubahan warna.

6. Evaluasi

Prosedur singkat dan Hasil pengamatan

Reaksi Umum

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

1. Di dalam pelarut air, senyawa-senyawa fenol umumnya bersifat sebagai asam lemah. Berikan satu contoh senyawa fenol yang mempunyai sifat asam paling kuat (paling asam) ?

2. Fenol merupakan senyawa organik yang tidak bewarna, memiliki nama lain benzenol dan memiliki gugus aril yang terikat pada cincin aromatisnya. Apakah yang di maksud dengan gugus aril dan berikan contohnya?

8. Daftar Pustaka

Hart H, Craine L,E, Hart D,J, 2003. *Kimia Organik: Suatu Kuliah Singkat*. (Edisi ke-11). Terjemahan oleh Suminar Setiati Achmadi. Jakarta: Erlangga.

Fessenden, R.J. dan Fessenden JS. (1986). Kimia Organik Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga

Nair CI, Jayachandran K, Shashidar S. 2008. Biodegradation of phenol. African Journal of Biotechnology 7:4951- 4958.

T.W. Graham Solomons. 1992. ORGANIC CHEMISTRY, 5th Ed.

MATERI PRAKTIKUM 9
KARBOHIDRAT

1. Kompetensi Dasar

Melakukan analisa sifat fisika dan kimia senyawa karbohidrat serta mengidentifikasi reaksi umum dan reaksi pemisahan senyawa karbohidrat.

3. Indikator Capaian

Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan memisahkan golongan senyawa karbohidrat sesuai reaksi identifikasi yang sudah dilakukan.

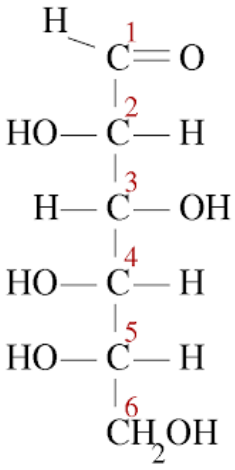
3. Tujuan Praktikum

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan :

- Dapat mengidentifikasi senyawa karbohidrat berdasarkan sifat fisika dan kimianya.
- Dapat memisahkan golongan senyawa karbohidrat (monosakarida, disakarida, polisakarida)

4. Uraian Teori

Karbohidrat mempunyai peranan dalam kehidupan, baik sebagai sumber energi maupun sebagai penyusun jaringan. Misalnya glukosa dan glikogen, berperan sebagai sumber energi bagi tubuh kita, sedangkan selulosa berperan sebagai penyusun struktur jaringan pada tanaman. Glukosa selain sebagai sumber energi, juga berperan sebagai bahan baku bagi biosintesis senyawa-senyawa yang diperlukan tubuh seperti purin, pirimidin, asam-asam amino tertentu, porfirin, kolesterol, lemak, vitamin C dan sebagainya.



Karbohidrat dapat digolongkan menjadi tiga golongan utama, antara lain :

1. Monosakarida

   Monosakarida atau gula sederhana terdiri dari satu unit polihidroksi aldehid atau keton, contohnya : D-Glukosa 6-karbon. Sifat fisik monosakarida mempunyai sifat manis, merupakan kristal padat yang dapat larut dalam air, tidak larut dalam pelarut non polar.

2. Oligosakarida

   Terdiri dari rantai pendek unit monosakarida. Oligosakarida yang paling dikenal adalah Disakarida, yang memiliki 2 unit monosakarida. Disakarida yang banyak terdapat di alam, antara lain maltosa, sukrosa, dan laktosa.

3. Polisakarida

   Polisakarida tersusun dari rantai panjang yang mempunyai ratusan atau ribuan unit monosakarida. Polisakarida yang banyak dijumpai adalah pati dan sellulosa.

   Kata ‘sakarida’ sendiri diambil dari bahasa Yunani yang berarti ‘Gula’.

Melihat pentingnya peranan karbohidrat bagi kehidupan, maka perlu mengetahui tes kualitatifnya sebagai berikut :

1. Tes Molish

   Tes ini digunakan untuk mengetahui adanya karbohidrat. Karbohidrat dalam kondisi asam membentuk furfural dan turunannya, kemudian bereaksi dengan dua molekul α-naftol menghasilkan quinoid yang berwarna ungu.

2. Tes Fuchsin

Tes ini digunakan untuk mengetahui adanya gugus aldehid pada karbohidrat.

3. Tes Seliwanoff

   Tes ini dapat dengan cepat membedakan ketosa dan aldosa, walaupun keduanya dapat bereaksi secara positif. Ketosa, misalnya fruktosa dengan cepat membentuk kompleks berwarna merah, sedangkan aldosa, misalnya glukosa membutuhkan waktu cukup lama untuk membentuk warna merah. Produk warna yang dihasilkan oleh pereaksi resorsinol belum diketahui rumus senyawanya, namun diperkirakan serupa dengan reaksi molish.

4. Tes Bial

   Tes yang digunakan untuk membedakan pentosa dan heksosa ini didasarkan pada pembentukan warna biru atau hijau bila larutan yang dideteksi hanya mengandung pentosa. Pentosa terhidratasi menjadi furfural, kemudian bereaksi dengan pereaksi resorsinol menghasilkan produk yang berwarna hijau atau biru. Heksosa juga terhidratasi menjadi 5-hidroksimetiilfurfural dan bereaksi dengan resorsinol membentuk warna coklat.

5. Tes Barfoed

   Tes ini bergantung pada sifat reduksi yang dimiliki karbohidrat seperti keselektifan antara monosakarida dan disakarida. Pereaksi Barfoed terdiri dari larutan tembaga asetat dan asam asetat. Tes positif untuk monosakarida bila terbentuk endapan merah muda Cu_2O. Gula nonpereduksi seperti sukrosa akan terhidrolisa lambat, sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama lagi guna menghasilkan endapan Cu_2O.

6. Tes Benedict

   Dasar dari tes ini adalah reduksi ion Cu^{2+} menjadi ion Cu^{1+} oleh karbohidrat pereduksi dalam suasana basa. Hasil oksidasi karbohidrat dalam larutan basa adalah rumit dan beragam.

