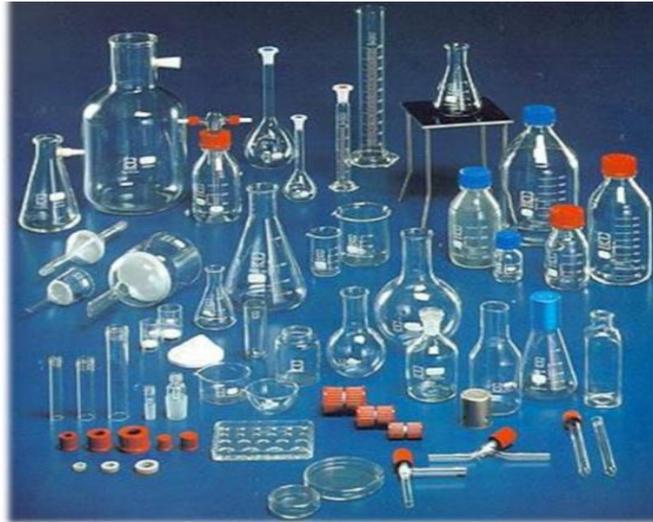


# MODUL PRAKTIKUM

## INSTRUMEN KIMIA



**UNTUK KALANGAN SENDIRI**

PENYUSUN :

TIM INSTRUMEN KIMIA



Laboratorium Kimia Kesehatan  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surabaya  
2018

# MODUL PRAKTIKUM

## INSTRUMEN KIMIA



### UNTUK KALANGAN SENDIRI

PENYUSUN :

KETUA : Ir NASTITI KARTIKORINI, M.Kes

ANGGOTA SITI MARDIYAH S.Si., M.Kes

BATERUN KUNSAH, ST, M.Si

DIAH ARIANA, ST., M.Kes.



Laboratorium Kimia Kesehatan  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surabaya  
2018

**CETAKAN PERTAMA 2012**

**CETAKAN Kedua (Revisi) 2013**

**CetakanKetiga (ii) 2014**

# MODUL PRAKTIKUM INSTRUMEN KIMIA



## UNTUK KALANGAN SENDIRI

PENYUSUN :

KETUA Ir,NASTITIKARTIKORINI,M.Kes

ANGGOTA : SITI MARDIYAH, S.Si., M.Kes

BATERUN KUNSAH, ST, MSi

DIAH ARIANA, M.Kes.



Laboratorium Kimia Kesehatan  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surabaja  
2018

**Tim Penyusun :**

Nastiti Kartikorini (Ketua)

Siti Mardiyah (Anggota)

Baterun Kunsah (Anggota)

Diah Ariana (Anggota)



## **VISI**

Menjadikan Prodi D-3 Analis Kesehatan yang menghasilkan Ahli Madya Analis Kesehatan yang terampil dalam kompetensi Mikrobiologi medis dan kesehatan berlandaskan pada moralitas, intelektualitas dan berjiwa entrepreneur pada tahun 2021.

## **MISI**

- 1) Menyelenggarakan pendidikan tinggi D3 Analis Kesehatan dan pembelajaran yang memiliki keterampilan di bidang mikrobiologi medis dan kesehatan serta berjiwa *entrepreneur*.
- 2) Menyelenggarakan penelitian dan publikasi di bidang Analis Kesehatan.
- 3) Menyelenggarakan pengabdian kepada masyarakat yang berbasis pada penelitian di bidang Analis Kesehatan.
- 4) Berperan dalam menyelenggarakan pembinaan dan pengembangan civitas akademika yang dapat menjadi teladan serta berprinsip pada nilai Al Islam dan Kemuhammadiyah melalui dakwah Islam dengan menegakkan amar makruf nahi munkar.
- 5) Menyelenggarakan pengelolaan program studi yang terencana, terorganisasi, produktif dan berkelanjutan.



# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

## FAKULTAS ILMU KESEHATAN

Program Studi : Keperawatan S1 dan D3 - Analis Kesehatan D3 - Kebidanan D3  
Jln. Sutorejo No. 59 Surabaya 60113, Telp. (031) 3811966 - 3890175 Fax. (031) 3811967

### KEPUTUSAN DEKAN

Nomor: 166.2/KEP/II.3.AU/F/FIK/2018

#### TENTANG

#### **PEDOMAN PRAKTIKUM INSTRUMENTASI KIMIA PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS FIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA Semester Ganjil Tahun Akademik 2018-2019**

*Bismillahirrahmanirrahim,*

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya, setelah:

- Menimbang : a. Bahwa guna peningkatan kualitas pembelajaran dan pencapaian kompetensi praktek mahasiswa D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan dipandang perlu adanya pedoman praktikum INSTRUMENTASI KIMIA.
- b. Bahwa pedoman modul praktikum tersebut pada butir a sebagai pedoman atau acuan selama proses belajar mengajar dan pencapaian kompetensi praktek dasar.
- c. Bahwa pedoman praktikum sebagaimana dimaksud dalam butir a dan b perlu ditetapkan dengan surat keputusan.
- Mengingat : 1. UU RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. UU RI Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi.
4. Pedoman PP Muhammadiyah Nomor: 02/PED/I.0/B/2012 tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah.
5. Ketentuan Majelis Dikti PP Muhammadiyah Nomor: 178/KET/I.3/D/2012 tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah.
6. Statuta Universitas Muhammadiyah Surabaya.

#### **MEMUTUSKAN :**

- Menetapkan :  
Pertama : Berlakunya **Pedoman Praktikum INSTRUMENTASI KIMIA** Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya sebagaimana tersebut dalam lampiran keputusan ini.
- Kedua : Pedoman Praktikum INSTRUMENTASI KIMIA yang tersebut dalam diktum pertama keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari keputusan ini.
- Ketiga : Apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini akan dibetulkan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Surabaya  
Pada tanggal : 03 September 2018  
Dekan,



Dr. Mundakir, S.Kep.Ns., M.Kep

- Tembusan Yth. :  
1. Para Kaprodi  
2. Ka. BAA dan BAK  
3. Yang bersangkutan

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat **الله** robbul 'alamiin berkat limpahan rahmat dan hidayah-NYA, **Modul Praktikum Instrumen Kimia** ini dapat diselesaikan sebagai bahan acuan dalam pelaksanaan mata kuliah praktikum instrumen kimia di lingkungan Prodi D-3 Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Ungkapan terima kasih yang mendalam kami sampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu memberikan gagasan dan saran dalam penyusunan modul praktikum ini

Dengan disusunnya modul praktikum ini ini diharapkan dapat membantu mahasiswa untuk memahami mata kuliah praktikum instrument kimia, dan sebagai salah satu upaya peningkatan kemampuan dan keterampilan di bidang kimia analisa sebagaimana yang diharapkan oleh kurikulum D-3 Teknologi Laboratroiium Kesehatan (Analis Kesehatan) dan tuntutan kebutuhan pelayanan kesehatan.

Akhirnya diharapkan modul ini dapat dimanfaatkan secara optimal oleh mahasiswa pada khususnya, dan para peserta didik dilingkungan Fakultas Ilmu Kesehatan UMSurabaya

Untuk penyempurnaan penyusunan selanjutnya, kami sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang berkompeten dalam bidang ini

Surabaya, September 2018

**Penyusun**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ii</b>
<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER.....</b>	<b>iii</b>
<b>TATA TERTIB &amp; KESKER LABORATORIUM KIMIA KESEHATAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>MODUL 1 : PENGENALAN ALAT GELAS.....</b>	<b>1</b>
<b>MODUL 2 : PENIMBANGAN.....</b>	<b>24</b>
<b>MODUL 3 : PEMIPETAN.....</b>	<b>29</b>
<b>MODUL 4 : TITRASI.....</b>	<b>33</b>
<b>MODUL 5 : MENGUKUR DENSITAS CAIRAN DENGAN PIKNOMETER.....</b>	<b>38</b>
<b>MODUL 6 : REFLUKS.....</b>	<b>44</b>
<b>MODUL 7 : FILTRASI/PENYARINGAN.....</b>	<b>49</b>
<b>MODUL 8 : EKSTRAKSI.....</b>	<b>52</b>
<b>MODUL 9 : DESTILASI.....</b>	<b>56</b>
<b>MODUL 10 : DESTRUKSI.....</b>	<b>60</b>
<b>MODUL 11 :SPEKTROFOTOMETRI .....</b>	<b>66</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>77</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>78</b>

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER  
PROGRAM STUDI D3 ANALIS KESEHATAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UMSURABAYA**

**A. IDENTITAS**

Nama Program Studi	<b>DIII Teknik Laboratorium Medik/ Analis Kesehatan</b>	Tgl. Direvisi: Agustus 2018
Nama Mata Kuliah (MK)	<b>PRAKTIKUM INSTRUMENTASI KIMIA</b>	Kode/Bobot MK: <b>17WP05203 / 1 SKS</b>
Semester	<b>1 (SATU)</b>	
Dosen Pengampu	1. Nastiti Kartikarini, ST.,M.Kes 2. Siti Mardiyah,S.Si.,M.Kes 3. Baterun Kunsu, ST.,M.Si. 4. Diah Ariana, ST.,M.Kes	

**B. CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN**

No	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Program Studi	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)
1	<p><b>Keterampilan Khusus :</b></p> <p>Mampu untuk melakukan pemeriksaan laboratorium kesehatan mulai tahap pra analitik, analitik sampai pasca analitik di bidang kimia air, makanan dan minuman serta limbah dan toksikologi dari sampel non biologis menggunakan instrument sederhana dan otomatis secara terampil sesuai standar pemeriksaan untuk menghasilkan informasi diagnostic yang tepat</p> <p><b>Pengetahuan :</b></p> <p>Menguasai teori yang terkait dengan laboratorium kesehatan mulai tahap pra analitik, analitik sampai pasca analitik di bidang kimia air, makanan dan minuman serta limbah dan toksikologi dari sampel non biologis menggunakan instrument sederhana dan otomatis secara terampil sesuai standar pemeriksaan untuk menghasilkan</p>	<p>Pada akhir mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan metode pemeriksaan analitik kualitatif dan kuantitatif meliputi Uji identifikasi kation dan anion, Metode pemeriksaan secara gravimetri, volumetri, spektrofotometri dan kromatografi serta sistem dokumentasi penanganan spesimen non biologis, <i>quality assurance</i>, serta P3K dan keselamatan Kerja. (</p>

2	<p>informasi diagnostic yang tepat</p> <p>Menguasai teori instrumentasi kimia meliputi Pengenalan alat gelas, fungsi dan perawatannya, Penimbangan dengan neraca analitik, Pemipetan, Titrasi, Refluks, dan Teknik pemisahan campuran secara Filtrasi, ekstraksi dan Destilasi, Destruksi, dan spektrofotometer <i>serta</i> P3K dan keselamatan Kerja</p>	
---	--	--

### C. KOMPETENSI MATA KULIAH

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	: Pada akhir mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan dan menggunakan dengan baik dan benar alat gelas di laboratrium kimia, fungsi dan perawatannya, Penimbangan dengan neraca analitik, Pemipetan, Titrasi, Refluks, dan Teknik pemisahan campuran secara Filtrasi, ekstraksi dan Destilasi, Destruksi, dan spektrofotometer <i>serta</i> P3K dan keselamatan Kerja	
Kemampuan Akhir yang diharapkan (KA)	No. KA	Rumusan KA
	1	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa akan dapat melakukan identifikasi alatalat gelas dilaboratrium kimia ( P1,P2,P3, P4)
	2	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa akan dapat melakakukan proses penimbangan dnegan neraca analitik digital dengan baik dan benar (P1,P2,P3,P4)
	3	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan Pemipetan menggunakan pipet volum dan pipet ukur dengan baik dan benar (P1,P2,P3,P4)
	4	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan teknik titrasi dengan baik dan benar (P1,P2,P3,P4)

	5	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan pengukuran densitas alkohol menggunakan piknometer dengan baik dan benar (P1,P2,P3,P4)
	6	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan proses refluks dengan baik dan benar (P1,P2,P3,P4)
	7	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa akan dapat melakukan teknik pemisahan campuran dengan cara filtrasi (P1,P2,P3,P4)
	8	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan pemisahan campuran dengan teknik ekstraksi dengan baik dan benar (P1,P2,P3,P4)
	9	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan teknik pemisahan campuran dengan metode destilasi (P1,P2,P3,P4)
	10	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan proses destruksi dengan baik dan benar (P1,P2,P3,P4)
	11	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan teknik pengukuran dengan Spektrofotometer dengan baik dan benar (P1, P2,P3,P4)
Deskripsi MK	Ilmu yang meninjau mengenai pengetahuan-dasar mengenai alat-alat dan instrumen yang biasa digunakan di laboratorium kimia, fungsi, serta teknik penggunaan, dan perawatannya dengan baik dan benar. Mata kuliah ini akan mendasari mata kuliah kimia analitik, reagensia, kimia air, kimia makanan, toksikologi Klinik, kimia kosmetik dan Analisa kehalalan produk.	
Sistem Pembelajaran a. Model b. Metode	: Kooperatif learning, small grup discussion, Praktikum : SCL	
Media Pembelajaran	: LCD, Video pembelajaran	
Penilaian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tugas : 30%</li> <li>• UTS : 20%</li> <li>• Aktivitas/Partisipasi : 20%</li> <li>• UAS : 30%</li> </ul>	
	NILAI AKHIR = (3TUG + 2UTS + 2 AK + 3UAS) : 10	
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Andaru Persada Mandiri, (2019), <b>Pengertian Neraca Analitik, Fungsi, Kekurangan dan Kelebihannya</b>, <a href="http://Andarupm.co.id/category/distributor-alat-laboratorium">Andarupm.co.id/category/distributor-alat-laboratorium</a>, diakses tanggal 01 Oktober 2019</li> <li>2. <a href="#">Adminami01</a>, (2019), <b>10 Macam Pemisah Campuran Lengkap Dengan Gambarnya</b>, <a href="http://Bogspot.co.id">Bogspot.co.id</a>, diakses tanggal 27 Nopember 2019</li> <li>3. Erich Krell (1982). <b>Handbook of Laboratory Distillation</b>,</li> </ol>	

	<p>(edisi ke-3rd). Elsevier Science Ltd. <a href="#">ISBN 0-444-55640-0</a>.</p> <p>4. Divisi 757, (1994), Testing of Mineral oil and related material, determinatin of densiti, <a href="http://id.wikipedi.org/wiki/pipet/">http://id.wikipedi.org/wiki/pipet/</a> diakses tanggal 10 april 2020</p> <p>5. Kister, Henry Z. (1992). <b>Distillation Design</b> (edisi ke-1st). McGraw-Hill. <a href="#">ISBN 0-07-034909-6</a>.</p> <p>6. Perry, Robert H. and Green, Don W. (1984). <b>Perry's Chemical Engineers' Handbook</b>,(edisi ke-6th). McGraw-Hill. <a href="#">ISBN 0-07-049479-7</a>.</p> <p>7. -----, <b>Pipet</b>, <a href="http://id.wikipedi.org/wiki/pipet/">http://id.wikipedi.org/wiki/pipet/</a>, diakses tanggal 1 Oktober 2019</p> <p>8. <a href="#">Mughnifar Ilham</a>, (2019), <b>Pemisahan Campuran – Macam-Macam beserta Contohnya</b>, <a href="#">MateriBelajar.co.id</a>, diakses tanggal 27 Nopember 2019</p> <p>9. <a href="#">Guru Rizal</a>, (2019), <b>Destilasi</b>, <a href="http://contohnya.co.id/destilasi/">contohnya.co.id//destilasi/</a>, diakses tanggal 27 Nopember 2019</p> <p>10. <a href="#">Guru Rizal</a>, (2019) “<b>Ekstraksi</b>”, <a href="http://contohnya.co.id/destilasi/">contohnya.co.id//destilasi/</a>, diakses tanggal 27 Nopember 2019</p>
--	--

#### D. RINCIAN RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir/KA	Indikator KA	Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran	Bentuk Pembelajaran (Model, Metode dan Pengalaman Belajar)	PENILAIAN			Alokasi Waktu*	Daftar Referensi yang Digunakan
					Teknik	Indikator	Bobot		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(1)	(2)
P : 2	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa akan dapat mengidentifikasi berbagai peralatan alat gelas yang biasa digunakan dilaboratroum kimia (P1 dan P2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memilih alat –alat gelas</li> <li>Menuliskan spesifikasi bahan dan ukuran alat gelas</li> <li>Menuliskan Fungsi alat-alat gelas</li> <li>Menggambarkan alat-alat gelas dan bagian-bagiannya</li> </ul>	Peengenalan alat-alat gelas	Metode :SCL Model : Small Grup discussion, praktikum	<p>Tes Tulis</p> <p>Check list unjuk kerja</p> <p>Tagihan</p>	<p>Ketepatan melakukan langkah-langkah identifikasi Alat-alat gelas</p> <p>Ketepatan mengambarkana alat gelas dan bagian-bagiannya</p>	5%	P:1x170'	<p>11. Andaru Persada Mandiri, (2019), <b>Pengertian Neraca Analitik, Fungsi, Kekurangan dan Kelebihanya</b>, <a href="http://Andarupm.co.id/category/distributor-alat-laboratorium">Andarupm.co.id/category/distributor-alat-laboratorium</a>, diakses tanggal 01 Oktober 2019</p> <p>12. <a href="#">Adminami01</a>, (2019), <b>10 Macam Pemisah Campuran Lengkap</b></p>
P : 3	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan penimbangan neraca analitik dengan baik dan benar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat rencana Penimbangan</li> <li>Melakukan langkah-langkah penimbangan neraca analitik dengan benar</li> <li>Menghirung hasil penimbangan sebenarnya</li> <li>Menggambarkan langkah-langkah penimbangan neraca analitik</li> </ul>	Penimbangan Neraca Analitik	Metode :SCL Model : Small Grup discussion, praktikum	<p>Tes Tulis</p> <p>Check list unjuk kerja</p> <p>Tagihan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ketepatan membuat rencana Penimbangan</li> <li>Ketepatan melakukan langkah-langkah penimbangan neraca analitik dengan benar</li> </ul>	5%	T : 2x50 menit	

		dengan benar				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Menghitung hasil penimbangan sebenarnya</li> <li>• Ketepatan Menggambar langkah-langkah penimbangan neraca analitik dengan benar</li> </ul>			<p><b>Dengan Gambarnya,</b>  <u><a href="http://Bogspot.co.id">Bogspot.co.id</a></u>, diakses tanggal 27 Nopember 2019</p> <p>13. Erich Krell (1982). <b>Handbook of Laboratory Distillation</b>, (edisi ke-3rd). Elsevier Science Ltd. <a href="http://ISBN-0-444-55640-0">ISBN 0-444-55640-0</a>.</p> <p>14. Divisi 757, (1994), Testing of Mineral oil and related material, determinatin of densiti, <a href="http://id.wiki-pedi.org/wiki/pipet/">http://id.wiki-pedi.org/wiki/pipet/</a> diakses tanggal 10 april</p>
P : 4	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan pipetasi dengan baik dan benar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan langkah-langkah persiapan penggunaan pipet volum dan pipet ukur</li> <li>• Melakukan langkah-langkah pipetasi dengan penggunaan pipet volum secara trampil dan benar</li> <li>• Melakukan langkah-langkah pipetasi dengan menggunakan pipet ukur secara</li> </ul>	<p>Pipetasi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciri-ciri pipet volum dan pipet ukur</li> <li>2. Perbedaan penggunaan pipet dalam analisa laboratrium</li> <li>3. Cara penggunaan pipet yang benar</li> <li>4. Cara membaca skala pada pipet ukur</li> <li>5. Cara mengukur volume cairan dengan pipet ukur</li> </ol>	Metode : SCL Model : Small Grup discussion, praktikum	<p>Tes Tulis</p> <p>Check list unjuk kerja</p> <p>Tagihan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan memilih pipet sesuai keperluan analisa</li> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah persiapan penggunaan pipet volum dan pipet ukur</li> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah</li> </ul>	10%	T : 2x50 menit	