5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan

Alat: Tabung reaksi, pipet tetes

Bahan: larutan contoh karbohidrat, pereaksi Bial, larutan Molish, pereaksi Barfoed, Pereaksi Fuchsin, pereaksi Benedict, pereaksi Seliwanoff, pereaksi Iod , asam sulfat pekat.

b. Prosedur Kerja

1) Tes Molish

   Ke dalam 2 ml larutan karbohidrat ditambahkan 2 tetes larutan molish dan 1 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Amati perubahan warna,(+) bila terbentuk cincin ungu .

2) Tes Fuchsin

   Ke dalam tabung reaksi dimasukkan 2 ml pereaksi schiff, 1 tetes larutan karbohidrat dan kemudian dikocok. Terbentuk warna merah jambu menunjukkan adanya gugus aldehid dalam karbohidrat yang di tes.

3) Tes Seliwanoff

   Ke dalam tabung reaksi dimasukkan 2 ml pereaksi Seliwanoff ditambahkan 2 tetes larutan karbohidrat, panaskan di dalam penangas air selama 1-2 menit. Amati perubahan warna, warna merah cerri menunjukkan positif adanya fruktosa dalam contoh.

4) Tes Bial

   Ke dalam tabung reaksi yang berisi 2,5 ml pereaksi bial, ditambahkan 1 ml larutan karbohidrat. Dinginkan, kemudian ke dalam larutan ditambahkan 3 ml amilalkohol dan dikocok. Perubahan yang terjadi diamati.

5) Tes Barfoed

   Ke dalam tabung reaksi yang berisi 2 ml pereaksi barfoed, ditambahkan 1 ml larutan karbohidrat. Larutan dipanaskan dan perubahan warna diamati, endapan merah bata menunjukkan (+) monosakarida.

6) Tes Benedict

   Ke dalam tabung reaksi yang berisi 1 ml pereaksi benedict, ditambahkan 1 ml larutan karbohidrat. Larutan dipanaskan di dalam penangas air selama beberapa menit. Perubahan yang terjadi diamati, endapan merah cokelat menunjukkan adanya gula reduksi .

7) Uji Iod

Ke dalam tabung reaksi yang berisi 1 ml pereaksi Iod, ditambahkan 1 ml larutan

karbohidrat. Amati perubahan warna yang terjadi, warna biru menunjukkan (+) adanya pati jika warna merah (+) glikogen.

6. Evaluasi

Prosedur singkat dan Hasil pengamatan

Reaksi Umum

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

1. Tes yang digunakan untuk membedakan pentosa dan heksosa ini didasarkan pada pembentukan warna biru atau hijau bila larutan yang dideteksi hanya mengandung pentosa. Pentosa terhidratasi menjadi furfural, kemudian bereaksi dengan pereaksi resorsinol menghasilkan produk yang berwarna hijau atau biru. Heksosa juga terhidratasi menjadi 5-hidroksimetiilfurfural dan bereaksi dengan resorsinol membentuk warna coklat. Tes tersebut adalah……
   a. Tes Molisch
   b. Tes Bial
   c. Tes Selliwanof
   d.Tes Benedict
   e. Uji Iod
2. Tes ini digunakan untuk mengetahui adanya karbohidrat. Karbohidrat dalam kondisi asam membentuk furfural dan turunannya, kemudian bereaksi dengan dua molekul α-naftol menghasilkan quinoid yang berwarna ungu. Tes tersebut adalah….
   a. Tes Molisch
   b. Tes Bial
   c. Tes Selliwanof
   d.Tes Benedict
   e. Uji Iod
3. Dasar dari tes ini adalah reduksi ion Cu^{2+} menjadi ion Cu^{1+} oleh karbohidrat pereduksi dalam suasana basa. Tes tersebut adalah….
   a. Tes Molisch
   b. Tes Bial
   c. Tes Selliwanof
   d.Tes Benedict
   e. Uji Iod
4. Ke dalam tabung reaksi dimasukkan 2 ml pereaksi schiff, 1 tetes larutan karbohidrat dan kemudian dikocok. Terbentuk warna merah jambu

menunjukkan adanya gugus aldehid dalam karbohidrat yang di tes. Prosedur di atas dilakukan untuk tes…….

a. Tes Molisch
b. Tes Bial
c. Tes Selliwanof
d.Tes Benedict
e. Tes Fuchsin

5. Ke dalam tabung reaksi yang berisi 1 ml pereaksi, ditambahkan 1 ml larutan karbohidrat. Amati perubahan warna yang terjadi, warna biru menunjukkan (+) adanya pati jika warna merah (+) glikogen. Pereaksi tersebut adalah….

a. Pereaksi Molisch
b. Pereaksi Bial
c. Pereaksi Selliwanof
d.Pereaksi Benedict
e. Pereaksi Iod

8. Daftar Pustaka

Fessenden, R.J. dan Fessenden JS. (1986). Kimia Organik Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga

Hart H, Craine L,E, Hart D,J, 2003. *Kimia Organik: Suatu Kuliah Singkat*. (Edisi ke-11). Terjemahan oleh Suminar Setiati Achmadi. Jakarta: Erlangga.

T.W. Graham Solomons. 1992. ORGANIC CHEMISTRY, 5th Ed.

MATERI PRAKTIKUM 10
LIPID

1. Kompetensi Dasar

Melakukan analisa sifat fisika dan kimia senyawa lipid serta mengidentifikasi reaksi umum dan reaksi pemisahan senyawa lipid.

2. Indikator Capaian

Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan memisahkan golongan senyawa lipid sesuai reaksi identifikasi yang sudah dilakukan.

3. Tujuan Praktikum

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan :

- Dapat mengidentifikasi senyawa lipid berdasarkan sifat fisika dan kimianya.
- Dapat memisahkan lipid berdasarkan reaksi-reaksi yang telah dilakukan.

4. Uraian Teori

Lipid adalah senyawa organik di alam yang tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organic non polar, seperti eter, kloroform, atau benzena. Dalam tubuh, lipid berfungsi sebagai sumber energi, komponen structural membran, sumber bahan baku bagi biosintesis basa, basa purin serta pirimidin yang menyusun asam nukleat, biosintesis asam amino tertentu dan sebagainya. Selain lipid yang berada dalam keadaan bebas, terdapat pula lipid yang berikatan dengan protein yaitu lipoprotein, lipid yang berikatan dengan karbohidrat yaitu glikolipid, dan lipid yang berikatan dengan fosfat anorganik yaitu fosfolipid.

Lipid dapat digolongkan menjadi lima golongan (kelas), antara lain :

1. Trigliserida (*Triasilgliserol*)

   Trigliserida (*Triasilgliserol*) adalah lipid yang paling sederhana dan paling umum terdapat pada tumbuhan dan hewan, yang sering disebut dengan “lemak netral”.

2. Lilin

   Lilin adalah ester dari asam lemak berantai panjang (C_{14}-C_{36}) yang jenuh atau tidak jenuh dengan alkohol berantai panjang (C_{16}-C_{22})

3. Fosfolipid

Fosfolipid adalah komponen utama lipid membran yang mempunyai gugus asam fosfat yang bersifat polar, sehingga fosfolipid sering disebut sebagai lipid polar.

4. Spingolipid

   Terdiri dari senyawa induk "Spingosin" (molekul amino) berantai panjang dan suatu alkohol polar pada bagian kepala.

5. Steroid

   Merupakan kelas lipid yang tak tersabunkan karena tidak mengandung asam lemak.

Sifat-sifat Lemak, antara lain :

1. Berasa licin dan berminyak, memberikan noda minyak, misalnya pada kertas.
2. Dalam keadaan tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau.
3. Berat jenis lebih ringan daripada air.
4. Kelarutan lipid. Trigliserida dengan asam lemak rantai pendek, sedikit larut dalam air, sedangkan dengan asam lemak rantai panjang tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik.

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai uji kelarutan dan tes kualitatif lipid yang akan diuraikan sebagai berikut :

1. Tes Kelarutan

   Setiap senyawa lipid mempunyai karakteristik kelarutan yang berbeda dan sifat ini digunakan pada ekstraksi dan isolasi lipid dari sampel biologis.

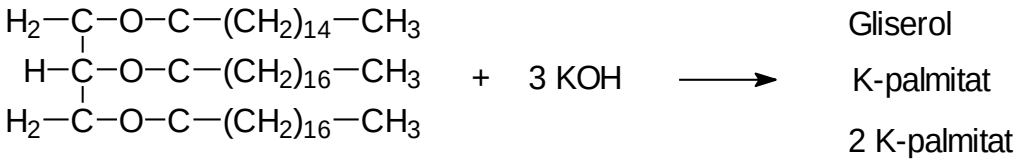
2. Emulsifikasi

   Kebanyakan lipid larut dalam etanol 95%, akan tetapi membentuk suatu emulsi apabila ke dalamnya ditambahkan beberapa tetes air. Emulsi yang terbentuk mempunyai penampilan seperti susu dan hal ini akan sangat sensitif untuk digunakan sebagai tes lemak.

3. Penyabunan

   Apabila lemak atau minyak dipanaskan dengan penambahan alkali, maka akan terbentuk garam asam lemak atau sabun dan gliserol. Proses ini dikenal dengan nama **Saponifikasi**. Sabun larut dalam air, tetapi akan mengendap apabila ditambahkan NaCl berlebih.

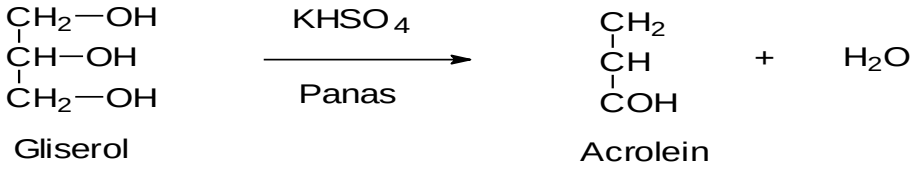
Reaksi :



4. Tes Gliserol

   Apabila lesitin atau gliserol dipanaskan disertai dengan penambahan kalium bisulfit, maka akan terjadi dehidrasi membentuk acrolein yang berbau khas.

   Reaksi :



5. Tes Fosfat pada Fosfolipid

   Fosfolipid jika direaksikan dengan ammonium molibdat akan menghasilkan kompleks ammonium fosfomolibdat yang berwarna biru.

   Reaksi :

(1) $PO_4^{3-}.12(NH_4)_3MoO_4 + 2H_2 \longrightarrow (NH_4)_3PO_4.13MoO_3 + 21NH_4^+ + 2H_2O$

$(NH_4)_3PO_4.12MoO_3 + Sn^{2+} \longrightarrow$ biru molobden $+ Sn^{4+}$

(2)

6. Tes Liebermann-Burchard

   Apabila sterol yang mempunyai ikatan rangkap di dalam molekulnya direaksikan pada kondisi kering dengan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat, maka akan menghasilkan suatu warna yang karakteristik. Warna yang timbul akan bervariasi dari merah ke biru dan hijau tergantung pada kondisi reaksinya.

7. Tes Salkowski

Apabila sterol dicampur dengan kloroform dan asam sulfat, maka akan terbentuk dua lapisan yang terpisah. Pada lapisan kloroform akan tampak perubahan warna.

5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan

Alat :	**Bahan :**	
-Tabung Reaksi	-Minyak Kelapa	-KOH
-Pipet Tetes	-Aquadest	-HCl (Asam Klorida)
-Pipet Ukur	-Aseton	-$KHSO_4$
-Kertas Minyak	-Kloroform	-H_2SO_4 5N
	-Alkohol	-Lesitin
	-Asam Asetat Anhidrat	-Kolesterol

b. Prosedur Kerja

1. Tes Kelarutan

   Ke dalam 3 ml air diteteskan 1-2 tetes minyak kelapa, dikocok dan diamati apa yang terjadi. Campuran didiamkan dan diamati. Hal yang sama dilakukan dengan menggunakan pelarut aseton, kloroform, alkohol, dan eter. Lakukan pula untuk 5mg lesitin dan 5mg kolesterol dalam pelarut-pelarut tersebut.

2. Emulsifikasi

   Ke dalam 2 tabung reaksi masing-masing dimasukkan 3 ml air. Pada tabung yang pertama ditambahkan 2 tetes minyak kelapa dan tabung yang kedua ditambahkan 2 tetes larutan lesitin dalam minyak kelapa, dikocok dan diamati apa yang terjadi.

3. Penyabunan

   Ke dalam tabung reaksi yang berisi 2 tetes minyak kelapa ditambahkan 3 ml larutan KOH dalam alkohol, dipanaskan selama 1 menit. Setelah didinginkan, ditambahkan HCl sedikit berlebih. Asam Lemak bebas ditarik oleh kloroform.