		<p>trampil dan benar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembacaan skala pada pipet ukur</li> </ul>				<p>pemipetan dengan penggunaan pipet volum secara trampil dan benar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan melakukan langkah-langkah pemipetan dengan menggunakan pipet ukur secara trampil dan benar</li> <li>• Ketepatan Melakukan pembacaan skala pada pipet ukur</li> </ul>			<p>2020</p> <p>15. Kister, Henry Z. (1992). <b>Distillation Design</b> (edisi ke-1st). McGraw-Hill. <a href="https://doi.org/10.1002/9780470034909">ISBN 0-07-034909-6</a>.</p> <p>16. Perry, Robert H. and Green, Don W. (1984). <b>Perry's Chemical Engineers' Handbook</b>, (edisi ke-6th). McGraw-Hill. <a href="https://doi.org/10.1002/9780471418017">ISBN 0-07-049479-7</a>.</p> <p>17. -----, <b>Pipet</b>, <a href="http://id.wiki.pedi.org/wiki/pipet/">http://id.wiki.pedi.org/wiki/pipet/</a>, diakses tanggal 1</p>
P-5	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan teknik titrasi dengan baik dan benar (P1,P2,P3,P4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pemilihan alat titrasi</li> <li>• Melakukan langkah-langkah pemasangan Buret secara trampil dan benar</li> <li>• Melakukan langkah-langkah</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Titrasi</li> <li>2. Buret</li> <li>3. Cara memasang buret</li> <li>4. Cara mengisi buret</li> <li>5. Teknik tirasi</li> </ol>	Metode :SCL Model : Small Grup discussion, praktikum	<p>Tes Tulis</p> <p>Check list unjuk kerja</p> <p>Tagihan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan pemilihan alat titrasi</li> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah pemasangan Buret</li> </ul>			

		<p>pengisian buret dengan trampil dan benar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan teknik tirasi dengan trampil dan benar</li> <li>• Menggambarkan peralatan dan bagian alat-alat tirasi</li> </ul>				<p>secara trampil dan benar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah pengisian buret dengan trampil dan benar</li> <li>• Ketepatan Melakukan teknik tirasi dengan trampil dan benar</li> <li>• Ketepatan Menggambarkan peralatan dan bagian alat-alat tirasi</li> </ul>			<p>Oktober 2019</p> <p>18. <a href="#">Mughnifar Ilham</a>, (2019), <b>Pemisahan Campuran – Macam-Macam beserta Contohnya</b>, <i>MateriBelajar.co.id</i>, diakses tanggal 27 Nopember 2019</p> <p>19. <a href="#">Guru Rizal</a>, (2019), <b>Destilasi</b>, <i>contohnya.co.id/destilasi/</i>, diakses tanggal 27 Nopember 2019</p> <p>20. <a href="#">Guru Rizal</a>, (2019) <b>“Ekstraksi”</b>, <i>contohnya.co.id/destilasi/</i>, diakses tanggal 27</p>
P-6	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan pengukuran densitas alkohol menggunakan piknometer dengan baik dan benar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pemilihan alat – alat yang digunakan untuk mengukur densitas alkohol</li> <li>• Melakukan langkah-langka penimbangan</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Densitas cairan</li> <li>2. Iknometer dan bagian-bagiannya</li> <li>3. Mengukur volume pikno</li> <li>4. Mngukur densitas cairan</li> </ol>	Metode :SCL Model : Small Grup discussion, praktikum	Tes Tulis  Check list unjuk kerja  Tagihan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan pemilihan alat –alat yang digunakan untuk mengukur densitas</li> </ul>			

	(P1,P2,P3,P4	<p>pikno kosong</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan langkah-langkah penimbangan piknometer + bahan dengan Benar</li> <li>• Melakukan pencatatan data pengamtan dengan benar</li> <li>• Melakukan langkah-langkah perhitungan volume piknometer dengan benar</li> <li>• Melakukan langkah-langkah perhitungan densitas Alkohol</li> <li>• Mengambarkan langka-langkah pengukuran densitas dengan benar</li> </ul>			<p>alkohol</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah penimbangan oikno kosong</li> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah penimbangan piknometer + bahan dengan Benar</li> <li>• Ketepatan Melakukan pencatatan data pengamtan dengan benar</li> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah perhitungan volume piknometer dengan benar</li> </ul>			<p>Nopember 2019</p>
--	--------------	---	--	--	--	--	--	----------------------

						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah perhitungan densitas Alkohol</li> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah pengukuran densitas dengan benar</li> </ul>			
P-7	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan penetapan proses frefluks dengan baik dan benar (P1,P2,P3,P4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pemilihan alat refluks dengan benar</li> <li>• Menyusun rangkaian alat refluks dengan trampil dan benar</li> <li>• Mengairkan air ke kondensor</li> <li>• Melakukan langkah-langkah mengakhiri proses refluks dengan benar</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proses Refluks</li> <li>2. Kegunaan Refluks</li> <li>3. Cara merangkai peralatan refluks</li> <li>4. Tahapan proses refluks</li> </ol>	Metode :SCL Model : Small Grup discussion, praktikum	Tes Tulis  Check list unjuk kerja  Tagihan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan pemilihan alat refluks dengan benar</li> <li>• Ketepatan Menyusun rangkaian alat refluks dengan trampil dan benar</li> <li>• Ketepatan Mengairkan air ke kondensor</li> <li>• Ketepatan Melakukan</li> </ul>			

						langkah-langkah mengakhiri proses refluks dengan benar			
P-8	Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa akan dapat melakukan teknik pemisahan campuran dengan cara filtrasi (P1,P2,P3,P4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pemilihan alat yang tepat untuk proses filtrasi</li> <li>• Membuat Kertas saring</li> <li>• Melakukan langkah-langkah penyaringan dengan benar</li> <li>• Menggambarkan proses filtrasi dengan benar</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jenis-jenis Pemisahan campuran</li> <li>2. Dasar Pemisahan Filtrasi</li> <li>3. Filtrasi dan kegunaannya</li> <li>4. Peralatan filtrasi</li> <li>5. Cara melakukan filtrasi</li> <li>6. Filtrat dan Residu</li> </ol>	Metode :SCL Model : Small Grup discussion, praktikum	Tes Tulis  Check list unjuk kerja  Tagihan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan pemilihan alat yang tepat untuk proses filtrasi</li> <li>• Ketepatan Membuat Kertas saring</li> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah penyaringan dengan benar</li> <li>• Ketepatan Menggambarkan proses filtrasi dengan benar</li> </ul>			
P-9	Setelah akhir	• Melakukan	1. Dasar pemisahan	Metode :SCL	Tes	• Ketepatan			

	<p>pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan pemisahan campuran dengan teknik ekstraksi dengan baik dan benar (P1,P2,P3,P4)</p>	<p>pemilihan alat yang tepat untuk proses Ekstraksi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan langkah-langkah ekstraksi dengan trampil dan benar</li> <li>• Melakukan pemisahan Ekstrak dan Residu dengan benar</li> <li>• Menggambarkan langkah-langkah ekstraksi yang benar</li> </ul>	<p>ekstraksi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Ekstraksi Pelarut</li> <li>3. Corong pisah</li> <li>4. Prinsip Ekstraksi</li> <li>5. Cara melakukan Ekstraksi</li> <li>6. Ekstrak dan residu</li> </ol>	<p>Model : Small Grup discussion, praktikum</p>	<p>Tulis</p> <p>Check list unjuk kerja</p> <p>Tagihan</p>	<p>Melakukan pemilihan alat yang tepat untuk proses Ekstraksi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah ekstraksi dengan trampil dan benar</li> <li>• Ketepatan Melakukan pemisahan Ekstrak dan Residu dengan benar</li> <li>• Ketepatan Menggambarkan langkah-langkah ekstraksi yang benar</li> </ul>			
P-10	<p>Setelah akhir pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan teknik</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pemilihan alat yang tepat untuk proses destilasi</li> <li>• Merangkai</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dasar Pemisahan destilasi</li> <li>2. Deskripsi Destilasi</li> <li>3. Alat-alat destilasi</li> </ol>	<p>Metode :SCL</p> <p>Model : Small Grup discussion, praktikum</p>	<p>Tes Tulis</p> <p>Check list</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan pemilihan alat yang tepat untuk</li> </ul>			

	pemisahan campuran dengan metode destilasi (P1,P2,P3,P4)	<p>peralatan destilasi secara trampil dan benar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan destilasi dengan trampil dan benar</li> <li>• Mengkahiri proses destilasi dnegan benar</li> <li>• Menggambarkan rangkain alat beserta tahapan proses destilasi</li> </ul>	<p>dan fungsinya</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Prinsip pemisahan destilasi</li> <li>5. Cara merangkai alat destilasi</li> </ol>		<p>unjuk kerja</p> <p>Tagihan</p>	<p>proses destilasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Merangkai peralatan destilasi secara trampil dan benar</li> <li>• Ketepatan Melakukan destilasi dengan trampil dan benar</li> <li>• Ketepatan Mengkahiri proses destilasi dnegan benar</li> <li>• Ketepatan Menggamb arkan rangkain alat beserta tahapan proses destilasi</li> </ul>			
P-11	Setelah pertemuan mahasiswa akhir ini dapat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pemilihan alat yang tepat untuk proses destilasi</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deskripsi destruksi</li> <li>2. Macam-macam destruksi</li> </ol>	Metode :SCL Model : Small Grup discussion, praktikum	Tes Tulis  Check	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan pemilihan alat yang</li> </ul>			

	melakukan proses destruksi dengan baik dan benar (P1,P2,P3,P4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merangkai peralatan destruksi secara trampil dan benar</li> <li>• Melakukan destruksi dengan trampil dan benar</li> <li>• Mengakhiri proses destruksi dengan benar</li> <li>• Menggambarkan rangkain alat beserta tahapan proses destruksi dengan benar</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Labu Kjeldahl</li> <li>4. Prinsip destruksi</li> <li>5. Merangkai peralatan destruksi</li> </ol>		list unjuk kerja Tagihan	<p>tepat untuk proses destilasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Merangkai peralatan destruksi secara trampil dan benar</li> <li>• Ketepatan Melakukan destruksi dengan trampil dan benar</li> <li>• Ketepatan Mengakhiri proses destruksi dengan benar</li> <li>• Ketepatan Menggambarkan rangkain alat beserta tahapan proses destruksi dengan benar</li> </ul>			
P-12	Setelah akhir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan langkah-langkah</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deskripsi alat</li> </ol>	Metode :SCL Model : Small Grup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan</li> </ul>			

	<p>pertemuan ini mahasiswa dapat melakukan teknik pengukuran dengan Spektrofotometer dengan baik dan benar (P1, P2,P3,P4)</p>	<p>persiapan instrumen spektrofotometer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan setting panjang gelombang dan benar</li> <li>• Menyiapkan kuvet dengan benar</li> <li>• Melakukan langkah-langkah pengukuran blangko pada 0 Absorbansi/100% transmittan secara trampil dan benar</li> <li>• Melakukan langkah-langkah pengukuran absorbansi bahan secara trampil dan benar</li> <li>• Melakukan pembacaan absorbansi bahan</li> <li>• Menggambarkan peralatan spektrofotometer dan bagian-bagiannya,</li> <li>• Menggambarkan pengukuran absorbansi dengan</li> </ul>	<p>spektrofotometer</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Bagian-bagian spektrofotometer</li> <li>3. Jenis-Jenis Spektrofotometer</li> <li>4. Prinsip kerja spektrofotometer</li> <li>5. Cara penggunaan spektrofotometer untuk mengukur absorbansi</li> </ol>	<p>discussion, praktikum</p>		<p>langkah-langkah persiapan instrumen spektrofotometer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan setting panjang gelombang dan benar</li> <li>• Ketepatan Menyiapkan kuvet dengan benar</li> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah pengukuran blangko pada 0 Absorbansi/100% transmittan secara trampil dan benar</li> <li>• Ketepatan Melakukan langkah-langkah</li> </ul>			
--	---	--	--	------------------------------	--	---	--	--	--

		benar				<p>pengukuran absorbansi bahan secara trampil dan benar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketepatan Melakukan pembacaan absorbansi bahan</li> <li>• Ketepatan menggambar kan peralatan spektrofotometer dan bagian-bagiannya,</li> <li>• Ketepatan menggambar kan pengukuran absorbansi dengan benar</li> </ul>			
--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

Mengetahui,  
Kepala Program Studi,



Fitrotin Azizah, SST., M.Si.

Surabaya, September 2018  
Dosen PJMK,

A handwritten signature in blue ink, which appears to be "Nastiti Kartikorini".

Nastiti Kartikorini, ST., M.Kes.



## TATA TERTIB PRAKTIKUM KIMIA DASAR

1. Para praktikan harus sudah siap di depan ruang praktikum lima menit sebelum waktu praktikum dimulai.
2. Sebelum praktikum, eksperimen yang akan dikerjakan harus sudah dipersiapkan, dibuat rencana kerja dan pembagian waktunya, serta latar belakang teorinya harus sudah dikuasai.
3. Praktikan yang oleh dosen/instruktur dinilai tidak siap, tidak diperbolehkan mengikuti praktikum.
4. Segala pengamatan ditulis dalam buku catatan lab, dan pada lembar laporan dalam buku penuntun praktikum, jika ada.
5. Setiap kelompok diharuskan membuat satu laporan sementara untuk setiap eksperimen.
6. Praktikan hanya diperbolehkan menggunakan lab pada waktu praktikumnya sendiri, kecuali jika mendapat izin dari penanggung jawab praktikum.
7. Di dalam lab, praktikan diharuskan memakai baju praktikum (Jas Lab).
8. Inventarisasi alat – alat dilakukan pada waktu – waktu yang ditetapkan sebelum dan sesudah masa praktikum. Alat – alat yang diterima menjadi tanggung jawab kelompok. Jika ada alat yang pecah atau hilang, kelompok harus sudah menggantinya sebelum ujian akhir praktikum.
9. Selama praktikum harus dijaga ketenangan dan kebersihan.
10. Selama kegiatan praktikum tidak boleh makan, minum atau merokok di dalam lab.
11. Pelanggaran tata tertib ini akan mengakibatkan sanksi akademis.

## **PETUNJUK KERJA DI LABORATORIUM KIMIA**

### **A. PERSIAPAN**

1. Buatlah konsep tentang laporan dan ringkasan kerja meliputi : reagen dan jumlahnya yang akan digunakan, cara mereaksikannya dan cara perlakuannya yang lain.
2. Buatlah skema pembagian waktu kerja meliputi : urutan kerja yang dilakukan, apa yang akan dikerjakan lebih dulu, mana yang dapat dikerjakan bersama – sama, dll.
3. Alat – alat yang akan digunakan diatur rapi di meja praktikum, juga buku catatan, daftar – daftar, lap, korek api dan sebagainya.
4. Sebelum bekerja hal – hal yang belum jelas sebaiknya ditanyakan kepada dosen/instruktur.

### **B. SELAMA PRAKTIKUM**

1. Bekerjalah dengan tenang, rapi, hati – hati, teliti, bersih dan hemat, tetapi juga cepat dan lebih teliti dari yang diperlukan menurut keadaannya.
2. Ingat kepentingan teman – teman sepraktikum. Kembalikan botol yang digunakan segera ke tempatnya supaya mudah dicari; jangan merebut botol yang sedang diperlukan orang lain. Sebaliknya, jangan terlalu lambat bekerja sehingga terpaksa orang menunggu lama, sabar menunggu giliran menggunakan sesuatu yang diperlukan bersama. Jangan membahayakan orang lain karena api, cara pemanasan larutan dan sebagainya.
3. Berbicara seperlunya dan tidak terlalu keras.
4. Jika meragukan sesuatu, bertanyalah pada dosen/instruktur.
5. Dalam mengerjakan sesuatu tidak boleh dengan perhatian setengah – setengah. Jangan sambil memperhatikan hal – hal lain, berbicara, bergurau dan sebagainya.
6. Jika mengambil reagen, tutup botol harus segera dipasang kembali untuk menghindari kekeliruan yang dapat merusak kemurnian isi botol (kontaminasi).
7. Bahan-bahan yang pekat jangan langsung dibuang ke saluran atau bak, tetapi diencerkan dulu dengan air kran. Setelah membuangnya, bukalah kran secukupnya untuk menghilangkan daya bahan – bahan pekat tersebut.
8. Kertas saring dan benda padat lain harus dibuang ke tempat sampah atau tempat yang disediakan. Meja yang menjadi basah/kotor harus dibersihkan.

9. Hematlah terhadap penggunaan api, air dan reagen. Api tidak dipasang lebih besar dari yang diperlukan, air kran dan air destilat serta reagen untuk reaksi atau pembilas dipakai seperlunya saja (reaksi kerap kali gagal karena kelebihan reagen).
10. Jika suatu reagen diperlukan oleh banyak orang, carilah pekerjaan lain sehingga waktu tidak terbuang untuk menunggu (dalam hal ini perlu dibuat rencana pembagian waktu yang fleksibel dan harus diketahui betul – betul bahan yang akan dipakai).
11. Catatan – catatan pengamatan harus singkat, tegas tetapi jelas dan lengkap. Catatan yang panjang lebar dapat menghilangkan gambaran tentang isi keseluruhan.
12. Gunakan waktu yang luang untuk menyusun laporan praktikum (menyalin dari konsep laporan, perhitungan – perhitungan, dan sebagainya).

### **C. SELESAI PRAKTIKUM**

1. Bersihkan alat – alat, meja dan lain sebagainya.
2. Aturilah botol – botol, tempat duduk, alat-alat gelas, dan lain-lainnya.
3. Periksa apakah tidak ada kerusakan, jika ada segera laporkan pada asisten hal tersebut.
4. Tunggulah ditempat masing – masing, asisten akan mengumpulkan buku jurnal dan memeriksa keperluan alat-alat dan meja praktikum.

## TEHNIK – TEHNIK LABORATORIUM

Banyak tehnik 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 mengembalikan 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. Janganlah memasukkan pipet atau spatula langsung ke dalam wadah reagen. Tuangkan dulu seperlunya ke dalam wadah lain untuk mencegah kontaminasi.
  - e. Bila anda menimbang zat, usahakanlah tidak tercecer dimana – mana. Bila ada yang tumpah, lekas bersihkan.
  - f. Janganlah mengotori tutup botol dengan meletakkannya di atas meja.
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 oleh super heating.
3. Untuk memanaskan zat cair dapat dipakai bejana gelas, labu bulat, erlenmeyer atau tabung reaksi. Labu ukur tidak boleh dipakai untuk pemanasan zat. Alat – alat dari porselen dapat dipanaskan sampai kemerah – merahan, usahakan tidak memasukkannya secara mendadak. Jaga jangan sampai terjadi “bumping” yaitu dilepaskannya uap secara tiba – tiba akibat super heating yang sering terjadi pada peristiwa pemanasan suatu zat cair. Peristiwa ini dapat dicegah dengan memasukkan benda padat seperti batu didih, pecahan gelas atau gelas pengaduk ke dalam cairan dan menempatkan nyala api tepat di bawah benda tersebut. Sedangkan pemanasan zat cair dengan tabung reaksi harus dipanaskan sisinya dan sambil digoyang secara konstan untuk menghindari percikan.
4. Alat pembakar.

Pembakar Bunsen banyak dipakai di laboratorium kimia. Gas alam dan udara, masing – masing dialirkan melalui alat pengatur tersendiri dan bercampur dalam

cerobong pembakar. Nyala bunsen terdiri dari dua bagian yaitu kerucut dalam dan kerucut luar. Pada kerucut dalam terjadi pembakaran sempurna karena pencampuran gas dan udara terus berlangsung, sedang pada kerucut luar terjadi pembakaran yang tidak sempurna. Pemanasan yang efisien terjadi pada ujung kerucut dalam. Nyala yang baik hampir tidak berwarna, sedangkan nyala yang kuning disebabkan oleh berlebihnya gas pembakar sehingga pembakaran tidak sempurna.

5. Bekerja dengan pipa gelas

Beberapa tehnik dasar bekerja dengan gelas perlu dikuasai. Gelas soda lime (lunak) cepat menjadi lunak pada  $300 - 400^{\circ}\text{C}$  dan mudah dilengkungkan. Namun pada perubahan temperatur yang sangat mendadak gelas ini mudah pecah. Alat gelas yang banyak dipakai di laboratorium adalah gelas boro silikat yang meleleh pada temperatur tinggi,  $700 - 800^{\circ}\text{C}$ . Pyrex atau kimax tahan terhadap perubahan temperatur yang mendadak, untuk melunakkannya diperlukan nyala maksimum suatu pembakar bunsen.

6. Perlakuan dan pengukuran zat cair

Memindahkan zat cair dari suatu botol ke wadah lain dilakukan dengan mengalirkan melalui batang pengaduk. Agar tidak terjadi kontaminasi, tutup botol harus dipasang diantara jari – jari tangan. Untuk mengukur volume zat cair dengan teliti digunakan pipet, masukkan zat cair sampai melampaui tanda garis, lalu tutup ujung pipet dengan telunjuk. Kemudian pindahkan pipet dengan isinya ke wadah lain, biarkan zat cair habis keluar dengan cara menempelkan ujung pipet pada dinding wadah. Jangan sekali – kali mengibaskan ataupun meniup pipet itu untuk mengeluarkan tetes 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.

7. 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 di meja 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.

b. Penimbangan

Beberapa jenis timbangan semi analitis mempunyai ketelitian yang cukup tinggi sampai 0,001 gram, contohnya timbangan single-arm. Timbangan jenis lain yang biasa dipakai adalah triple-beam yang mempunyai ketelitian sampai 0,01 gram.

Timbangan analitis mempunyai ketelitian yang lebih tinggi sampai  $10^{-5}$  gram, biasanya digunakan untuk percobaan yang memerlukan ketelitian tinggi.

8. Pemisahan endapan

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.

b. Dekantasi

Zat padat seringkali cepat tenggelam ke dasar bejana dan dalam hal ini sebagian besar cairan dapat dituangkan secara hati – hati tanpa mengganggu endapannya, cara ini disebut dekantasi.

c. Sentrifugasi

Proses pemisahan ini mempunyai prinsip yang sama dengan dekantasi. Sentrifuge adalah alat untuk mempercepat proses pengendapan dengan menggantikan gaya gravitasi dengan gaya sentrifugal.

# **BAHAYA DI LABORATORIUM DAN USAHA PERTOLONGAN PERTAMANYA**

## **A. KESELAMATAN KERJA**

Setiap percobaan sudah dirancang seaman mungkin, namun demikian ada beberapa cara yang harus diperhatikan untuk menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yaitu selain bekerja secara berhati – hati, seseorang yang bekerja di laboratorium kimia harus mempunyai kesadaran untuk mentaati tata tertib dan tata kerja keselamatan kerja. Kesadaran tersebut penting, bukan saja menjamin keselamatan diri tetapi juga karena keberhasilan suatu percobaan sangat bergantung pada cara kerja yang baik.

Beberapa cara yang harus diperhatikan untuk menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yaitu dengan mengikuti petunjuk keselamatan kerja yang tercantum di bawah ini :

1. Pada saat anda baru belajar bekerja di laboratorium, jangan melakukan percobaan lain yang tidak diinstruksikan.
2. Usahakan menggunakan kaca mata pengaman pada saat bekerja di laboratorium, namun demikian menggunakan kaca mata resep sudah cukup melindungi pemakainya. Sedangkan pemakai lensa kontak harus berhati – hati terhadap problem serius yang dapat terjadi karena iritasi uap atau cairan yang dapat masuk di bawah lensa atau diabsorpsi lensa tersebut (terutama pada “soft lenses”). Membiarkan mata tanpa pelindung dapat mengakibatkan luka.
3. Pelajari letak alat pengaman laboratorium seperti pemadam kebakaran, alarm api, “fire blankets”, dan cara pemakaiannya. Demikian juga letak kotak PPPK.
4. Praktikan hanya bekerja selama periode yang ditentukan dan mengerjakan pekerjaan yang disuruh saja. Jangan sekali – kali bekerja sendirian di laboratorium karena jika terjadi kecelakaan tidak ada orang lain yang dapat menolong anda.
5. Beberapa kecelakaan terjadi karena etiket botol tidak dibaca terlebih dahulu. Biasakan membaca dengan bersuara (tetapi pelan) etiket botol yang akan diambil dari tempatnya, dengan demikian anda akan lebih menyadari apa yang akan dikerjakan.
6. Gunakan sepatu yang melindungi kaki dari tumpahan zat kimia atau benda lain (jangan menggunakan sandal) dan jas laboratorium untuk melindungi pakaian terhadap zat kimia yang merusak. Jangan menggunakan pakaian yang lengan bajunya terlalu lebar, gelang atau kalung yang berayun – ayun karena lebih memungkinkan terjadinya kecelakaan.

7. Rambut panjang dan terurai akan mudah terbakar maka rambut harus dijepit atau diikat kebelakang selama bekerja dekat api.
8. Bila anda harus mencium bau zat kimia maka kibaskanlah uap zat tersebut ke muka anda, jangan sekali – kali menciumnya secara langsung.
9. Jangan sekali – kali mencicipi rasa zat kimia, kecuali jika disarankan. Anggaplah bahwa semua zat kimia itu berbahaya.
10. Jangan makan atau minum di laboratorium karena kemungkinan besar akan tercemar zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan.
11. Pilih alat gelas yang tidak retak / pecah supaya terhindar dari bahaya luka gores.
12. Bunsen pembakar harus segera dimatikan jika tidak digunakan lagi.
13. Gunakan lemari asam jika anda bekerja dengan zat kimia yang menghasilkan uap beracun.
14. Bila anda harus memasukkan tabung gelas, termometer atau perkakas gelas lainnya ke dalam lubang suatu tutup karet, basahilah terlebih dahulu bagian – bagiannya dengan air atau gliserin. Lindungilah tangan anda dengan sehelai kain agar tidak terkena pecahan gelas dan putarlah pipa gelas tersebut sambil memasukkannya ke dalam lubang. Jarak antara kedua tangan anda hendaknya sekecil mungkin, karena mendorong pipa tersebut dalam jarak besar akan memperbesar kemungkinan pecahnya gelas tersebut.
15. Jika anda harus mengencerkan asam kuat maka harus menuangkan asam tersebut ke dalam air secara perlahan – lahan sambil diaduk jangan sebaliknya. Jika dikerjakan sebaliknya maka sejumlah besar panas akan terlokalisasi dan menimbulkan percikan yang berbahaya bagi kita.
16. Kebakaran tidak selamanya dapat dipadamkan dengan air. Api yang disebabkan oleh cairan yang tidak dapat bercampur dengan air seperti benzene, bensin, minyak tanah dan sebagainya, sebaiknya dipadamkan dengan pasir kering. Sedangkan api yang disebabkan oleh cairan yang mudah terbakar seperti eter dan alcohol dapat dipadamkan dengan karung, handuk atau babut basah untuk menyelubungi api tersebut. Tetapi jika pakaian kita yang terbakar, jangan lari karena akan menyebabkan api menyala lebih besar. Cara yang terbaik untuk memamatkannya adalah dengan bergulingan di lantai atau dipadamkan dengan handuk basah.

## B. BAHAN KIMIA BERBAHAYA

### 1. Bahan – bahan yang merusak kulit

- Asam – asam kuat :  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ,  $\text{HNO}_3$  ,  $\text{HCl}$  ,  $\text{HF}$  , dll  
Basa kuat :  $\text{NaOH}$  ,  $\text{KOH}$   
Asam/Basa Lemah :  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ,  $(\text{COOH})_2$  ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ .  
Lain – lain :  $\text{H}_2\text{O}_2$  pekat, brom cair, persenyawaan krom,  
persulfat – persulfat, kapur klor,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ,  
peroksida – peroksida, dll.

Bila zat – zat tersebut perlu diukur dengan tepat, ambilah dengan buret atau pipet dengan karet penghisap (propipet). Jangan sekali – kali menghisap dengan mulut. Penghindaran kulit / mata dari bahan – bahan kimia yaitu waktu menuang cairan / mengambil bahan jangan sampai ada bahan yang tercecer di luar botol ; jangan memanaskan bahan kimia terlalu cepat ; jangan menuang air ke dalam asam sulfat, jangan mencampur asam pekat dengan basa pekat, jangan menengok ke dalam cawan atau piringan yang sedang dipakai untuk pemijaran.

### 2. Gas – gas racun

Ada beberapa gas beracun yang bisa terbentuk di laboratorium antara lain adalah:

#### a. Gas CO ( Karbon Monoksida)

Di laboratorium gas ini terbentuk bila asam formiat atau asam oksalat dipanaskan dengan asam sulfat pekat, sering juga terdapat pada gas lampu. Keracunan gas CO menyebabkan sakit kepala dan terasa lelah.

#### b. Gas $\text{H}_2\text{S}$ (Hidrogen Sulfida)

Gas ini merupakan racun kuat. Kepekatan  $10^3$  ppm dalam waktu singkat dapat mematikan manusia,  $10^2$  ppm sesudah satu jam berbahaya sekali bagi mata dan paru – paru. Karena pada kepekatan  $10^{-1}$  ppm saja baunya telah nyata sekali, maka bahaya tidak besar. Jika ruangan berbau  $\text{H}_2\text{S}$ , jendela harus segera dibuka lebar – lebar.

#### c. Uap Hg (Air Raksa)

Bernafas terlalu lama dengan udara yang bercampur uap raksa berakibat : sakit kepala, badan kurus, tangan gemetar dan gigi sakit. Untuk pencegahan, perlu bekerja dengan teliti jika bekerja dengan air raksa. Jika air raksa tumpah, lama – lama akan terbentuk uap sehingga lantai harus segera disapu dengan suatu campuran tepung belerang dengan soda kering, dengan demikian akan terbentuk  $\text{Hg}_2\text{S}$  yang tidak berbahaya lagi.

d. Gas HCN (Asam Sianida)

Asam sianida dan garam – garamnya adalah zat – zat yang sangat beracun, baik masuk melalui pernafasan, melalui mulut maupun melalui luka. Larutan – larutannya tidak boleh dipipet dengan mulut. Gas HCN baunya cukup kuat, keracunan gas ini mempunyai akibat seperti pada gas CO.

e. Gas AsH<sub>3</sub> (Arsen Hidrida)

Keracunan gas ini berakibat sakit kepala, muka pucat, muntah dan mencret.

f. Gas NO<sub>2</sub> (Nitrogen Dioksida)

Gas ini beracun dan berbahaya karena sering terjadi bila kita menggunakan HNO<sub>3</sub> pekat dengan logam – logam atau zat – zat organik. Gas ini bila terhirup akan mempengaruhi paru – paru dan mengakibatkan orang tersebut batuk – batuk.

g. Gas Cl<sub>2</sub> dan Br<sub>2</sub> (klor dan brom)

Seperti NO<sub>2</sub> kedua gas ini merusak alat pernafasan, akan tetapi berkat sifat itu orang akan berbatuk sebelum tercapai kepekatan yang berbahaya.

h. Gas yang berasal dari pelarut

Pelarut yang mudah menghasilkan uap beracun antara lain adalah CS<sub>2</sub> (karbon disulfida), CCl<sub>4</sub> (karbon tetraklorida), CHCl<sub>3</sub> (kloroform), C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (benzena).

### **3. Zat yang mudah meledak**

Pada pengerjaan analisa mungking terjadi zat-zat pekat, Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (dari KMnO<sub>4</sub> dan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), nitrida-nitrida logam berat serta hidrogen, endapan hitam yang terjadi lambat laun dalam larutan perak ber-amonia, asam perklorat jika ada zat-zat organik, natrium peroksida dengan karbon, belerang atau zat-zat organik, serbuk Mg bila dipanaskan dengan zat-zat yang lembab, gas letus yang mungkin sekali terjadi jika dimulai mengalirkan hidrogen ke dalam suatu alat, peroksida eter yang ditinggalkan waktu penyulingan eter, asam pikrat dan sebagainya. Juga campuran yang mengandung nitrat atau klorat padat sering dapat meledak jika dipanaskan.

### **4. Zat yang mudah terbakar**

Alkohol, eter, benzena, CS<sub>2</sub>, aseton, petrolium eter dan beberapa senyawa organik adalah cairan yang mudah terbakar. Maka dari itu alat-alat pemadam api harus disediakan di laboratorium.

## C. PERTOLONGAN PERTAMA TERHADAP SUATU KECELAKAAN DI LABORATORIUM

### 1. Bahan-bahan yang perlu untuk PPPK laboratorium

Obat – obatan :

Alkohol 70 % dan 90 %	Na bikarbonat (bubuk )
Air kapur	Na bikarbonat 5 %
Asam asetat 1 % dan 5 %	Asam borat 4 %
Bubur magnesia	Iodium tinctur 2 %
Minyak dan salep	Penawar racun umum (universal antitode) :
- salep butesin	- powdered charcoal 2 bag. MgO 1
- mineral dan olive oil	bagian, tanic acid 1 bagian.
- petrolium steril	

Universal antitode digunakan untuk menolong keracunan tanpa diketahui sebab – sebabnya. Satu sendok makan diisi dengan 1 gelas air hangat, lalu diminum.