4. Tes Gliserol

Ke dalam tabung reaksi kering yang berisi 1-2 tetes lesitin ditambahkan kristal kalium bisulfate anhidrat sebanyak 100 mg. Campuran dipanaskan dan bau yang terjadi diamati.

5. Tes Fosfat pada Fosfolipid

   Ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 mg lesitin ditambahkan 1 ml air dan dikocok selanjutnya ditambahkan 1 ml ammonium molibdat 2,5% dalam asam sulfat 5 N, dikocok dan amati yang terjadi.

6. Tes Liebermann-Burchard

   Ke dalam tabung reaksi kering yang berisi 10 mg lesitin dalam 2 ml kloroform, ditambahkan 6 tetes asam asetat anhidrat, 2 tetes asam sulfat pekat dan dikocok. Dibiarkan beberapa menit dan amati warna yang terbentuk.

7. Tes Salkowski

   Hal yang sama lakukan seperti pada percobaan 6, hanya tanpa asam asetat anhidrat.

8. Tes Sifat Minyak

   1 tetes sampel (minyak kelapa, larutan lesitin) diteteskan ke atas kertas minyak dan amati apa yang terjadi dan hal yang sama lakukan juga dengan kertas HVS.

6. Evaluasi

Prosedur singkat dan Hasil pengamatan

Reaksi Umum

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

a. Pada saat melakukan uji senyawa lipid, dihasilkan bau yang khas ketika di lakukan pemanasan, uji yang di maksud adalah ?

b. Sebutkan sedikitnya 4 fungsi biologi (*Biological functions*) dari lipid?

8. Daftar Pustaka

Fessenden, R.J. dan Fessenden JS. (1986). Kimia Organik Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga

Hart H, Craine L,E, Hart D,J, 2003. *Kimia Organik: Suatu Kuliah Singkat*. (Edisi ke-11). Terjemahan oleh Suminar Setiati Achmadi. Jakarta: Erlangga.

T.W. Graham Solomons. 1992. ORGANIC CHEMISTRY, 5th Ed.

PRAKTIKUM 11
PROTEIN

1. Kompetensi Dasar

a. Memahami sifat fisika dan kimia golongan protein
b. Melakukan identifikasi reaksi umum golongan protein
c. Melakukan analisis penyebab protein terdenaturasi.

2. Indikator Capaian

a. Mahasiswa dapat mengidentifikasi protein dengan beberapa pereaksi spesifik.
b. Mahasiswa dapat menganalisa golongan protein berdasarkan sifat fisika dan kimia yang dimilikinya.
c. Mahasiswa mampu menganalisis penyebab protein terdenaturasi menggunakan senyawa tertentu.

3. Tujuan Praktikum

Setelah melakukan praktikum ini, mahasiswa diharapkan dapat :

a. Mengidentifikasi protein dengan beberapa pereaksi spesifik.
b. Mengetahui golongan protein berdasarkan sifat fisika dan kimia yang dimilikinya
c. Menganalisis penyebab protein terdenaturasi menggunakan senyawa tertentu.

4. Uraian Teori

Protein merupakan senyawa yang penting bagi struktur, fungsi, dan reproduksi makhluk hidup. Protein merupakan polimer alami, terdiri atas sejumlah unit asam amino yang berikatan satu sama lain melalui ikatan peptida. Karena setiap protein berbeda baik dalam jumlah dan jenis asam amino penyusunnya, maka setiap protein mempunyai sifat fisika dan kimia yang semuanya hampir berbeda kecuali dalam hal tertentu.

Protein dapat diklasifikasikan menjadi :

1. Protein Serat atau Struktur

   Protein ini membentuk jaringan kulit, obat, dinding pembuluh darah dan rambut. Protein serat yang kita jumpai berupa kolagen, elastin, dan keratin.

2. Protein Globular
3. Protein Konjugasi

Dalam berbagai aspek kehidupan, protein memegang peranan yang sangat penting, maka perlu dilakukan penentuan beberapa sifat protein dan uji kualitatif protein yang diuraikan sebagai berikut :

a. Pengendapan dan Denaturasi Protein

Larutan protein dalam air dengan pengaruh berbagai macam penambahan garam, asam, atau basa dan pelarut lain akan mempengaruhi kelarutan tersebut. Adanya perbedaan kelarutan dapat disebabkan oleh terbentuknya suatu senyawa kompleks yang tidak larut dalam air, berubahnya struktur protein sehingga mempengaruhi kelarutan atau adanya perbedaan sifat dari pelarut lain yang ditambahkan.

b. Identefikasi Protein

Ninhidrin adalah reagen yang berguna untuk mendeteksi asam amino dan menetapkan konsentrasinya dalam larutan. Senyawa ini merupakan hidrat dari triketon siklik dan akan menghasilkan zat warna ungu bila direaksikan dengan asam amino. Selain ninhidrin, pereaksi biuret juga dapat digunakan untuk deteksi keberadaan protein berdasarkan adanya ikatan peptida (Hart H *et al*, 2003).

5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan

Alat :

- Tabung Reaksi
- Pipet Tetes
- Pipet Volumetri

Bahan :

- Putih Telur
- Buffer Asetat pH 4,7
- Bovine Serum Albumin (BSA)
- HCl 0,1 M
- $HgCl_2$ 0,2 M
- NaOH 0,1 M

- $Pb(Ac)_2$ 0,2 M
- Air Suling
- Asam Pikrat Jenuh
- Etanol 96%
- $(NH_4)_2SO_4$ jenuh

b. Prosedur Kerja

i.Pengendapan Protein

No. Tabung Reaksi	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Larutan Protein diencerkan 1:4 (ml)	3	3	3	3	3
$HgCl_2$ 0,2 M (tetes)	-	5	-	-	-
$Pb(Ac)_2$ 0,2 M (tetes)	-	-	5	-	-
Asam pikrat jenuh (tetes)	-	-	-	5	-
$(NH_4)_2SO_4$ jenuh (ml)	-	-	-	-	5
H_2O (ml)	1	-	-	-	-

Amati yang terjadi, bila ada endapan, dipisahkan dan dilarutkan kembali dalam air. Amati yang terjadi, bila ada protein yang larut kembali, dilakukan tes dengan pereaksi Biuret.