### 2. Beberapa tindakan pertolongan pertama

- Jika merasa akan pingsan (sangat lemah ), segeralah duduk.
- Terbakar. Luka terbakar yang sangat besar harus diobati oleh dokter, sebelum pergi ke dokter, luka seperti itu hanya boleh disiram dengan air dingin. Pakaian dan sebagainya yang melekat pada luka tersebut jangan ditarik dengan paksa. Sedangkan luka bakar yang kecil dapat diobati sendiri dengan cara menyiramnya terlebih dulu dengan air dingin kemudian diobati dengan asam pikrat, salep butesin, salep tanin atau larutan tanin 5%.
- Kena asam pada kulit atau baju. Cuci dengan air sebanyak-banyaknya, kemudian netralkan dengan larutan amonia 5%.
- Kena basa pada kulit atau baju. Cuci dengan air sebanyak-banyaknya, kemudian netralkan dengan larutan asam borat 4% atau asam asetat 1%.
- Terkena bahan panas pada mata. Bila disebabkan oleh asam, mata dicuci dengan air sebanyak-banyaknya, kemudian dinetralkan dengan larutan Na
- Bikarbonat 5% dengan sebuah mangkok mata (eye cup). Bila disebabkan oleh basa kuat, cucilah dengan air, kemudian netralkan dengan asam borat 4%. Setelah penetralan – penetralan tersebut, teteskan setetes mineral oil dan biarkan sementara di dalam mata sebagai obat pereda (soothing agent).

- g. Luka karena barang tajam. Bersihkan luka dari debu dan kotoran lainnya, kemudian cucilah dengan alkohol 70% dengan menggunakan kapas. Keringkan dan berikan larutan iodium tinctur 2%.
- h. Asam kuat masuk mulut. Keluarkan asam itu dan mulut dicuci dengan air sebanyak – banyaknya, kemudian netralkan dengan Natrium Bikarbonat 5% (kumur – kumur) dan buang.
- i. Basa kuat masuk mulut. Keluarkan basa itu dan mulut dicuci dengan air sebanyak – banyaknya, kemudian netralkan dengan asam asetat 4% dengan cara berkumur – kumur. Berilah mineral oil pada bibir untuk mencegah dehidrasi dan pembengkakan.
- j. Terminum asam – asam mineral atau organik. Bila salah satu asam ini terminum, pemuntahan atau penggunaan stomach tube dan karbonat-karbonat harus dihindarkan. Berilah bubuk magnesia atau air kapur.
- k. Terminum basa kuat. Bila salah satu basa kuat telah terminum, hindarkan stomach tube atau pemuntahan.

Berilah asam cuka 5 % atau sari jeruk. Berilah kurang lebih 250 ml mineral oil atau olive oil. Usahakan pemuntahan dengan meminum air hangat.

Harus selalu anda ingat bahwa ada 3 cara yang dapat mengakibatkan masuknya zat kimia kedalam tubuh kita yaitu :

1. melalui pernafasan
2. melalui mulut
3. melauai kulit, terutama bila zat tersebut lifofilik atau mudah larut dalam lemak.

Maka hati-hatilah bila bekerja dan ikutilah cara pencegahan dan petunjuk praktikum dan akhirnya cuci tangan anda dengan sabun sebelum meninggalkan laboratorium.

## **MODUL I**

### **PENGENALAN PERALATAN GELAS LABORATORIUM**

#### **(LABORATORY GLASS WARE)**

#### **1.1. Pendahuluan**

##### **A. MACAM-MACAM ALAT GELAS**

Laboratorium adalah salah satu pusat segala aktivitas ilmiah, yang meliputi riset, eksperimen, penelitian dan pengukuran. Untuk melakukan kegiatan ilmiah tersebut diperlukan peralatan laboratorium tertentu.

Peralatan laboratorium yang digunakan ada yang sama ada yang berbeda, semua memiliki jenis peralatan yang khas yang sesuai dengan fungsi dan kegunaan masing –masing. Peralatan laboratorium ada yang berupa peralatan gelas (glassware) dan ada pula yang berupa Instrumen digital.

Peralatan gelas (glassware) adalah peralatan laboratorium yang terbuat dari bahan gelas tertentu. Gelas adalah suatu zat amorf yang diperoleh dari mencampur bahan-bahan anorganik yang setelah dilebur pada suhu tinggi dan didinginkan akan menjadi benda padat. Berdasarkan jenis komposisi dari bahan anorganik yang menyusunnya, ada beberapa jenis gelas yaitu gelas biasa, gelas 1empera, gelas borosilikat dan gelas leburan 1emper.

Alat gelas yang digunakan di laboratorium (*laboratory glassware*) umumnya merupakan gelas borosilikat. Gelas ini terbuat dari kuarsa/silikat oksida berkualitas tinggi, boro oksida, aluminium oksida dan natrium oksida. Gelas jenis ini mencair pada suhu agak tinggi dan mempunyai angka mulai yang kecil, oleh karena itu dapat dipanaskan hingga suhu tinggi dan dapat direndam dalam air dingin atau es tanpa terjadi keretakan atau pecah. Selain itu gelas borosilikat juga tidak bereaksi dengan bahan kimia sehingga cocok digunakan sebagai alat gelas laboratorium. Di dalam perdagangan jenis gelas ini dikenal dengan berbagai merk seperti : Pyrex, Yeni, Vycor, Duran, Schott, Assistant dan sebagainya. Alat-alat gelas yang biasa digunakan di laboratroium kimia antara lain :

## 1. Gelas Ukur

Gelas ukur berbentuk silinder. Terbuat dari jenis gelas borosilikat. Digunakan untuk mengukur cairan secara tidak teliti dan tidak masuk di dalam perhitungan, dapat digunakan pula untuk merendam pipet dalam asam pencuci. Gelas ukur ada yang dilengkapi dengan tutup asah, digunakan untuk melarutkan zat hingga volume tertentu (tidak teliti). Kapasitas volume gelas ukur 5 hingga 2000 ml. Gelas ukur berbentuk pipa dan umumnya terbuat dari bahan plastik (*polipropilen*) yang dilengkapi dengan bagian bawah yang lebar, sebagai kaki untuk menjaga kestabilan gelas ukur.



Gambar 1.1 Gela ukur

## 2. Labu Ukur = Labu takar ( *Volumetric Flask* )

Labu takar umumnya terbuat dari jenis gelas borosilikat. Labu takar mempunyai mulut labu dengan ukuran standar yang melengkapi dengan tutupnya. Tutupnya labu dapat terbuat dari gelas asah atau Teflon. Labu takar mempunyai tipe gelas tidak berwarna (clear glass) dan berwarna (amber glass). Labu takar tidak boleh dipanaskan.



Gambar 1.2. Labu ukur

Kegunaan labu untuk membuat larutan dengan volume yang tepat/teliti, mengencerkan atau mengambil larutan dengan teliti. Labu takar mempunyai kapasitas volume 5-2000 ml.

Alat yang terbuat dari kaca berbentuk labu ini juga bisa digunakan untuk menyisakan larutan kimia analitik dengan konsentrasi dan jumlah yang berakurasi tinggi. Keakuratan yang tinggi ini dikarenakan oleh bagian lehernya yang terdapat sebuah lingkaran gradasi, volume, toleransi, suhu kalibrasi dan kelas gelas. Pada lehernya juga terdapat tanda batas yang menunjukkan ukuran volume, mulai 1 mL hingga 2 L.

Umumnya, labu ukur ini berwarna transparan, sehingga sangat memudahkan pemantauan. Namun, ada pula yang berwarna gelap serta dilengkapi dengan penutup yang tahan terhadap bahan dan reaksi kimia, seperti bahan *polietilen*.

### 3. Pipet Ukur = Graduated Pipets

Pipet ukur terbuat dari gelas jenis soda jernih, mempunyai kapasitas 0,01 hingga 50 ml yang dilengkapi dengan pembagian skala pada dinding pipet 0.001 hingga 0.5 ml. Pipet ukur ada yang dilengkapi dengan pengaman dan ada juga yang diberi garis schellbach untuk memudahkan pembacaan meniscus.



Gambar 1.3. Pipet Ukur

Pipet ukur merupakan **alat ukur kualitatif**, berfungsi untuk memindahkan larutan secara terukur sesuai dengan volume. Pipet ini

#### 4. Pipet Volume / Gondok (*Volumetric Pipets*)

Pipet gondok atau pipet volume. Berbeda dengan pipet tetes, pipet volume memiliki ukuran yang lebih besar sehingga mampu memindahkan cairan dari wadah ke wadah. Peralatan laboratorium ini merupakan **alat ukur kuantitatif** dengan tingkat ketelitian tinggi. Pipet volume memiliki bagian menggelembung ditengahnya. Fungsinya adalah untuk mengambil larutan dengan volume yang tepat dan sesuai dengan label yang tertera pada bagian yang menggelembung tersebut.



**Gambar 1.4. Pipet Volum**

#### 5. Pipet Tetes (=Dropping Pipettes)

Pipet tanpa skala, mempunyai bentuk pendek atau panjang dan dilengkapi dengan karet penghisapnya. Digunakan untuk berbagai keperluan laboratorium atau lainnya, misalnya untuk meneteskan obat tetes mata, hidung, atau keperluan meneteskan pereaksi, menambahkan cairan tetes demi tetes hingga volume tepat dan sebagainya.



Gambar 1.5 Pipet Tetes

Pipet tetes. Sesuai dengan namanya, pipet yang satu ini mampu memindahkan cairan dalam jumlah yang sangat kecil yaitu berupa tetesan. Hal ini dikarenakan bentuk dari pipet ini yang berupa pipa kecil yang ditutupi dengan karet di bagian atasnya.

## 6. Buret

Alat dengan bentuk silindris memanjang ini biasanya digunakan untuk titrasi dengan presisi tinggi, atau bisa juga untuk mengukur volume suatu larutan. Alat yang dilengkapi dengan skala pada sisi luarnya ini memang dirancang dengan ketelitian yang sangat tinggi, sehingga cocok digunakan untuk keperluan analisis volumetrik kuantitatif. Kini, meski dalam perkembangannya telah banyak ditemukan alat titrasi berbasis teknologi, buret masih menjadi alat laboratorium yang selalu digunakan.



## 7. Labu Erlenmeyer

Labu Erlenmeyer adalah jenis labu laboratorium yang banyak digunakan. Alat berbentuk kerucut dengan leher silinder dan dasar yang datar ini diambil dari nama "*Emil Erlenmeyer*". seorang kimiawan asal Jerman.

Labu Erlenmeyer terbuat dari jenis gelas borosilikat sehingga tahan ketika dipanaskan. Labu Erlenmeyer ada yang dilengkapi dengan tutup dan tanpa tutup. Tutup labu Erlenmeyer terbuat dari kaca asah dan mulut labu juga kaca asah. Tutup/mulut labu Erlenmeyer berukuran standar, mulut labu ada yang berukuran sedang dan lebar tergantung dari keperluan.

Labu Erlenmeyer tutup asah digunakan untuk reaksi yang memerlukan pengocokan kuat, atau digunakan untuk titrasi, dihubungkan dengan alat ekstraksi, alat destilasi dan sebagainya. Sedangkan labu Erlenmeyer tanpa tutup asah digunakan untuk titrasi dengan pengocokan lemah hingga sedang.



Fungsi labu erlenmeyer adalah untuk mencampur, mengukur dan menyimpan cairan. Umumnya erlenmeyer terbuat dari kaca borosilikat. Labu Erlenmeyer mempunyai kapasitas ukuran 25 hingga 2000 ml.

## 8. Labu Iodium = Iodium Determination Flask

Labu Iodium mirip labu Erlenmeyer bertutup asah pada mulut labu dilengkapi oleh suatu piringan kaca yang digunakan untuk menempatkan cairan/larutan atau air yang digunakan untuk mengikat uap iodium hasil reaksi dan lolos melalui tutup asah, dengan demikian tidak ada iodium hasil reaksi yang hilang karena menguap. Labu Iodium mempunyai kapasitas ukuran 100 hingga 500 ml.

## 9. Gelas Piala = Gelas Kimia (*Beaker Glass*)

Gelas yang sering disebut gelas piala dan gelas kimia ini adalah alat laboratorium yang berfungsi sebagai penampung. Alat berbentuk silinder dengan alas datar ini, biasanya terbuat dari tipe borosilikat.

Gelas kimia biasanya digunakan untuk wadah larutan yang masih memerlukan pekerjaan lain, tempat melarutkan zat, tempat memanaskan, menguapkan larutan/air untuk bejana titrasi dengan menggunakan bantuan pengaduk 7emperat dan sebagainya. Biasanya digunakan untuk bahan kimia yang bersifat korosif yang terbuat dari PPTe. Dan untuk mencegah terjadinya kontaminasi atau hilangnya cairan, gelas ini biasa dipasangkan dengan gelas arloji sebagai penutup. Bentuk gelas piala ada tipe tinggi, dan pendek, mempunyai kapasitas ukuran dari 5 hingga 6000 ml.



## 10. Tabung Reaksi = Test Tube

Fungsi tabung reaksi adalah wadah untuk pengenceran, menumbuhkan mikroba dan pengujian biokimiawi. Tabung reaksi umumnya terbuat dari berbagai macam jenis gelas antara lain : Borosilikat Soda, Fiolax dan Supremax. Soda Glass tidak tahan pemanasan. Fiolax Glass tidak peka terhadap perubahan panas dan pemanasan setempat. Tabung reaksi yang terbuat dari Fiolax dan Soda Glass umumnya berdinding tipis, sedangkan tabung reaksi yang terbuat dari Borosilikat dan Supremax tahan pemanasan. Tabung reaksi ada yang mempunyai bibir atau pelek yang berguna untuk menahan tang pada pemanasan, ada pula tabung reaksi yang dilengkapi dengan tutup berulir atau sekrup aluminium / 7emperera. Ukuran tabung reaksi ditetapkan berdasarkan atas diameter mulut tabung bagian dalam

dan panjang tabung, diameter dalam antara 8 hingga 30 mm sedangkan panjang tabung antara 70 hingga 200 mm.

Tabung reaksi ada yang mempunyai bibir atau pelek yang berguna untuk menahan tang pada pemanasan, ada pula tabung reaksi yang dilengkapi dengan tutup berulir atau sekrup aluminium/8emper. Ukuran tabung reaksi ditetapkan berdasarkan atas 8emperat mulut tabung bagian dalam dan panjang tabung, diameter dalam antara hingga 30 mm, sedangkan panjang tabung antara 70 hingga 200 mm. Tabung reaksi yang terbuat dari bahan Teflon atau polypropylene sangat kuat dan tahan panas hingga 135° (polipropilen) 275° (8emper).

### **11. Desikator**

Desikator adalah alat kimia yang berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan sampel bebas air. Alat ini berbentuk layaknya panci dua susun dengan bagian penutup yang dilapisi vaseline, sehingga akan sulit dibuka dalam keadaan dingin.

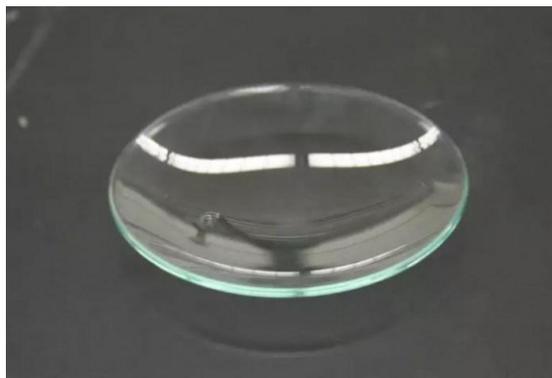
Di bagian bawahnya diisi dengan bahan pengering berupa silika gel. Ada dua jenis desikator yang bisa digunakan dalam laboratorium, yaitu desikator biasa dan desikator vakum. Bedanya, pada desikator vakum tersedia katup yang bisa dibuka tutup.

### **12. Botol timbang = Weighting Bottles**

Botol timbang terbuat dari jenis gelas borosilikat, dilengkapi dengan tutup asah. Botol timbang mempunyai tipe bentuk tinggi atau pendek. Botol timbang digunakan untuk menimbang sampel atau contoh, pengeringan bahan, atau penetapan susut pengeringan bahan. Kapasitas botol timbang mulai 15 hingga 80 ml.

### **13. Gelas arloji = kaca arloji = watch glasses**

Terbuat dari gelas borosilikat, mempunyai diameter yang bervariasi antara 30-200 mm, digunakan untuk menguapkan zat, Pembentukan hablur, reaksi, pengukuran pH menggunakan kertas emperatus atau untuk menutup labu pada proses pemanasan.



Gelas berbentuk bundar dengan beragam diameter ini memiliki beberapa fungsi, di antaranya penutup gelas kimia ketika tengah proses pemanasan sampel (penguapan). Sebagai tempat untuk mengeringkan padatan dalam desikator. Sebagai tempat benda yang tengah berada dalam proses pengamatan dan Sebagai tempat untuk menyimpan bahan yang akan ditimbang.

#### **14. Corong = Funnels**

Corong terbuat dari jenis borosilikat atau 9empera digunakan untuk menyaring larutan, memindahkan zat cair atau sampai padat. Corong mempunyai garis tengah 35 hingga 300 mm dan ada yang mempunyai tangkai corong panjang, sedang dan pendek. Disamping itu tangkai corong ada yang berlubang lebar digunakan untuk mengalirkan zat cair yang kental. Penggunaan kertas saring yang telah dibentuk kerucut tidak boleh lebih tinggi dari kerucut corong. Pemilihan tangkai corong tergantung dari kegunaan.

#### **15. Batang Pengaduk = Stirring rod**

Batang pengaduk terbuat dari gelas, polietilen atau logam yang dibungkus dengan polietilen. Pada umumnya terbuat dari kaca pejal, borosilikat (*pyrex*). Ukurannya hampir sama dengan sedotan minuman, namun sedikit pandang dengan ujung membulat. Batang pengaduk mempunyai panjang sesuai dengan keperluan. Batang pengaduk umumnya bergaris tengah 2-4 mm dan mempunyai panjang yang bervariasi 6 hingga 30 cm.

Batang pengaduk digunakan sebagai pengaduk larutan atau emperat yang umumnya dalam labu piala, erlenmeyer atau tabung reaksi pada saat mencampur cairan dengan bahan kimia. Kadang-kadang digunakan pula sebagai alat bantu untuk memindahkan cairan dari suatu bejana ke bejana lain.



Selain untuk mencampur larutan. Fungsi batang pengaduk juga adalah untuk membantu dekantasi larutan, menginduksi kristalisasi dan memecahkan emulsi pada suatu ekstraksi.