ii.Denaturasi Protein

No. Tabung Reaksi	**1**	**2**	**3**
Putih Telur (ml)	2,5	2,5	2,5
Buffer Asetat pH 4,7 (ml)	0,5	-	-
HCl 0,1 M (ml)	-	0,5	-
NaOH 0,1 M (ml)	-	-	0,5
$Pb(Ac)_2$ 0,2 M	0,5	-	-

Tempatkan ketiga tabung reaksi tersebut dalam air mendidih selama 15 menit. Dinginkan pada suhu kamar dan diamati apa yang terjadi. Ke dalam tabung no.2 dan 3 tambahkan 5 ml larutan buffer asetat pH 4,7 dan diamati apa yang terjadi.

iii.Pengendapan Protein dan Alkohol

No. Tabung Reaksi	**1**	**2**	**3**
Larutan putih telur diencerkan 1:4 (ml)	2,5	2,5	2,5
HCl 0,1 M (ml)	0,5	-	-
NaOH 0,1 M (ml)	-	0,5	-
Buffer Asetat pH 4,7 (ml)	-	-	0,5
Etanol 95%	3	3	3

Amati perubahan yang terjadi dalam setiap tabung.

iv.Uji Kualitatif Protein dengan Pereaksi Ninhidrin

Masukkan ±2-3 ml larutan BSA atau putih telur dalam tabung reaksi, lalu tambahkan pereaksi Ninhidrin dan panaskan selama beberapa menit dalam penangas air hingga terjadi perubahan warna.

6. Evaluasi

Prosedur singkat dan hasil pengamatan

Reaksi umum

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

a. Tuliskan struktur valiltirosilmetionina dan tentukan letak ikatan peptidanya?

b. Apakah semua pengendapan dapat menyebabkan protein terdenaturasi, Berikan contohnya ?

8. Daftar Pustaka

Adam R & Johnson, J. R. 1963. *Laboratory Experiments in Organic Chemistry*, fifth edition. Newyork: The Macmillan Company.

Fiesher, L.P. 1978. *Experiments in Organic Chemistry*, third edition. USA: D.C. Health and Company, Boston.

Hart H, Craine L,E, Hart D,J, 2003. *Kimia Organik: Suatu Kuliah Singkat*. (Edisi ke-11). Terjemahan oleh Suminar Setiati Achmadi. Jakarta: Erlangga.

Panil, Zulbadar. 2007. Memahami Teori dan Praktik Biokimia Dasar Medis. Jakarta:EGC.

PRAKTIKUM 12
PEMISAHAN DAN PEMURNIAN ZAT SECARA REKRISTALISASI

1. Kompetensi Dasar

Mengetahui cara pemisahan dan pemurnian zat secara rekristalisasi

2. Indikator Capaian

Mahasiswa dapat memisahkan dan memurnikan campuran dengan cara rekristalisasi

3. Tujuan Praktikum

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat memisahkan dan memurnikan campuran dengan cara rekristalisasi

4. Uraian Teori

Kristal dibentuk oleh ion-ion atau molekul-molekul yang tersusun secara sistematik dan bertahap sehingga membentuk geometrik tertentu. Bentuk kristal bergantung pada sifat-sifat (bentuk, gaya elektrostatistika, dll) dari ion, atom atau molekul yang menyusunnya. Bila suatu zat mengkristal dari larutan ion, atom atau molekul yag tidak mempunyai sifat spesifik cenderung untuk dikeluarkan dari kristal karena tidak dapat masuk kedalam susunan kristal secara bertahap. Proses kristalisasi ini, sering digunakan untuk memisahkan satu zat dari zat lainnya.

Kristal dapat dibentuk dari larutannya dengan cara :

1. Menguapkan pelarutnya
2. Mendinginkan larutan dibawah temperatur titik jenuhnya
3. Menukar pelarutnya

Rekristalisasi merupakan metode pemurnian zat padat kristal yang paling efektif dan luas penggunaannya, dimana zat-zat padat tersebut mula-mula dilarutkan dalam suatu pelarut kemudian dikristalkan lagi. Dasar pemisahannya terutama adalah berdasarkan perbedaan kelarutan, perbedaan kecepatannya pembentukan kristal yang satu terhadap yang lain dapat pula merupakan dasar pemisahan yang memuaskan. Biasanya pelarut yang digunakan adalah pelarut yang dapat melarutkan zat yang dimurnikan dengan baik pada titik didih pelarut. Sehingga dapat dilakukan pemisahan dengan cara menyaring. Larutan kemudian

didinginkan pada temperatur ruang akibatnya kelarutannya berkurang dan terbentuk kristal yang mulai memisah dari larutannya. Banyaknya zat yang masih terlarut bergantung pada kelarutannya pada temperatur tersebut. Zat pengotor yang ada hanya dalam jumlah kecil sehingga tidak akan menjenuhkan pelarut dan akan tetap berada dalam larutan. Dengan cara ini akan dihasilkan kristal yang murni.

Pada reaksi kimia, kristal dapat pula terbentuk jika salah satu atau lebih hasil reaksinya tidak larut. Pada zat-zat tertentu kristal dapat dibentuk dengan pemanasan langsung sehingga terjadi perubahan dari wujud padat ke gas. Pendinginan gas tersebut akan membentuk kristal kembali, peristiwa ini disebut **sublimasi.**

5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan

Alat: cawan penguap, kaca arloji, pembakar spiritus, kaki tiga, kawat kasa

Bahan: Naftalena, NaCl, air, kapas

b. Prosedur Kerja :

1) Masukkan sedikit campuran naftalen dengan NaCl ke dalam cawan penguap.
2) Tutup cawan itu dengan kaca arloji yang berisi kapas basah..
3) Panaskan hati-hati, sampai terbentuk kristal pada alas kaca arloji.
4) Sesudah didinginkan kumpulkan kristal-kristal tersebut dan perhatikan bedanya dengan semula.

6. Evaluasi

Hasil Percobaan dan pengamatan

a. Kristalisasi NaCl

Bentuk mula-mula :……...

Bentuk setelah kristalisasi :…..…

b. Bukti bahwa naftalen dan NaCl membentuk Kristal yang terpisah yaitu :

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

1. Ion-ion atau molekul-molekul yang tersusun secara sistematik dan bertahap sehingga membentuk geometrik tertentu disebut…..
   a. Kristal
   b. Arang
   c. Senyawa kompleks

d. Senyawa polar

e. Zat padat

2. Zat-zat padat yang mula-mula dilarutkan dalam suatu pelarut kemudian dikristalkan lagi disebut proses…..

   a. Ekstraksi

   b. Kromatografi

   c. Destilasi

   d. Rekristalisasi

   e. Filtrasi

3. Pada reaksi kimia, kristal dapat pula terbentuk jika salah satu atau lebih hasil reaksinya tidak larut. Pada zat-zat tertentu kristal dapat dibentuk dengan pemanasan langsung sehingga terjadi perubahan dari wujud padat ke gas. Pendinginan gas tersebut akan membentuk kristal kembali, peristiwa ini disebut…..

   a. pendinginan

   b. sublimasi

   c. seeding

   d. reaksi kimia

   e. pencairan

4. Dimasukkan sedikit campuran naftalen dengan NaCl ke dalam cawan penguap. Tutup cawan itu dengan kaca arloji yang berisi kapas basah.. Panaskan hati-hati, sampai terbentuk kristal pada alas kaca arloji. Sesudah didinginkan kumpulkan kristal-kristal tersebut dan perhatikan bedanya dengan semula. Wujud fisik kristal yang terbentuk setelah proses tersebut adalah….

   a. cairan

   b. serbuk

   c. kepingan

   d. jarum

   e. gas

8. Daftar Pustaka

Arsyad, MN. (2001). Kamus Kimia Arti dan Penjelasan Istilah. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama

Bird, T. 1993. Kimia Fisik untuk Universitas. Jakarta : Gramedia.

Fessenden, R.J. dan Fessenden JS. (1986). Kimia Organik Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga

Sudjadi. (1988). Metode Pemisahan. Jakarta : Kanisius.

PRAKTIKUM 13
PEMISAHAN DAN PEMURNIAN ZAT SECARA DESTILASI

1. Kompetensi Dasar

Mengetahui cara pemisahan dan pemurnian zat secara destilasi

2. Indikator Capaian

Mahasiswa dapat memisahkan dan memurnikan campuran dengan cara destilasi

3. Tujuan Praktikum

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan dapat memisahkan dan memurnikan campuran dengan cara destilasi

4. Uraian Teori

Destilasi adalah suatu metode pemurnian atau pemisahan dua atau lebih senyawa berdasarkan pada perbedaan titik didihnya dan juga pada tekanan uapnya. Destilasi meliputi proses pendidihan suatu zat cair senyawa tersebut dan pengembunan uapnya. Berbeda dengan ekstraksi (pemisahan cair-cair) dan kristalisasi (cair-padat), destilasi adalah pemisahan cair-gas. Berdasarkan perbedaan titik didih itulah, maka dapat ditentukan salah satu komponen dari campuran tersebut (Arsyad, 2001).

Di atas suatu cairan selalu terdapat uap dari cairan tersebut walaupun pada suhu di bawah titik didihnya. Prinsip destilasi adalah penguapan dan pengembuanan kembali uapnya, pada tekanan dan suhu tertentu. Titik didih suatu cairan adalah suhu dimana tekanan uapnya sama dengan tekanan atmosfer.

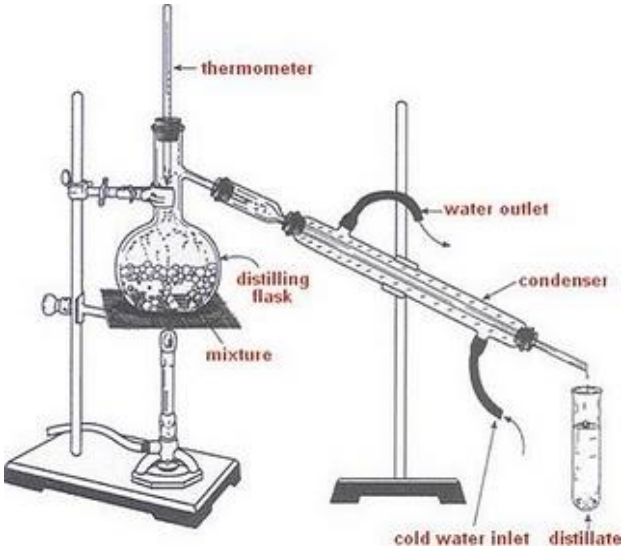
Proses yang terjadi pada destilasi adalah perubahan fase cair menjadi fase uap atau gas dengan pendidihan, kemudian gas tersebut mengembun. Jadi tahap terpenting pada destilasi adalah pendidihan dan kondensasi.

Kebanyakan zat cair menunjukkan kecenderungan untuk berubah menjadi uap atau gas. Kecenderungan ini secara kuantitatif dapat dinyatakan dengan tekanan uap. Tekanan uap merupakan sifat fisika dari zat cair yang tergantung pada temperatur. Tekanan uap selalu bertambah jika temperatur bertambah. Temperatur dimana tekanan uap sama dengan tekanan luar (tekanan atmosfir)

disebut titik didih. Pada temperatur ini molekul-molekul zat cair mempunyai energi yang cukup untuk berubah menjadi keadaan uap, tidak hanya pada permukaan zat cair tetapi diseluruh bagian larutan sehingga terjadi gelembung-gelembung dan keadaan ini disebut mendidih. Temperatur dimana tekanan zat cair sama dengan 1 atmosfir disebut titik didih normal.

Untuk memurnikan zat cair dapat digunakan beberapa cara destilasi yang didasarkan atas perbedaan titik didih cairan yang dipisahkan. Pemisahan dikerjakan dengan mendinginkan uapnya dan menampungnya. Teknik ini menggunakan prinsip sebagai berikut :

1. Bila salah satu zat mudah menguap sedangkan lainnya tidak, pemisahan akan sempurna.
2. Bila zat-zat yang terdapat dalam larutan tidak sama penguapannya maka uap larutan akan mempunyai komposisi yang berbeda dengan komposisi larutan mula-mula. Pemisahan hanya akan terjadi sebagian, tetapi destilatnya (hasilnya) menjadi lebih kaya akan salah satu komponen dari larutan semula.