#### **16. Plat Tetes**

Plat tetes terbuat dari bahan *porcelain* dan umumnya tersedia dalam jumlah 6, 12 dan 16 lubang tetes. Fungsi Plat tetes adalah sebagai penguji keasaman suatu larutan atau mereaksikan larutan .



#### **17. Mortar dan Alue (*Pestle*)**

Mortar dan Pestle atau dalam bahasa Indonesia dinamai Lesung dan Alu. Perlu diketahui juga, Mortar (lesung) adalah bagian wadah sedangkan pestle (alu) adalah bagian batang yang kita pegang.



Fungsi alat laboratorium ini adalah untuk menghancurkan atau menghaluskan suatu bahan atau zat yang masih bersifat padat atau kristal. Dalam laboratorium biologi mortar dan alu ini juga digunakan untuk menghancurkan atau menghaluskan bahan-bahan praktek seperti daun, biji-bijian, akar, protein, DNA, RNA dll.

#### 18. Corong Pisah

Peralatan laboratorium berbentuk kerucut dengan tutup setengah bola ini biasanya digunakan dalam proses ekstraksi cair. Yaitu proses memisahkankomponen-komponen fase pelarut dengan densitas yang berbeda.

Corong pisah atau corong pemisah memiliki bagian penyumbat di atasnya dan keran dibawahnya. Alat lab kimia ini dibuat dari *kaca borosilikat*. Sedangkan kerannya terbuat dari teflon ataupun kaca.



### 19. Labu Destilasi

Alat yang ada di laboratorium kimia ini mempunyai pipa yang mengarah kesisi. Pipa tersebut nantinya disambungkan pada gelas pendingin pada saat digunakan untuk destilasi



Fungsi destilasi atau penyulingan adalah memisahkan suatu larutan ke dalam masing masing komponennya. Bisa juga didefinisikan sebagai suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan dan volatilitas atau kemudahan menguap. Labu destilas digunakan untuk menampung zat-zat, utamanya zat yang memiliki titik lebih tinggi ketika proses destilasi..

### 14 Kondensor

*Kondesor* adalah alat laboratorium yang memiliki fungsi untuk mendinginkan cairan panas dan mengembunkan uap. Alat ini memiliki beragam jenis bentuk, dengan di antaranya adalah *condesorgraham*, *Vigreux kolom*, *condesor dimroth (spiral)*, *condesor Liebig (lurus)*, dan *condesor Allihn (bulat)*.



## **B. PERAWATAN / PEMELIHARAAN ALAT-ALAT GELAS**

### **I. Pencucian alat gelas secara umum**

1) Alat gelas baru :

Alat gelas baru biasanya agak bersifat alkalis. Untuk menetralkannya alat gelas direndam dalam larutan HCL 2% selama 24 jam. Selanjutnya cuci 2 kali dengan air kran dan bilas dengan aqua destillata, baru kemudian dikeringkan.

2) Alat gelas kotor

a. Sisa bahan terdapat didalam wadah dibuang. Apabila bahan dianggap bersifat menular seperti tinja, spuntum, CSF, pus, darah, urine dan media yang mengandung biakan kuman, maka bahan tersebut harus didestruksi terlebih dahulu.

Destruksi dapat dilakukan menggunakan autoclave pada suhu  $101^{\circ}\text{C}$  selama 30' atau direbus dalam larutan deterjen selama 30'.

b. Alat selanjutnya dicuci 2 kali dengan air dingin atau air hangat. Apabila tidak segera dicuci, alat-alat gelas harus direndam dalam air agar tidak memeras dalam keadaan kotor.

Pencucian dilanjutkan menggunakan larutan deterjen dan bersihkan bagian dalam gelas (bila memungkinkan) menggunakan sikat tabung.

c. Cuci gelas dengan air mengalir lalu dibilas dengan aqua destillata. Letakkan alat gelas pada rak dengan posisi mulut disebelah bawah. Untuk alat-alat gelas yang bukan pengukur, dapat dikeringkan di oven pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$ .

3) Alat gelas berlemak / terkontaminasi bahan yang sukar dihilangkan :

a. Alat gelas terlebih dahulu direndam didalam larutan asam kuat atau korosif misalnya larutan asam kromat atau asam sulfat berasap selama semalam.

b. Selanjutnya dicuci seperti halnya pada alat gelas yang kotor.

4) Obyek gelas baru atau mengandung emersi oil :

Obyek gelas direndam didalam larutan deterjen selama semalam. Dicuci dengan air mengalir selama 15 menit, sapu satu persatu dengan kain halus atau kertas tissue lalu dikeringkan.]

## II. Menghilangkan kontaminan yang sukar dibersihkan

Untuk menghilangkan endapan/kontamina yang sukar dibersihkan, dapat diikuti anjuran berikut:

- a. Karbon tetraklorida atau pelarut 14empera lain digunakan untuk menghilangkan lemak dan gemuk.
- b. Ammonia atau asam klorida panas, campuran asam sulfat pekat dan asam nitrat digunakan untuk menghilangkan noda albumin atau glukosa
- c. Larutan asam kromat atau asam sulfat pekat yang 0,5% kalium nitrat atau perklorat digunakan untuk menghilangkan noda bahan 14empera dengan cara merendam alat gelas selama semalam.
- d. Asam klorida pekat panas dengan kalium klorat untuk menghilangkan noda tembaga atau besi oksida.
- e. Asam sulfat panas untuk menghilangkan endapan barium sulfat.
- f. Ammonia atau natrium thiosulfate untuk menghilangkan endapan Perak nitrat.

## III. Penggunaan alat gelas dengan pemanasan atau pendinginan

- a. Ikuti selalu instruksi dari pabrik yang bersangkutan jika menggunakan sumber panas elektrik
- b. Jangan meninggalkan bejana gelas pada saat dilakukan penguapan, karena bejana dapat retak atau meledak pada saat kondisi bejana mendekati kering.
- c. Alat gelas jangan sampai mengalami perubahan suhu yang mendadak dari pans ke dingin atau sebaliknya, karena dapat mengakibatkan alat gelas menjadi pecah.
- d. Pemanasan alat gelas dilakukan menggunakan panas yang menyebar dengan kasa logam asbes atau tangas air, sehingga panas berpindah perlahan-lahan dari sumber panas 14empera gelas.
- e. Mendidihkan cairan di dalam bejana agar cepat dan merata maka kedalam bejana dapat ditambahkan bahan anti gejala seperti batu apung atau batu didih.
- f. Memanaskan cairan didalam tabung reaksi menggunakan api langsung dilakukan pada bagian tengah tabung agar panasnya dapat menyebar rata

pada waktu memanaskan, mulut tabung diarahkan ke bagian yang tidak ada orang.

**1.2. Tujuan :**

2. Mengetahui berbagai macam peralatan gelas dan non gelas yang digunakan pada praktikum kimia kesehatan
3. Mengetahui fungsi alat gelas dan non gelas secara benar

**1.3. Prosedur Kerja :**

2. Simulasi/ demo alat yang digunakan dan penjelasan cara kerja serta fungsi alat
3. Amati beberapa peralatan yang terdapat di laboratorium kimia
4. Tuliskan fungsi alat tersebut dalam tabel kerja yang tersedia
5. Gambar peralatan yang terdapat di laboratorium kimia tersebut

**1.4. Lembar Pengamatan :**

**Nama – nama Alat – Alat Gelas Laboratorium**

NO	Nama alat	Spesifikasi	Fungsi	Gambar	Keterangan
01.	Beaker glass/Gelas kimia	-Terbuat dari borosilikat -Volume : 50-6000 ml -Ukuran : kecil , sedang , pendek	- Sebagai wadah reagen - Sebagai tempat melarutkan zat		
02.					

03.					
04.					
05.					
06.					

07.					
08.					
09.					
10.					

11.					
12.					
13.					
14.					

15.					
16.					
17.					
18.					

19.					
20.					
21.					
22.					

23.					
24.					
25.					
26.					

27.					
28.					
29.					
30.					

31.					
-----	--	--	--	--	--

## MODUL 2

### PENIMBANGAN

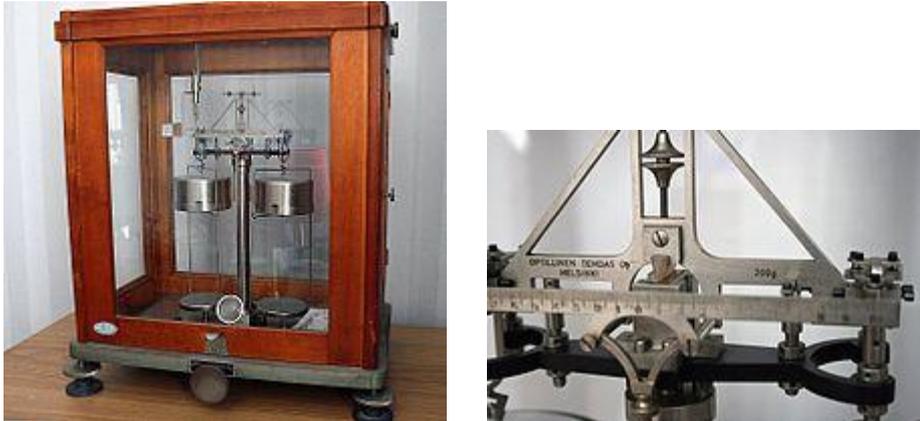
#### 2.1 Pendahuluan

Timbangan/Neraca Analitik adalah sebuah instrument laboratorium yang digunakan untuk mengukur massa suatu zat. Timbangan analitik memiliki beberapa nama lain seperti analytical balance, neraca analitik atau timbangan laboratorim. Timbangan analitik memiliki kemampuan yang lebih spesifik dan dikhususkan untuk menimbang benda dengan berat yang sangat ringan. Sebut saja 0,1 mg. Beberapa timbangan analitik yang beredar dipasaran memiliki tingkat akurasi 0,0003 gram.

Fungsi timbangan tentunya untuk menimbang, lalu apa fungsi timbangan analitik? Sebetulnya timbangan analitik merupakan timbangan yang diperuntukan untuk orang yang bekerja di laboratorium, itulah sebabnya mengapa timbangan analitik sering disebut sebagai timbangan laboratorium. Timbangan analitik biasa digunakan untuk membuat komposisi sebuah zat baru dari beberapa zat yang telah ditentukan.

Secara umum, berdasarkan cara penggunaannya timbangan analitik dibagi menjadi 2 jenis, yakni :

**a. Timbangan analitik analog** merupakan timbangan analitik yang proses pengoperasiannya masih manual, yakni dengan menggeser-geser slider(disebut juga anting). Pada timbangan analitik analog, untuk melihat masa sebuah zat kita perlu menggeser-geser slider. Anggap saja ada 3 buah lengan slider yang bisa digeser(ratusan, puluhan dan satuan), maka untuk menganalisa massa sebuah zat perlu menggeser ketiga slider tersebut hingga timbangan menjadi seimbang, barulah kita melihat berapa berat zat tersebut.



**Gambar 3.1 Timbangan Analitik Analog**

**b. Timbangan analitik digital** menawarkan kemudahan dalam pengoperasian. Kita tinggal menempatkan zat yang akan diukur massanya pada wadah yang telah disediakan atau dikenal dengan istilah balance pan. Penggunaan timbangan analitik digital yang mudah menjadi pilihan bagi para laboran dan peneliti untuk bekerja dengan cepat dan praktis. Setiap timbangan analitik memiliki tingkat akurasi yang berbeda, keakurasian dalam mengukur berat benda sering diistilahkan dengan kata “resolusi”. Seiring dengan waktu dan pemakaian yang terus menerus, penggunaan timbangan analitik akan mengurangi keakurasian dalam menimbang. Jika dirasa timbangan analitik sudah tidak presisi, maka timbangan analitik perlu di **kalibrasi**. **Kalibrasi** merupakan proses setting ulang alat ke nilai standar.

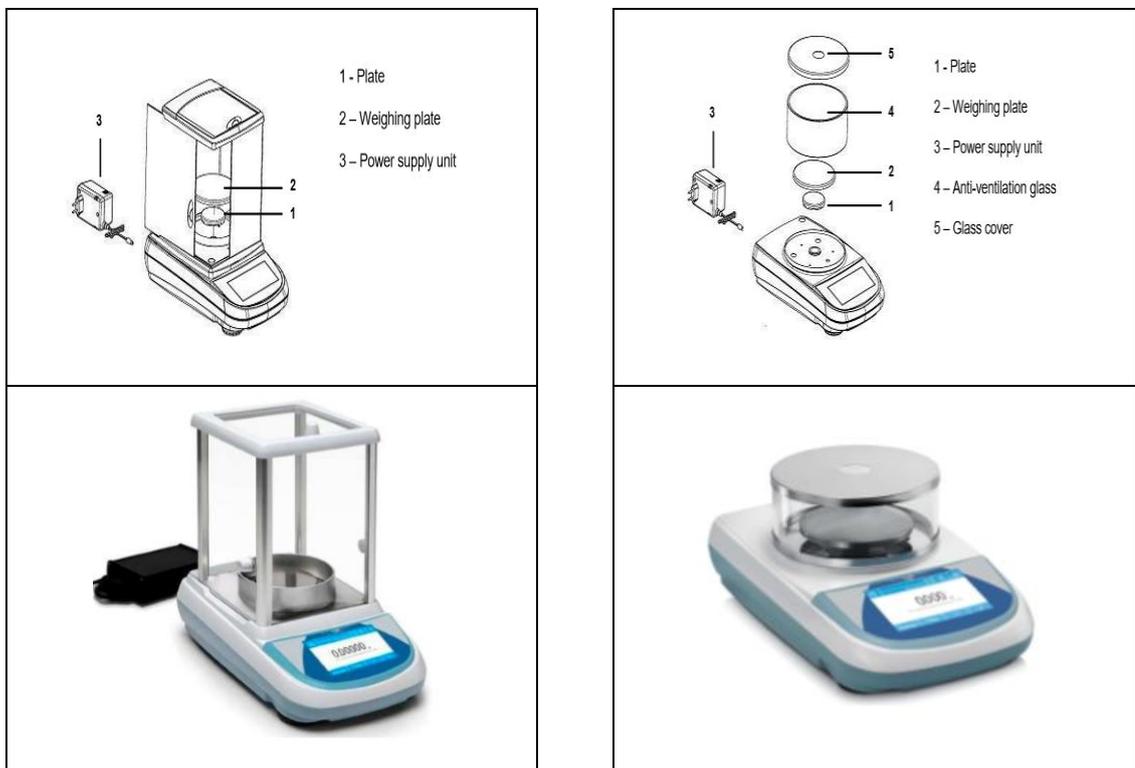


**Gambar 2.2 Timbangan Analitik Digital**

Berdasarkan pada proses kalibrasinya, timbangan analitik dibagi menjadi 2 jenis, yakni :

- a. Timbangan analitik external calibration merupakan timbangan analitik yang memerlukan komponen lain (sebut saja bandul kalibrasi) untuk proses kalibrasi. Proses kalibrasi ini perlu dilakukan orang yang memang berkompeten dalam hal kalibrasi timbangan analitik.
- b. Timbangan analitik internal calibration merupakan timbangan analitik yang untuk melakukan proses kalibrasi tidak dibutuhkan komponen tambahan. Pada timbangan analitik internal calibration kita tinggal melakukan setting ulang timbangan mengikuti sesuai buku panduan.

Pada umumnya, sebelum kita menggunakan alat laboratorium tentunya harus memahami terlebih dahulu apa fungsi alat tersebut dan apa bagian-bagian yang perlu penanganan lebih hati-hati. Pada dasarnya timbangan analitik memiliki fungsi yang sama, yakni mengukur massa suatu zat. Beberapa bentuk dari timbangan analitik memiliki bagian yang berbeda-beda. Berikut adalah beberapa contoh gambar timbangan analitik:



Gambar 2.2. Bagian-bagian Neraca Analitik

## 2.2. Tujuan Praktikum :

Untuk melakukan penimbangan dengan tepat dan benar menggunakan neraca analitik

## 2.3. Alat dan Bahan

### a. Alat-alat :

- Neraca analitik
- Neraca digital
- Gelas arloji
- Petridish
- Sendok

b. **Bahan** : tepung kanji atau tepung terigu

## 2.4. Prosedur :

- 1- Siapkan rencana penimbangan sesuai dengan berat yang ditugaskan
- 2- Nyalakan neraca analitik dengan stop kontak listrik
- 3- Tekan tombol on sampai keluar angka 0,0000 gr
- 4- Timbang bahan yang ditentukan disini 2,0000 gr
- 5- Taruh petridish atau gelas arloji
- 6- Timbang gelas arloji kosong hingga angka pada papan display konstan
- 7- Catat angka yang tertera pada papan display neraca (**Berat GAK**)
- 8- Tanpa mengeluarkan gelas arloji dari neraca, tambahkan sampel pada gelas arloji tersebut sesuai dengan yang ditentukan.
- 9- Timbang berat gelas arloji dan sampel hingga berat yang tertimbang **sama atau mendekati nominal** (2 angka desimal terakhir yang berbeda) berat pada rencana penimbangan
- 10- Catat angka yang tertera pada papan display alat sebagai (**Berat GAK + Sampel**)
- 11- Matikan Neraca dengan menekan tombol Off
- 12- Ambil Gelas arloji dan sampel dari dalam neraca
- 13- Lakukan perhitungan berat sampel sebenarnya

## 2.5. Data Penimbangan

### a. Rencana Penimbangan :

Berat GAK = ..... g

Berat Sampel = ..... g

\_\_\_\_\_ +

Berat GAK + Sampel = ..... g

### b. Penimbangan Sebenarnya :

Berat GAK + Sampel = ..... g

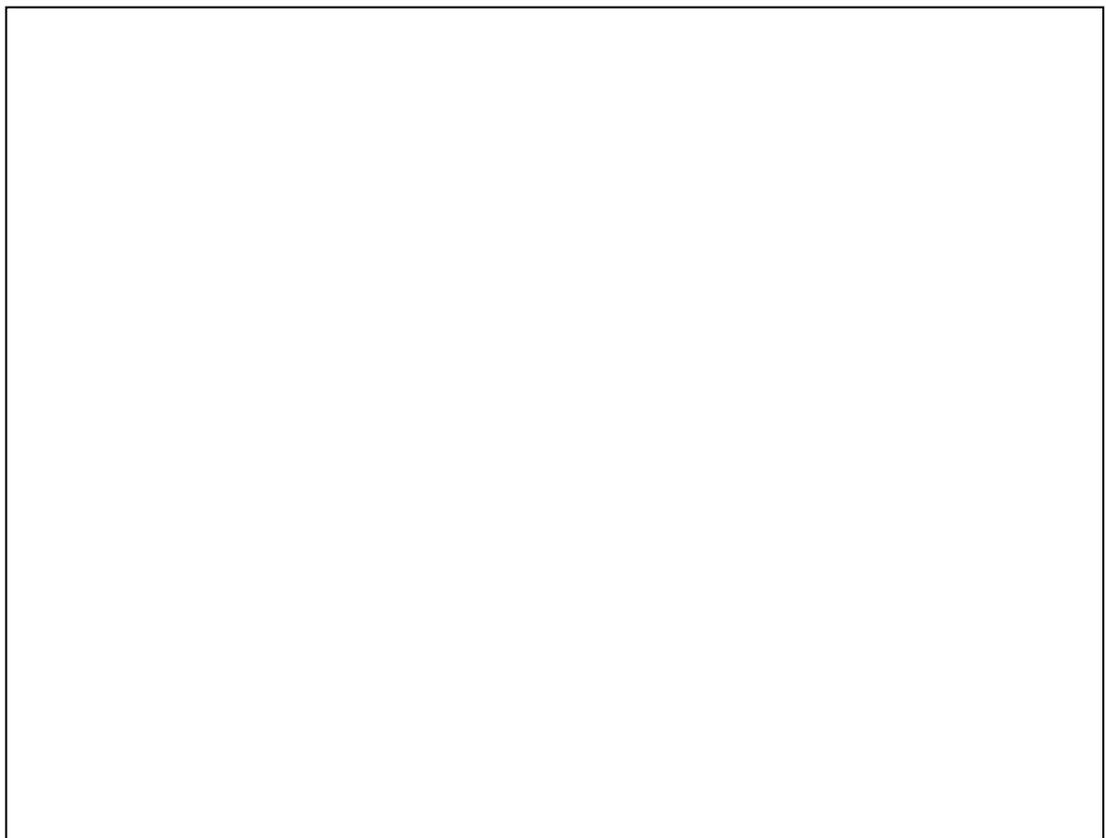
Berat GAK = ..... g

\_\_\_\_\_ —

Berat Sampel = ..... g

### c. Berat Sampel sebenarnya adalah ..... g

## 2.6. Gambar langkah-langkah penimbangan dengan neraca analitik :



## MODUL 3

### PEMIPETAN PIPET VOLUM DAN PIPET UKUR

#### 3.1. Pendahuluan

Pipet digunakan untuk memindahkan volume cairan yang telah terukur. Pipet biasa digunakan dalam pengujian-pengujian [biologi molekular](#), [kimia analitik](#), dan [kedokteran](#). Pipet dibuat dalam berbagai macam jenis untuk tujuan yang berbeda-beda dengan tingkat ketelitian dan ketepatan yang berbeda-beda pula.

Banyak jenis pipet bekerja dengan membuat [ruang hampa](#) sebagian di atas ruang tampung cairan dan secara selektif melepaskan ruang hampa ini untuk menghentikan dan melepaskan cairan. Pipet yang melepaskan 1 sampai 1000  $\mu$ l cairan diistilahkan sebagai [mikropipet](#), sedangkan *makropipet* melepaskan volume cairan yang lebih banyak. Macam-macam pipet mulai dari pipet beling tunggal sampai ke pipet yang dapat ditala secara kompleks, atau juga pipet elektronik.

Pipet Beling tunggal diantaranya pipet tetes, pipet ukur dan pipet volume atau pipet gondok. (Lihat keterangan Pipet pada modul 1 bagian pipet)

#### 3.2. Tujuan Praktikum :

Untuk memindahkan volume cairan dengan ukuran yang telah ditentukan

#### 3.3. Alat dan Bahan

##### a. Alat-alat :

- Pipet Volume 5 mL atau 10 mL
- Pipet Ukur 5 mL atau 10 mL
- Beaker glass 250 mL
- Erlenmeyer 250 mL
- Push ball
- Labu Ukur 100 mL

##### b. Bahan : Air kran

### 3.4. **Prosedur**

:

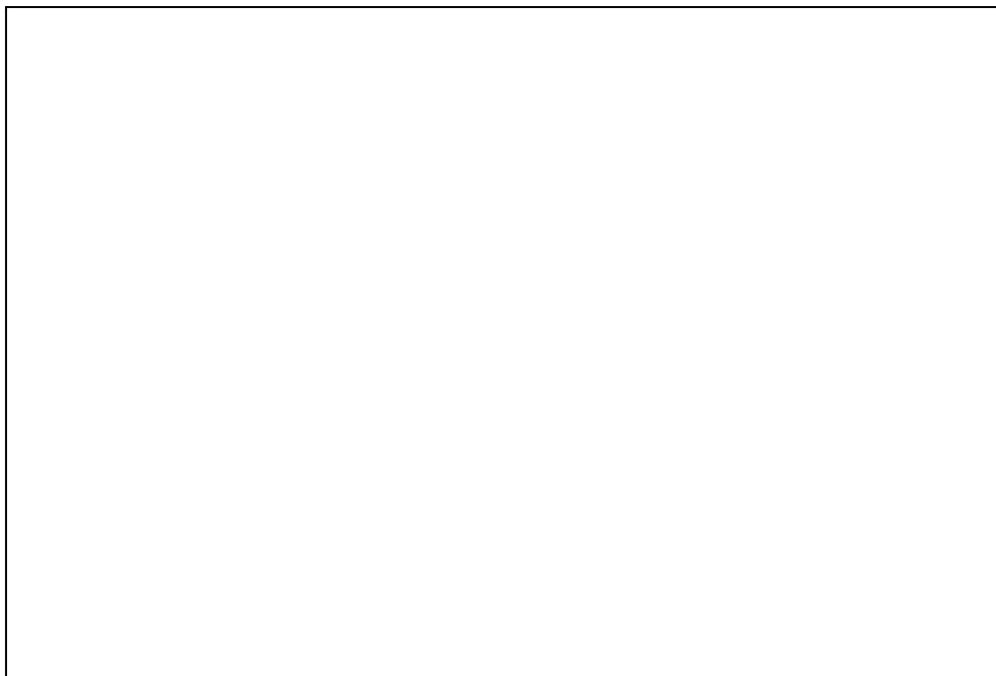
#### **a. Memipet dengan menggunakan pipet volum atau pipet gondok**

1. Siapkan pipet volum/gondok 10 mL atau 5 mL,
2. Sediakan air kran dalam beker gelas 250 mL secukupnya tidak terlalu penuh
3. Kempiskan Push ball dengan menekan bagian ujung hingga udara dalam push ball keluar
4. Pasang push ball pada ujung atas pipet volum/gondok (Jangan terlalu dalam)
5. Masukkan pipet yang telah terpasang push ball kedlam air kran yang telas disediakan dalam beker gelas
6. Pipet air dengan cara menekan tombol "S" pada tengah push ball hingga diatas batas miniskus]
7. Lepas push ball dengan tangan kiri dan telunjuk tangan kanan disiapkan untuk menutup ujung atas pipet volum
8. Tutup rapat ujung atas pipet dengan telunjuk, jangan sampai bocor dan cairan keluar
9. Angkat pipet dari dalam beker gelas dan bagian bawah pipet yang terkena cairan di keringkan dengan tissue
10. Angkat pipet dan tepatkan batas minikus pipet volum lurus dengan mata (tidak boleh menunduk)
11. Kurangi volume cairan sedikit demi sedikit dengan kecepatan konstan dengan cara menggeser telunjuk pada ujung pipet sedikit demi sedikit hingga bagian cekung cairan tepat pada batas miniskus.
12. Jika sudah sampai pada batas miniskus, tutup rapat ujung pipet dengan telunjuk dengan posisi pipet tetap tegak lurus tidak boleh dimiringkan
13. Ambil Elemeyer atau labu ukur dengan posisi sedikit dimiringkan
14. Tempelkan ujung pipet volum (dalam keadaan tegak lurus) pada dinding elemeyer atau labu ukur
15. Lepaskan telunjuk dan biarkan cairan mengalir dari ujung pipet sampai tersisa cairan sedikit cairan diujung pipet (tidak usah dikeluarkan)

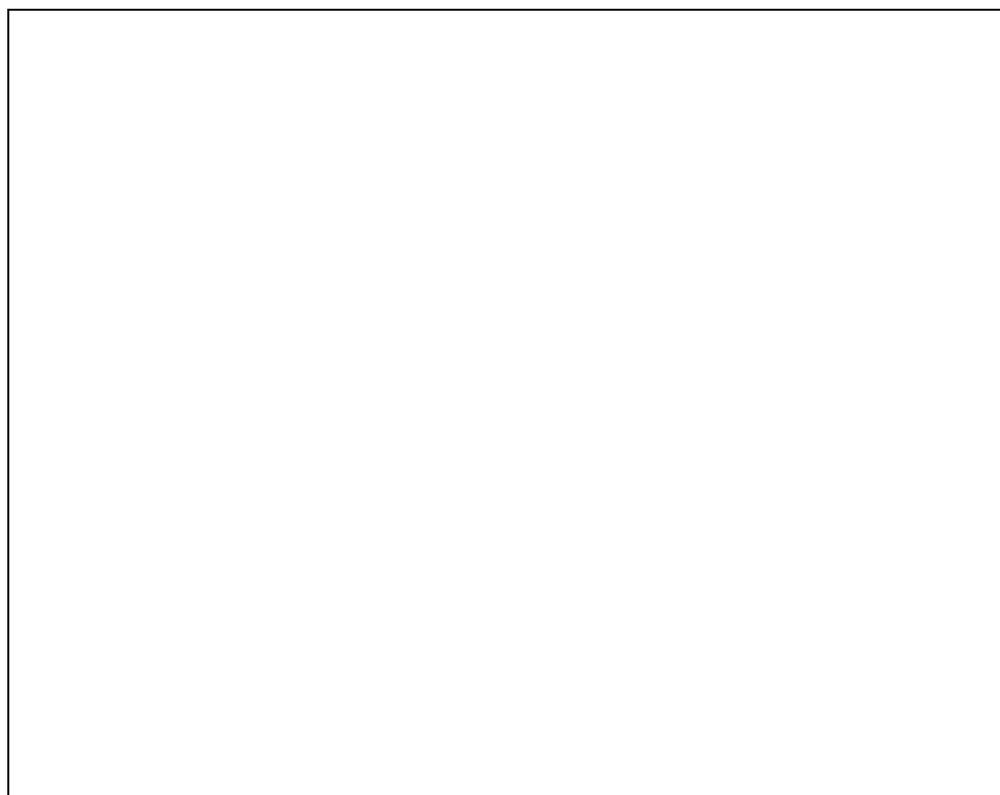
**b. Memipet dengan menggunakan pipet ukur atau matt pipet**

1. Siapkan pipet ukur atau matt pipet 10 mL atau 5 mL,
2. Sediakan air kran dalam beker gelas 250 mL secukupnya tidak terlalu penuh
3. Kempiskan Push ball dengan menekan bagian ujung hingga udara dalam push ball keluar
4. Pasang push ball pada ujung atas pipet volum/gondok (Jangan terlalu dalam)
5. Masukkan pipet yang telah terpasang push ball kedlam air kran yang telas disediakan dalam beker gelas
6. Pipet air dengan cara menekan tombol "S" pada tengah push ball hingga diatas batas miniskus]
7. Lepas push ball dengan tangan kiri dan telunjuk tangan kanan disiapkan untuk menutup ujung atas pipet volum
8. Tutup rapat ujung atas pipet dengan telunjuk, jangan sampai bocor dan cairan keluar
9. Angkat pipet dari dalam beker gelas dan bagian bawah pipet yang terkena cairan di keringkan dengan tissue
10. Angkat pipet dan tepatkan agaka nol "0" pipet ukur lurus dengan mata (tidak boleh menunduk)
11. Kurangi volume cairan sedikt demi sedikit dengan kecepatan konstan dengan cara menggeser telunjuk pada ujung pipet sedikit demi sedikit hingga bagian cekung cairan tepat pada angka nol "0"
12. Jika sudah sampai pada angka nol, tutup rapat ujung pipet dengan telunjuk dengan posisi pipet tetap tegak lurus tidak boleh dimiringkan
13. Ambil Elemeyer atau labu ukur dengan posisi sedikit dimiringkan
14. Tempelkan ujung pipet volum (dalam keadaan tegak lurus) pada dinding elemeyer atau labu ukur
15. Pindahkan cairan dalam pipet ukur sesuai ukuran volume yang ditugaskan pada elemeyer atau labu ukur **dengan cara** melepaskan telunjuk dan biarkan cairan mengalir dari ujung pipet hingga pada batas skala sesuai dengan volume yang dtugaskan

**3.5. Gambar langkah-langkah pemipetan dengan pipet volum**



**3.6. Gambar langkah–langkah pemipetan dengan pipet ukur**



## MODUL 4

### TITRASI

#### 4.1. PENDAHULUAN

**Titration** yaitu merupakan teknik metode analisis [kimia](#) secara kuantitatif yang biasa digunakan dalam [laboratorium](#) untuk menentukan suatu konsentrasi sebuah larutan. Caranya adalah dengan meneteskan (menambahkan sedikit demi sedikit) larutan yang akan dicari konsentrasinya ([analit](#)) dengan sebuah larutan hasil standarisasi yang sudah dapat diketahui konsentrasi dan volumenya (titrant). **Metode analisisnya dikenal dengan nama analisa titrimetri**

Karena pengukuran volume memainkan peranan penting dalam titration, maka teknik ini juga dikenali dengan analisis volumetrik. Analisis titrimetri merupakan satu dari bagian utama dari kimia analitik dan perhitungannya berdasarkan hubungan stoikiometri dari reaksi-reaksi kimia. Analisis cara titrimetri berdasarkan reaksi kimia seperti:  $aA + tT \rightarrow$  hasil dengan keterangan: (a) molekul analit A bereaksi dengan (t) molekul pereaksi T. Pereaksi T, disebut titran, ditambahkan secara sedikit-sedikit, biasanya dari sebuah buret, dalam bentuk larutan dengan konsentrasi yang diketahui.

Sebuah [reagen](#) yang disebut sebagai *peniter* (titran), yang diketahui konsentrasi (larutan standar) dan volumenya digunakan untuk mereaksikan larutan yang *dititer* ([Titrat](#)) yang konsentrasinya tidak diketahui. Dengan menggunakan [buret](#) terkalibrasi untuk menambahkan peniter (titran), sangat mungkin untuk menentukan jumlah pasti larutan yang dibutuhkan untuk mencapai titik akhir. Titik akhir adalah titik di mana titration selesai, yang ditentukan dengan indikator. Idealnya indikator akan berubah warna pada saat titik ekuivalensi—di mana volume dari peniter yang ditambahkan dengan [mol](#) tertentu sama dengan nilai dari mol [larutan](#) yang dititer.

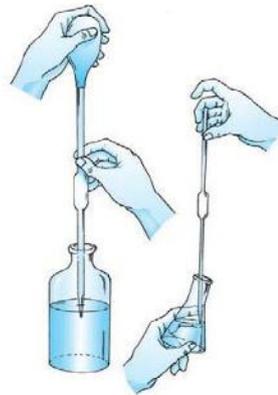
**Cara melakukan titration dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini :**

#### **Langkah 1 :**

Larutan yang akan diteteskan dimasukkan ke dalam buret (pipa panjang berskala). Larutan dalam buret disebut **penitrasi**.

**Langkah 2 :**

Larutan yang akan dititrasi dimasukkan ke dalam erlenmeyer dengan mengukur volumenya terlebih dahulu memakai pipet gondok.



**Langkah 3 :**

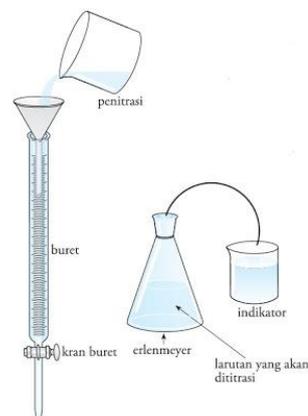
Memberikan beberapa tetes indikator pada larutan yang dititrasi (dalam erlenmeyer) menggunakan pipet tetes. Indikator yang dipakai adalah yang perubahan warnanya sekitar titik ekuivalen.

**Langkah 4 :**

Proses titrasi, yaitu larutan yang berada dalam buret diteteskan secara perlahan-lahan melalui kran ke dalam erlenmeyer. Erlenmeyer igoyang-goyang sehingga larutan penitrasi dapat larut dengan larutan yang berada dalam erlenmeyer. Penambahan larutan penitrasi ke dalam erlenmeyer dihentikan ketika sudah terjadi perubahan warna dalam erlenmeyer. Perubahan warna ini menandakan telah tercapainya titik akhir titrasi (titik ekuivalen).

**Langkah 5 :**

Mencatat volume yang dibutuhkan larutan penitrasi dengan melihat volume yang berkurang pada buret setelah dilakukan proses titrasi.