Gambar . Pemisahan dengan cara destilasi

5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan

Alat: satu perangkat alat destilasi, termometer 200^{o}C, gelas ukur 50 ml, penangas air, batu didih

Bahan: metanol, air

b. Prosedur Kerja:

1) Pasanglah peralatan destilasi dengan benar dan teliti terutama pada tempat penyambungan supaya tidak terjadi kebocoran.
2) Masukkanlah 50 ml campuran metanol-air dan batu didih yang akan didestilasi ke dalam labu pemanas dan penyuling.
3) Hubungkan labu pemanas dan penyuling dengan kondensor.
4) Hubungkan pula kondensor dengan air pendingin dan usahakan aliran air pendingin dalam kondensor berlawanan dengan aliran uap bahan yang didestilasi.
5) Pasanglah alat penampung cairan kondensat pada lubang pengeluaran kondensat dari kondensor.
6) Pasanglah alat pemanas hingga air dalam labu pemanas akan mendidih dan memanasi bahan sehingga akan terjadi uap bahan.
7) Uap bahan akan mengalir dalam kondensor karena adanya air pendingin maka uap bahan tersebut akan mengalami kondensasi dan terbentuklah kondensat yang keluar dari kondensor dan tertampung dalam alat penampung.
8) Selanjutnya kondensat dimasukkan dalam alat pemisah cairan destilasi yang disebut dengan **destilat**.

6. Evaluasi

Hasil Percobaan

Suhu pada tetesan pertama ..…….ºC

Warna destilat……..

Volume (ml) Metanol dalam Aquades	Suhu (ºC)	Warna destilat
5 ml		
10 ml		
15 ml		
20 ml		
30 ml		

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

1. Suatu metode pemurnian atau pemisahan dua atau lebih senyawa berdasarkan pada perbedaan titik didihnya dan juga pada tekanan uapnya disebut metode……
   b. Destilasi
   c. Ekstraksi
   d. Kristalisasi
   e. Kromatografi
   f. Sentrifugasi
2. Proses yang terjadi pada destilasi adalah perubahan fase cair menjadi fase uap atau gas dengan pendidihan, kemudian gas tersebut mengalami…..

a. mendidih
b. mengembun
c. menguap
d. menyublim
e. membeku

3. Temperatur dimana tekanan zat cair sama dengan 1 atmosfir disebut ……
   a. titik lebur
   b. titik beku
   c. titik didih normal
   d. tekanan uap
   e. titik ekuivalen
4. Merupakan tahap terpenting pada destilasi adalah pendidihan dan ……..
   a. penguapan
   b. pembekuan
   c. penyaringan
   d. kondensasi
   e. sublimasi
5. Tampungan hasil destilasi disebut……...
   a. filtrat
   b. ekstrak
   c. supernatan
   d. kromatogram
   e. destilat

8. Daftar Pustaka

Arsyad, MN. (2001). Kamus Kimia Arti dan Penjelasan Istilah. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama

Bird, T. 1993. Kimia Fisik untuk Universitas. Jakarta : Gramedia.

Fessenden, R.J. dan Fessenden JS. (1986). Kimia Organik Edisi Kedua. Jakarta : Erlangga

Sudjadi. (1988). Metode Pemisahan. Jakarta : Kanisius.

PRAKTIKUM 14
PEMISAHAN DAN PEMURNIAN ZAT SECARA EKSTRAKSI DAN KROMATOGRAFI

1. Kompetensi Dasar

a. Melakukan pemisahan senyawa dari campurannya dengan cara ekstraksi.
b. Menentukan metode kromatografi yang tepat untuk memisahkan senyawa dari campurannya.

2. Indikator Capaian

a. Mahasiswa mampu memisahkan senyawa dari campurannya dengan cara ekstraksi.
b. Mahasiswa mampu menentukan metode kromatografi yang tepat untuk memisahkan senyawa dari campurannya.

3. Tujuan Praktikum

a. Memisahkan senyawa dari campurannya dengan cara ekstraksi.
b. Menentukan metode kromatografi yang tepat untuk memisahkan senyawa dari campurannya.

4. Uraian Teori

Ekstraksi

Cara ekstraksi biasanya digunakan pada pemisahan, pemurnian dan analisa suatu zat. Ekstraksi adalah suatu proses dimana zat terlarut terbagi dalam dua pelarut yang tidak bercampur. Banyak pelarut organik tidak bercampur dengan air. Jika pelarut organik ini ditambahkan ke dalam air akan terbentuk dua lapisan. Apakah lapisan organik ada di atas lapisan air atau sebaliknya bergantung pada kerapatannya. Misalnya suatu larutan dalam air mengandung zat terlarut yang lebih baik melarut dalam pelarut organik. Jika dalam air terssebut dikocok dengan pelarut organik kemudian didiamkan, maka akan diperoleh dua lapisan, dimana sebagian besar dari zat terlarut akan berpindah ke lapisan organik. Dalam hal ini zat terlarut “terekstrak”. Jika ekstraksi ini dilakukan dalam corong pisah, maka lapisan bawah dapat dikeluarkan. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi harus merupakan pelarut yang baik zat terlarut yang akan diekstraksi (Sudjadi, 1986).

Dalam ekstraksi dikenal suatu perbandingan distribusi, D yang akan didefinisikan sebagai (Day, R,A. Jr and A.L. Underwood, 1998):

D = konsentrasi zat terlarut dalam fase organik

Konsentrasi zat terlarut dalam fase air

Dalam praktek kesempurnaan ekstraksi harus diketahui.

Persen ekstraksi, %E ada hubungannya dengan D

$$\%E = 100 \left(\frac{D}{D+va/vo} \right)$$

Va = volume fase air

Vo = volume fase organik

Jika va = vo, maka ;

$$\%E = 100 \left(\frac{D}{D+1} \right)$$

Untuk n kali ekstraksi, maka perumusannya menjadi :

$$\%E = 100 \left(\frac{D}{D+va/vo} \right)n$$

$$\% \text{ tak terekstraksi} = 100 - 100 \left(\frac{D}{D+va/vo} \right)n$$

Kromatografi

Kromatografi adalah proses pemisahan campuran berdasarkan pada perbedaan distribusi dari penyusun campuran antara dua fasa. Satu fasa yang tetap tinggal dalam sistem disebut fasa diam, sedangkan yang lain diebut fasa gerak karena selalu bergerak mengalir dalam sisitem melalui celah-celah pada fasa diam. Aliran fasa gerak ini menyebabkan perbedaan migrasi penyusun campuran sehingga campuran dapat terpisahkan (Sastrohamidjojo,H., 2001). Berdasarkan jenis fasa gerak dan fasa diamnya kromatografi dapat dikelompokkan sebagai berikut :

Fasa gerak	**Gas**		**Cair**	
Fasa diam	Cair	Padat	Cair	Padat
Nama	GLC	GSC	LLC	LSC
Mekanisme pemisahan	Partisi	Adsorbsi	Partisi	Adsorbsi

GLC = Gas Liquid Chromatography

GSC = Gas Solid Chromatography

LLC = Liquid Liquid Chromatography

LSC = Liquid Solid Chromatography

Pada kromatografi dengan fasa gerak gas lebih sering disebut kromatografi gas, sedangkan yang fasa geraknya cairan disebut kromatografi cair.