**4.2. Tujuan** : Untuk melakukan teknik titrasi dengan benar

**4.3. Alat-alat** :

**a. Alat** :

- Buret 50 mL
- Statif penjepit
- Erlenmeyer 250 mL
- Gelas kimia 250 mL
- Pipet volume 10 mL
- Pipet pastuer
- Corong kaca
- Push boll

**b. Bahan** : Aquades dan Air Kran

**4.4. Prosedur** :

**a. Cara Memasang Buret** :

- 1) Cuci Buret dengan air keran hingga bersih
- 2) Bilas buret dengan aquades
- 3) Periksa kran buret dalam keadaan tertutup
- 4) Siapkan statif dan pastikan sudah terkunci dengan kuat dan tidak goyang
- 5) Letakkan statif di meja praktikum
- 6) Pasang buret pada statif penjepit dengan posisi kran disebelah kanan
- 7) Tepatkan tinggi buret sesuai dengan tinggi erlenmeyer yang akan digunakan  
bagian ujung buret tepat di bibir erlenmeyer

**b. Cara Mengisi Buret** :

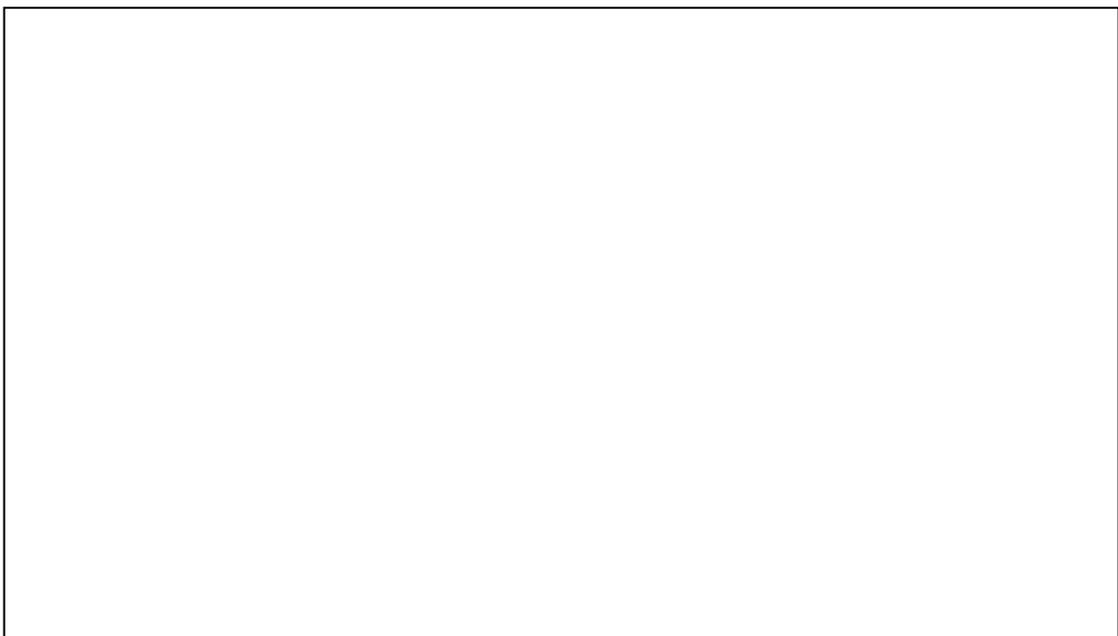
- 1) Pasang corong pada ujung buret
- 2) Tuang aquadest hingga melebihi angka nol
- 3) Corong kaca dilepas

- 4) Tepatkan batas miniskus (bagian cembung) aquades pada angka "0" (nol) dengan membuka kran buret sedikit demi sedikit. Menepatkan angka nol harus lurus dengan mata
- 5) Lapisi bagian bawah statif dengan tissue
- 6) Titrasi siap digunakan untuk titrasi

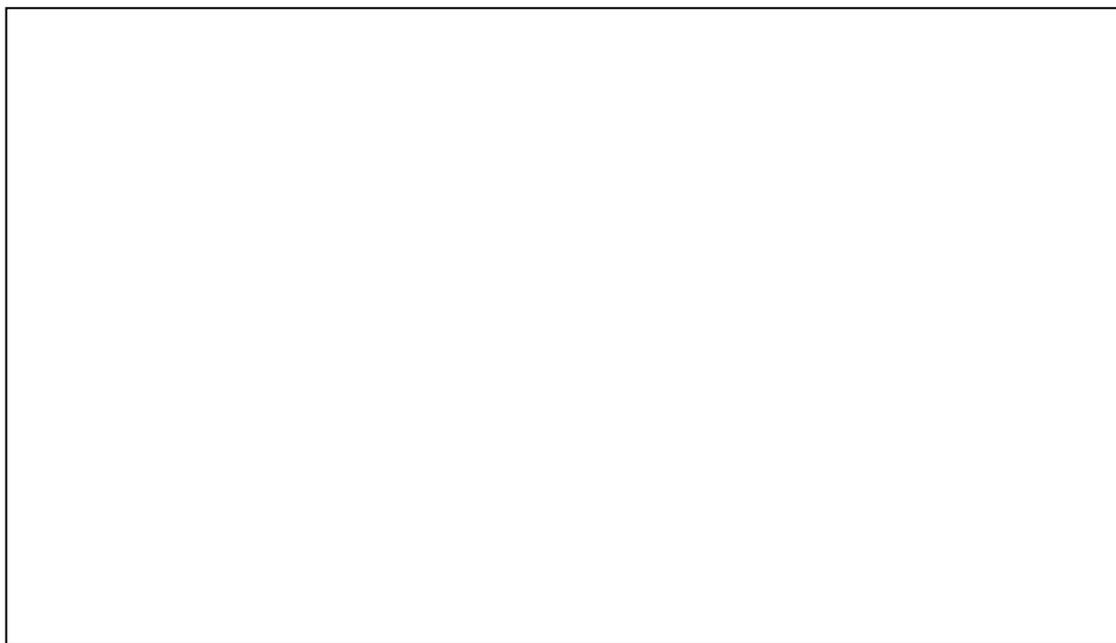
**c. Cara Melakukan Titrasi**

- 1). Pipet air kran yang dengan pipet volum 10 mL
- 2). Pindahkan air ke dalam elemeyer 250 mL
- 3). Letakkan elemeyer pada tissue di bawah buret
- 4). Pegang kran buret dengan tangan kiri
- 8) Pegang elemeyer dengan tangan kanan
- 9) Buka kran buret hingga menetes tetes demi tetes
- 10) Angkat Elemeyer dan digoyang perlahan mengikuti putaran pergelangan tangan
- 11) Pandangan mata saat titrasi ke elemeyer
- 12) Lakukan titrasi hingga selesai. (Pada titrasi sebenarnya jika tercapai titik akhir)
- 13)

**4.5. Gambar Langkah-langkah memasang buret**



#### **4.6 Gambar langkah-langkah mengisi buret**



#### **4.7 Gambar langkah-langkat melakukan titrasi**



## MODUL 5

### MENGUKUR DENSITAS CAIRAN DENGAN PIKNOMETER

#### 5.1. PENDAHULUAN

**Piknometer** ([bahasa Yunani](#): *πυκνός*— puknos berarti "rapat"), adalah alat yang digunakan untuk menentukan [massa jenis](#) dari suatu cairan. Sebuah piknometer biasanya terbuat dari [kaca](#), dengan penyumbat ketat dengan [pipa kapiler](#) yang melaluinya<sup>[1]</sup>, sehingga gelembung udara dapat lolos dari alat tersebut.<sup>[2]</sup> Piknometer pertama dirancang oleh [Abu Raihan Muhammad al-Biruni](#) (973-1048) dari [Persia](#).

[Piknometer](#) adalah alat yang digunakan untuk mengukur nilai massa jenis (bobot jenis) atau densitas dari fluida. Berbagai macam fluida yang diukur massa jenisnya, biasanya kalau dalam praktikum yang diukur adalah massa jenis dari oli, dan juga untuk minyak goreng. Bobot jenis adalah suatu besaran yang menyatakan perbandingan antara massa (g) dengan volume (ml), jadi satuan bobot jenis g/ml. Sedangkan Rapat jenis adalah perbandingan antara bobot jenis sampel dengan bobot jenis air suling, jadi rapat jenis tidak memiliki satuan.

Perangkat ini memungkinkan massa jenis cairan untuk diukur secara akurat dengan mengacu pada [fluida](#) kerja yang sesuai, seperti [air](#) atau [raksa](#), menggunakan [neraca analitik](#)<sup>[3]</sup>. Metodologi yang mempelajari hasil yang diperoleh oleh alat ini disebut *Piknometri*.<sup>[4]</sup>



Gambar 5.1. Alat Piknometer

Bagian-bagian Piknometer, terdiri dari tiga bagian, yaitu:

1. Tutup piknometer, untuk mempertahankan suhu di dalam piknometer.
2. Lubang.
3. Gelas atau tabung ukur, untuk mengukur volume cairan yang dimasukkan dalam piknometer.

Metode pengukuran bobot jenis dengan piknometer untuk [cairan](#) cair, piknometer ditimbang kosong, kemudian diisi dengan [air suling](#) sampai tanda batas untuk menentukan [volume](#) pada suhu tertentu<sup>[2]</sup>, dan kemudian diisi dengan cara yang sama dengan cairan sampel, dan massa jenis sampel dapat dihitung. Semua penentuan massa jenis, baik pada air suling ([standar](#)) maupun cairan sampel harus dilakukan pada [suhu](#) yang sama.<sup>[5]</sup>



Gambar 5.2 Metode pengukuran piknometer

**Piknometer memiliki kelebihan dan Kekurangan yakni :**

- a. **Kelebihan Piknometer** yaitu larutan uji yang digunakan untuk pengukuran jumlahnya sedikit dan wadah pengukurannya kecil. Metode yang cukup sederhana dan tidak rumit.
- b. **Kekurangan Piknometer** yaitu metode ini dilakukan dengan cara penimbangan zat / larutan uji berulang kali dan alatnya sulit untuk dibersihkan dan juga memerlukan waktu yang lama.

**5.2 . Tujuan Praktikum** : Untuk menentukan berat jenis Fluida (cairan)

**5.3. Alat dan Bahan :**

**a. Alat-alat :**

1. Piknometer
2. Termometer
3. Corong kaca
4. Neraca analitik
5. Gelas kimia
6. Erlenmeyer
7. Pipet Pasteur

**a. Bahan :**

1. Alkohol dingin dengan suhu 20°C
2. Aquadest dingin dengan suhu 20°C

**5.4 . Prosedur**

Pengukuran Massa jenis (densitas) alkohol pada suhu 20°C dengan piknometer sebagai berikut :

**a. Menentukan massa Aquades**

1. Siapkan peralatan yang akan digunakan dalam keadaan bersih dan kering
2. Pastikan volume dari piknometernya (tertera pada bagiantabung ukur), biasanya ada yang bervolume 25 ml dan 50 ml.
3. Timbang piknometer dalam keadaan kosong
4. Catat berat pikno kosong (**a gram**)
5. Isi piknometer dengan aquades dingin hingga sebagian aquades keluar dari lubang piknometer dan tidak boleh ada gelembung
6. Tutup rapat piknometer
7. Keringkan bagian pikno yang basah
8. Timbang pikno yang telah berisi air
9. Catat berat pikno dan aquades (**b gram**)
10. Hitung berat aquades yang dengan cara mengurangkan berat pikno+air (**b**) dengan berat pikno kosong (**a**)

**b. Menetapkan berat jenis alkohol**

1. Siapkan peralatan yang akan digunakan dalam keadaan bersih dan kering
2. Pastikan volume dari piknometernya (tertera pada bagian tabung ukur), biasanya ada yang bervolume 25 ml dan 50 ml.
3. Timbang piknometer dalam keadaan kosong
4. Catat berat pikno kosong (**a gram**)
5. Isi piknometer dengan aquades dingin hingga sebagian aquades keluar dari lubang piknometer dan tidak boleh ada gelembung
6. Tutup rapat piknometer
7. Keringkan bagian pikno yang basah
8. Timbang pikno yang telah berisi air
9. Catat berat pikno dan aquades (**b gram**)
10. Hitung berat aquades yang dengan cara mengurangkan berat pikno+air (**b**) dengan berat pikno kosong (**a**)

**5.5. Data :**

Berat Pikno kosong (a) gram	Berat Pikno + Aquades (b) gram	Berat Pikno + Alkohol (c) gram	Densitas Aquades 20°C
.....	.....	.....	<b>0,9982</b>

**5.5. Perhitungan :**

**a. Menghitung berat Aquades**

Berat Pikno + Aquades = ..... g

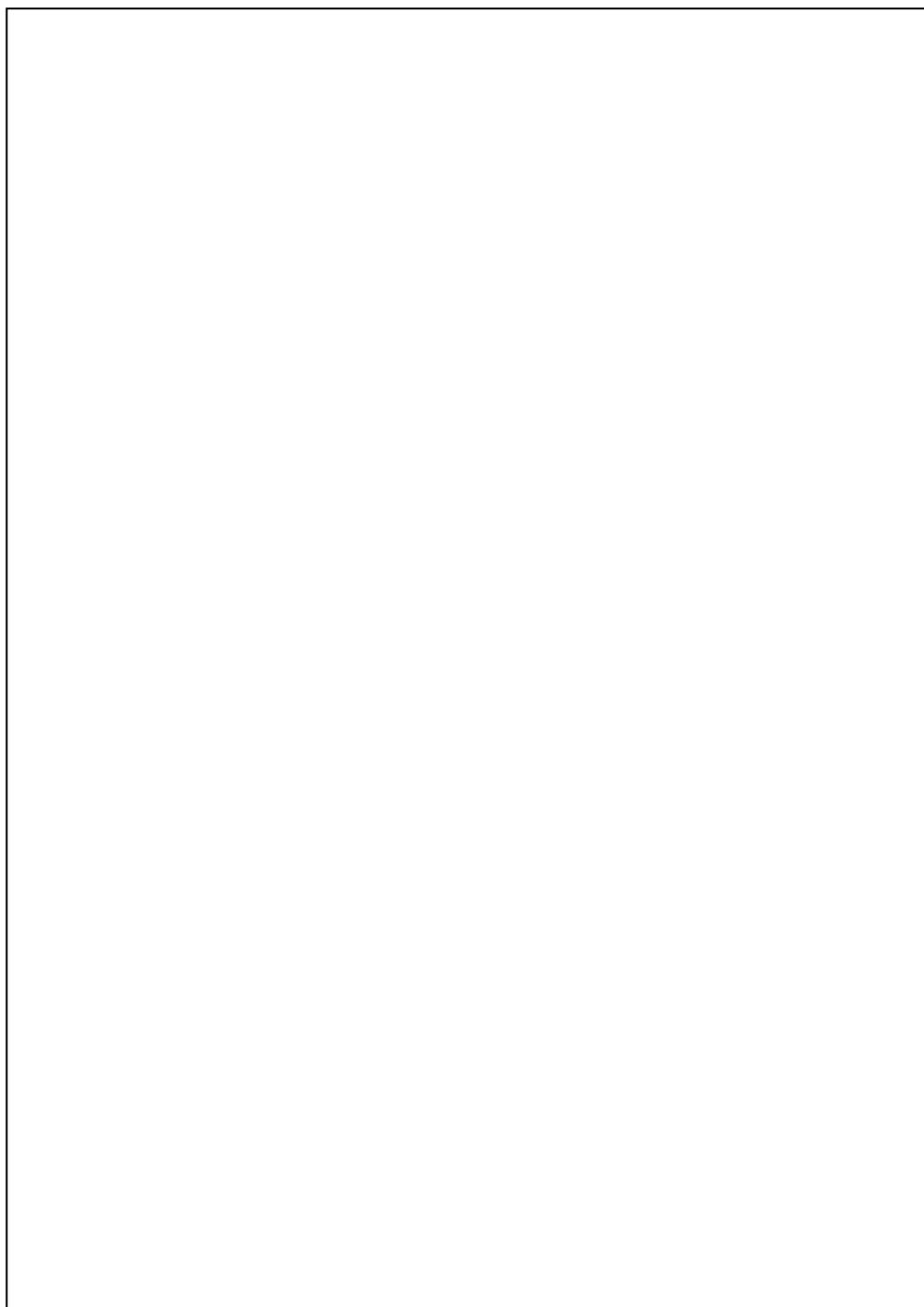
Berat Pikno kosong = ..... g

\_\_\_\_\_ +

Berat Aquades = ..... g



**5.6. Gambar Langkah-langkah pengukuran berat jenis dengan piknometer :**



## MODUL 6

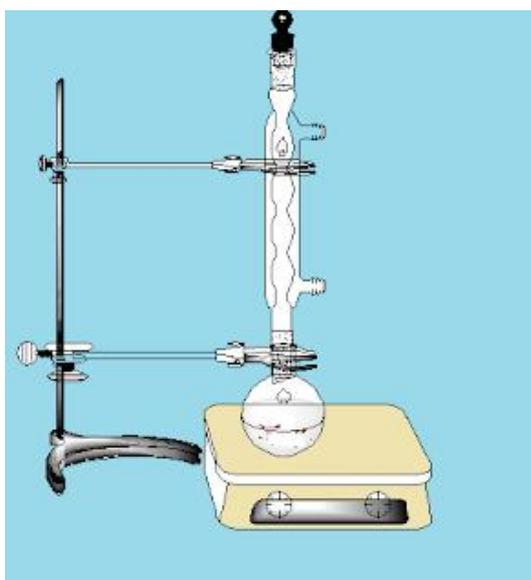
### REFLUKS

#### 6.1. Pendahuluan

Reaksi kimia kadang dapat berlangsung sempurna pada suhu kamar atau pada titik didih pelarut yang digunakan pada sistem reaksi. Salah satu alat yang dapat digunakan untuk reaksi-reaksi yang berlangsung pada suhu tinggi adalah seperangkat alat refluks.

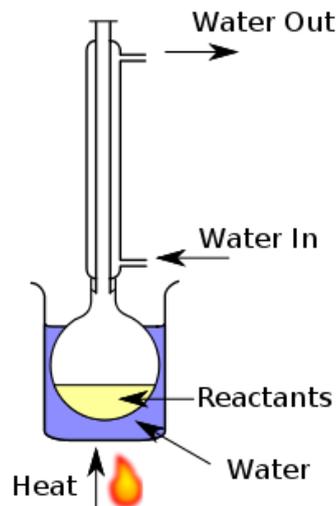
Refluks adalah salah satu metode dalam ilmu kimia untuk mensintesis suatu senyawa, baik organik maupun anorganik. Umumnya digunakan untuk mensintesis senyawa-senyawa yang **mudah menguap atau volatile**. Pada kondisi ini jika dilakukan pemanasan biasa maka pelarut akan menguap sebelum reaksi berjalan sampai selesai.