Berdasarkan teknik pengerjaannnya kromatografi dapat dibedakan (Khopkar, S.M., 2003) :

1. Kromatografi kolom
2. Kromatografi lapis tipis
3. Kromatografi kertas
4. Kromatografi gel
5. Elektrophoresis
6. Kromatografi plasma.

5. Pelaksanaan Praktikum

a. Alat dan Bahan

Alat

- Corong pisah
- Gelas ukur
- Tabung reaksi
- Kertas saring
- Kolom kromatografi
- Pensil
- Kaca objek
- Pipa kapiler
- Oven
- Buret
- Kapas
- Saringan kawat

Bahan

- Metanol
- Aseton
- Akuades
- Iod
- Tinta Hitam
- CCl_4/ $CHCl_3$
- N-propanol
- ammonia pekat
- air
- bubur silika gel
- petroleum eter

b. Prosedur Kerja

Percobaan 1 : Ekstraksi

Akan ditunjukkan oleh asisten cara ekstraksi dengan menggunakan corong pisah. Masukkan sebutir Iod dalam 5 ml air dan perhatikan warna larutan. Tambahkan pada larutan ini 1 ml larutan CCl_4 atau $CHCl_3$ dan kocok. Perhatikan warna pelarut organik sebelum dan sesudah dicampur.

Percobaan 2 : Kromatografi Kertas

1. Sediakan gelas ukur 100 mL atau tabung reaksi besar dengan tutup.
2. Tutup diberikan alat menggantung kertas
3. Tambahkan 1-2 mL pelarut pemisah (n-propanol, ammonia pekat, air dengan perbandingan 8:2:2)
4. Pada bagian bawah kertas buat garis 1,5 cm dengan menggunakan pensil.
5. Buatlah spot dari tinta hitam pada garis dan masukkan dalam ruang kromatografi
6. Biarkan sampai aliran pelarut menuju batas atas kertas

Percobaan 3 : Kromatografi Lapis Tipis

1. Siapkan bubur silika gel
2. Letakkan dua kaca objek yang tpis dan bersih kemudian celupkan pada bubur silica
3. Keringkan pada oven 110 ^{0}C selama 30 menit
4. Setelah kaca dingin buatlah spot campuran zat warna dengan menggunakan pipa kapiler
5. Jika penetesan lebih satu kali maka penetesan sebelumnya ditunggu kering dahulu.
6. Tempatkan kaca objek dalam beaker yang mengandung sedikit air seperti pada kromatografi kertas
7. Tutuplah beaker dan biarkan pemisahan terjadi dengan baik

Percobaan 4 : Kromatografi Kolom

1. Bersihkan buret, pasang dalam kedaan tegak

2. Masukkan sedikit glass wool/kapas ke dalamnya
3. Timbang 25 gram alumina lalu masukkan dalam beaker glass, tambahkan 50 mL petroleum eter.
4. Aduk, lalu masukkan dalam buret. Biarkan cairan keluar sampai diatas permukaan alumina.
5. Hancurkan daun yang hijau dengan mortar, rendam dengan 10 mL petroleum eter dan 2 mL aseton.
6. Gerus lagi untuk mengekstrak zat-zat warna yang larut.
7. Jika warna cairan menjadi pekat saring dengan saringan kawat.
8. Hasil saringan dimasukkan dalam buret dengan pelan-pelan pada dinding buret.
9. Dilakukan kromatografi dengan selalu menambah pelarut 5 mL pada ujung buret.
10. Hasil kromatografi ditampung sebagai fraksi.

Untuk mengumpulkan masing-masing komponen tukarlah tabung reaksi penampung dan lanjutkan penambahan petroleum eter sampai cairan yang keluar dari kolom berubah dari kuning tua. Tukar tabung reaksi lagi dan perlahan-lahan tambahkan 30 mL kloroform

6. Evaluasi

Hasil pengamatan Percobaan 1 dan perhitungan

a. I_2 / dalam air (warna :.....)
b. I_2/dalam CCl_4/$CHCl_3$ (warna :…….…….....)
c. Nilai D yang didapat .....

d. I_2 lebih larut dalam pelarut.....

Hasil pengamatan Percobaan 2

a. Berapa jumlah warna yang dihasilkan dari tinta hitam setelah terjadi migrasi pada saat proses kromatografi kertas dan susunlah warna-warna tersebut dari atas ke bawah……..…

b. Buatlah kromatogram yang menggambarkan pemisahan tersebut……

Hasil pengamatan Percobaan 3

a. Tuliskan hasil pengamatan yang dilakukan dari percobaan 3……..

Hasil pengamatan Percobaan 4

a. Berapa jumlah pita yang diperoleh dan nyatakan warna yang dihasilkan…….

c. Apakah warna kloroform yang keluar dari kolom dan tentukan kedua fraksi yang diperoleh……

Pembahasan

Laporan (lihat Pedoman Laporan Hasil Praktikum)

7. Soal Latihan

a. Hitunglah nilai Rf, hasil pemisahan yang memiliki jarak eluen sebesar 10 cm dan jarak elusi sampel 8 cm ?

8. Daftar Pustaka

Day, R,A. Jr and A.L. Underwood, 1998, **Kimia Analisa Kuantitatif,** Edisi Revisi, Terjemahan R. Soendoro dkk, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Khopkar, S.M., 2003, **Konsep Dasar Kimia Analitik**, Penerbit Universitas Indonesia, UI Press : Jakarta

Sastrohamidjojo,H., 2001, **Kromatografi,** Liberty, Yogyakarta

Sudjadi, 1986, **Metode Pemisahan**, Kanisius, Yogyakarta