**Prinsip dari metode refluks** adalah **pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung.**



Gambar 6.1. Rangkaian Alat Refluks

Proses refluks merupakan proses pemanasan suhu tinggi tanpa ada zat yang dilepaskan. Tabung kondensor dihubungkan dengan selang berisi air dingin. Selang air masuk ada di bagian bawah dan selang air keluar di bagian atas.



Gambar 6.2. Skema proses refluks

Prinsip kerja pada rangkaian refluks ini terjadi **4 (empat) proses**, yaitu :

- 1). **Pemanasan (heating)**, terjadi pada saat sampel dipanaskan di labu didih
- 2). **Penguapan (evaporating)**, terjadi ketika feed mencapai titik didih dan berubah fase menjadi uap
- 3). **Pendinginan (cooling)** terjadi di, air dingin mengalir dari bawah menuju kondensor luar, air harus dialirkan dari bawah kondensor bukan dari atas agar tidak ada turbulensi udara yang menghalangi dan agar air terisi penuh
- 4). **Pengembunan (kondensasi)**, proses ini terjadi di kondensor, jadi terjadi perbedaan suhu antara kondensor dalam yang berisi uap panas dengan kondensor luar yang berisikan air dingin, hal ini menyebabkan penurunan suhu dan perubahan fase dari uap menjadi cair lagi kemudian kembali kedalam reaksi. Dengan demikian selama reaksi berlangsung tidak ada komponen yang berkurang.

## 6.2. Tujuan Praktikum :

Untuk menyempurnakan reaksi zat-zat volatil yang dilakukan pada pemanasan tinggi sehingga tidak ada komponen yang hilang selama pemanasan berlangsung.

## 6.3 Alat dan Bahan

### a. Alat-alat :

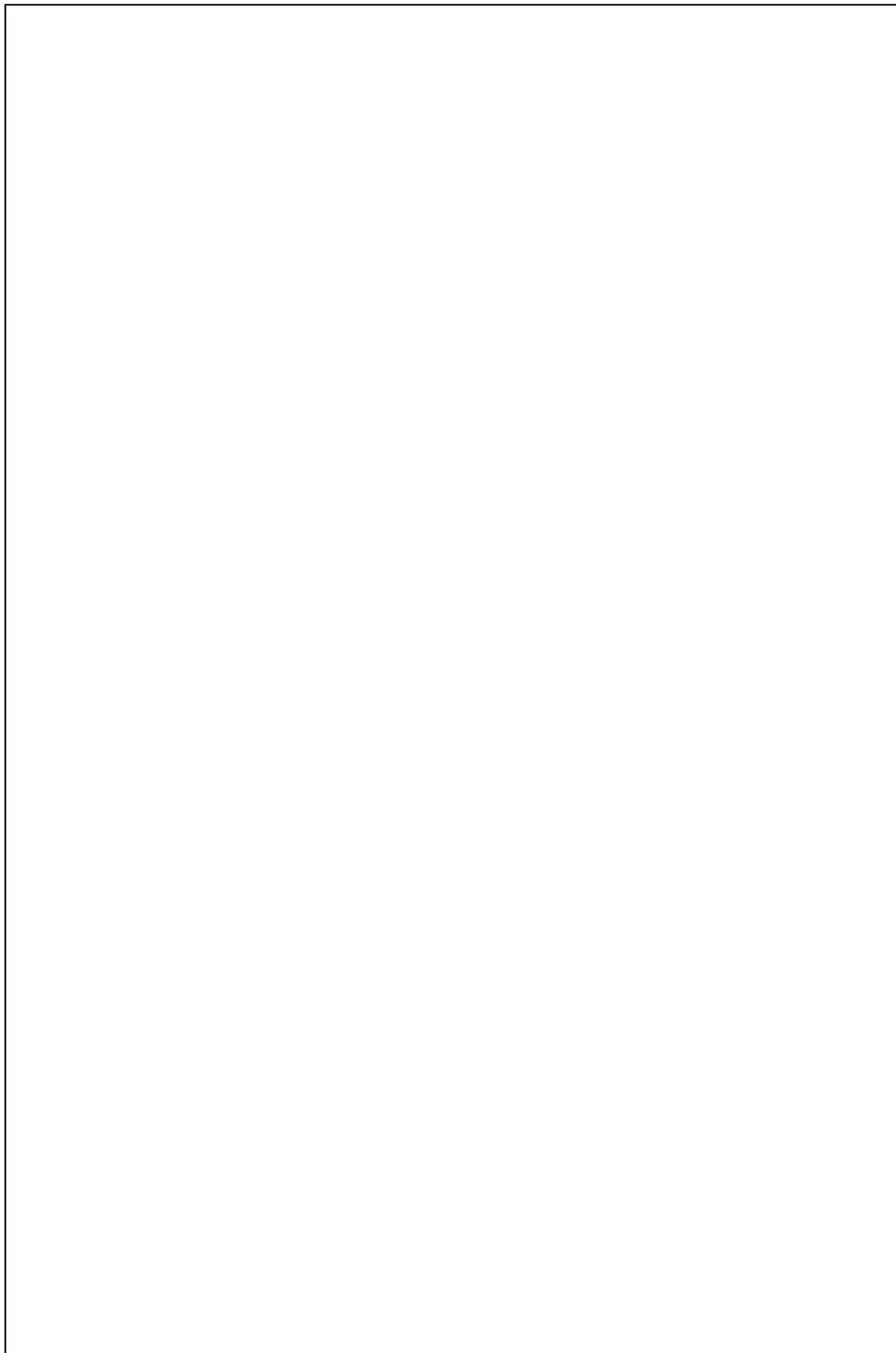
1. Statif penjepit
2. Kaki tiga
3. Spirtus
4. Erlenmeyer
5. Kasa Asbes
6. Kondensor
7. Gelas kimia
8. Pipet Pasteur
9. Gelas ukur

### b. Bahan : Aquades

## 6.4. Prosedur :

- 1) Siapkan statif dan Klem besi, kaki tiga, kasa penyangga dan spirtus
- 2) Pasang Statif dan Klem besi
- 3) Tempatkan kaki tiga dan kasa didepan statif sedemikian rupa
- 4) Letakkan Lampu Spirtus dibawah kasa
- 5) Letak Elenmeyer 250 mL diatas kasa asbes
- 6) Pasang kondensor (pendingin) balik (bola-bola atau spiral) pada erlenmeyer asa
- 7) Pasang klem besi (penjepit) pada Kondensor
- 8) Pasang selang pada kondensor, air masuk melalui bawah dan keluar melalui atas. Kemudian hubungkan selang air
- 9) Kran dibuka sampai air mengalir dan tidak ada gelembung pada kondensor, kemudian bunsen/lampu spirtus dinyalakan
- 10) Proses refluks dibiarkan berlangsung samapai selesai

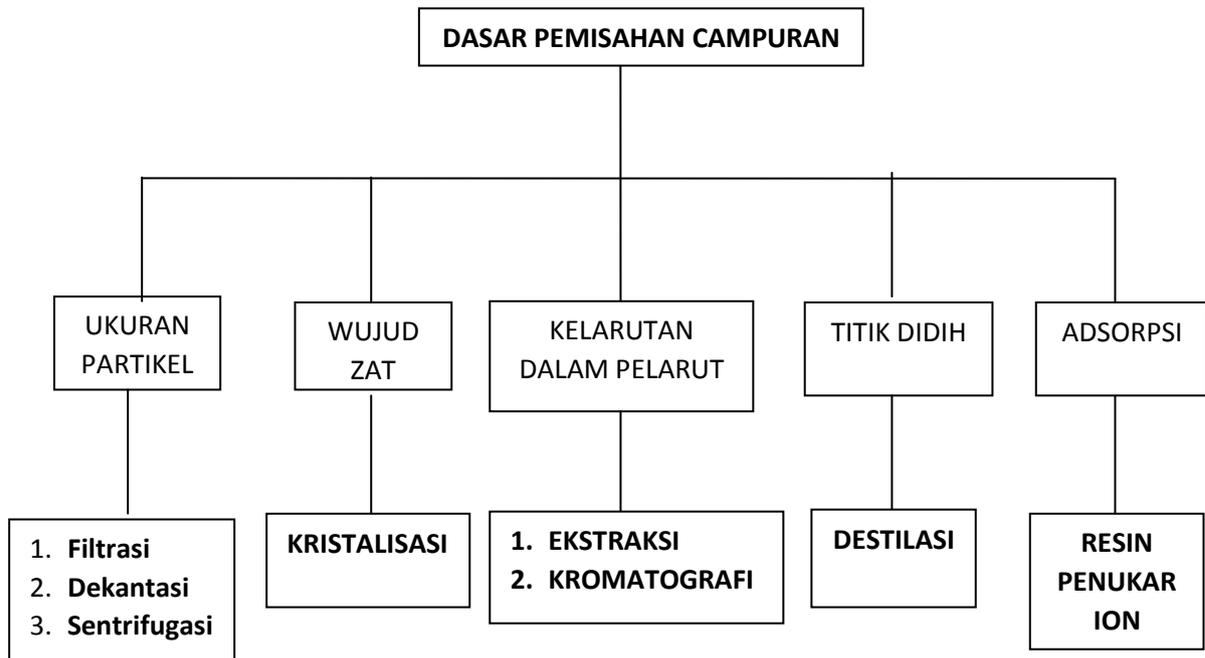
**6.5. Gambarkan langkah-langkah proses refluks serta tunjukkan keempat proses diatas**



## PEMISAHAN CAMPURAN

Campuran adalah materi yang tersusun dari dua jenis zat murni atau lebih dan masih memiliki sifat-sifat dari zat penyusunnya. Kebanyakan materi yang berada di alam ini tidak murni, melainkan masih berupa campuran. Seperti halnya udara yang kita hirup setiap hari sampai air laut yang berada di samudera. Udara sendiri terdiri dari beberapa macam zat seperti oksigen, nitrogen, uap air dan yang lainnya. Sedangkan air terdiri dari air, garam, dan zat yang lainnya.

Untuk memperoleh zat murni, kita harus memisahkannya dari campurannya. Prinsip pemisahan campuran didasarkan pada perbedaan sifat-sifat fisis zat penyusunnya, di antaranya seperti **wujud zat**, **ukuran partikel**, **titik leleh**, **titik didih**, **sifat magnetik**, **kelarutan**, dan lain sebagainya. Berikut ini adalah beberapa metode dalam memisahkan campuran.



Gambar 7.1 Skema Pemisahan Campuran

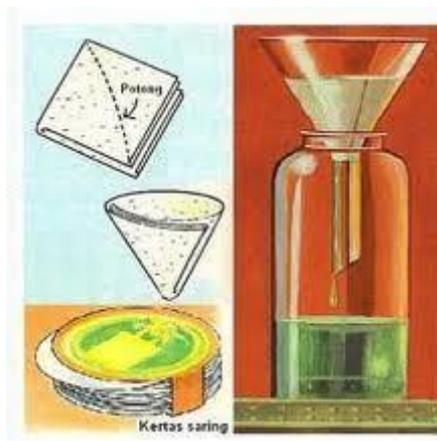
## MODUL 7

### PENYARINGAN/ FILTRASI DENGAN KERTAS SARING

#### 7.1. Pendahuluan

Filtrasi adalah metode pemisahan fisik yang digunakan untuk memisahkan cairan dan padatan yang tidak larut dengan menggunakan penyaring (filter) berdasarkan perbedaan ukuran partikel. Cairan yang telah melalui proses filtrasi/penyaringan disebut **filtrat**, sedangkan padatan yang tertumpuk di penyaring disebut **residu**. Walaupun ada kalanya residu adalah produk yang diinginkan. Prinsip ini dapat digunakan pada proses penyaringan air di rumah atau dimanapun. Metode pemisahan campuran daengan filtrasi ini merupakan proses fisika, sehingga tidak dapat digunakan untuk memisahkan campuran homogen.

Sebagai contoh menyaring air yang bercampur pasir disaring dengan kertas saring sehingga pasir akan tertinggal di kertas saring, maka **pasir** disebut sebagai **residu** sedangkan **air** hasil penyaringan disebut **filtrat**.



**Gambar 7.2. Proses Filtrasi**

#### Prinsip Filtrasi

Merupakan penyaringan pada molekul guna memisahkan larutan atau kepadatan yang tercampur, jadi hasil dari tingkat kemurnian filtrat yang didapat dari proses filtrasi semua tergantung dengan kualitas dan ukuran yang ada pada pori yang ada di filter tersebut

Untuk metode filtrasi, dimana yang diinginkan ialah residu-nya (ampas) biasanya diperlukan langkah pengeringan agar seluruh cairan yang masih tersisa dalam padatan menguap.

### **Metode Filtrasi**

Pada Metode filtrasi ini sering dipakai dilaboraturium. ketika dalam menggunakan metode ini harus disesuaikan dengan sampel yang sedang ditangani agar mendapat hasil yang diharapkan. kebanyakan dari tiga metode filtrasi ini sering digunakann, yakni metode filtrasi panas, metode filtrasi dingin dan metode filtrasi vakum.

1. **Metode filtrasi panas**
2. **metode filtrasi dingin**
3. **Metode filtrasi vakum**

### **Penggunaan Metode Filtrasi**

1. Pembuatan santan kelapa juga menggunakan metode filtrasi
2. Pada Umumnya metode ini digunakan juga pada banyak industri sebagai metode awal penanganan dari limbah industri.
3. Penyaringan air dari sampah dan pasir dalam pengolahan air bersih
4. Penyaringan debu-debu pada AC masih menggunakan metode filtrasi.

### **7.2. Tujuan Praktikum :**

Untuk melakukan proses filtrasi/penyaringan dengan benar

### **7.3. Alat Dan Bahan**

#### **a. Alat :**

1. Kertas saring
2. Corong kaca
3. Elemeyer
4. Beker Gelas
5. Batang Pengaduk

b. **Bahan** : Aquades dan Tepung kanji/Terigu

## 7.4 Prosedur

### a. Menyiapkan Kertas Saring

1. Siapkan lembaran kertas saring
2. Gambar lingkaran pada kertas saring tersebut sesuai ukuran yang menggunakan gelas arloji dan pensil [jangan menggunakan bolpen]
3. Potong gambar lingkaran tersebut sesuai dengan garis pensil

### b. Melakukan Penyaringan

1. Lipat kertas saring saring menjadi seperempat lingkaran
2. Sobek sedikit ujung kertas saring
3. Letakkan kertas saring pada corong kaca dengan posisi bagian yang sobek melekat pada dinding corong
4. Basahi dengan sedikit aquades menggunakan pipet tetes supaya kertas saring tidak bergerak
5. Siapkan campuran air tepung yang akan disaring (1 gram tepung dalam 100 mL aquades)
6. Aduk larutan tepung dengan batang pengaduk
7. Saring campuran air tepung dengan cara mengalirkan pada batang pengaduk, hingga habis
8. Tepung akan tertahan pada kertas sebagai **residu**, sedangkan air akan mengalir melewati kertas saring ditampung oleh elemeyer dinamakan dengan **Filtrat**

## 7.5 Gambar Langkah Penyaringan Dengan Kertas Saring

## MODUL 8

### EKSTRAKSI PELARUT

#### 8.1. Pendahuluan

**Ekstraksi** ialah suatu proses pemisahan suatu zat berdasarkan **perbedaan kelarutannya** terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik. Proses ekstraksi dapat berlangsung pada:

1. Ekstraksi parfum, agar dapat memperoleh komponen dari bahan yang wangi.
2. Ekstraksi cair atau yang kerap dikenal juga dengan sebutan ekstraksi solven. Pada jenis ini yakni merupakan suatu proses yang biasa digunakan dalam skala laboratorium maupun skala industri.

Pada ekstraksi pelarut dimana ada 2 buah pelarut yang tidak saling melarutkan maka ekstraksi dilakukan dengan menggunakan corong pemisah untuk bisa memisahkan 2 buah zat tersebut. Zat yang akan diestrak dilarutkan dalam pelarut tertentu kemudian dimasukkan kedalam ke corong pemisah, setelah itu ditambahi dengan pelarut lain yang tdiak saling bercampur. Selanjutnya corong pisah dikocok higgsa sebisa mungkin kedua pelarut saling bercampur, kemudian mendiarkannya selama beberapa menit untuk bisa mendapatkan lapisan yang terpisah.



Gambar 8.1. Ekstraksi dengan corong pisah

### **Prinsip Dasar Ekstraksi**

Prinsip dasar dari ekstraksi yakni memanfaatkan perbedaan kelarutan dari zat yang akan diekstrak. Maka kemudian pada senyawa yang akan diekstrak dilarutkan ke dalam pelarut. Namun pada pelarut yang akan digunakan yakni mempunyai kemampuan untuk melarutkan senyawa yang diinginkan. Seperti dalam contoh sebelumnya, apabila ingin mengambil kandungan *caffeine* pada kopi bubuk, maka menggunakan pelarut air yang dapat melarutkan *caffeine*.

Dasar dari teknik ini menggunakan pengetahuan yang sederhana, dimana kita bisa memisahkan sebuah senyawa dari senyawa lain berdasarkan dari kelarutan pada pelarut tertentu. Teknik ini dalam perkembangannya, menggunakan pemahaman yang lebih tentang kelarutan senyawa pada sebuah pelarut. Seperti yang sudah diketahui, bahwa *caffeine* akan lebih larut ke dalam air apabila dalam temperatur yang tinggi, sehingga dipakai air panas.

Memanipulasi temperatur bisa menyebabkan kelarutan berkurang maupun bertambah. Jadi langkah yang digunakan dalam mengkondisikan pelarutnya atau sistemnya kita bisa mengatur kelarutan suatu senyawa dalam pelarut. Sehingga melarutkan ataupun memisahkan senyawa bisa dilakukan dengan menggunakan teknik ekstraksi tertentu. Contoh aplikasi ekstraksi

1. Pemurnian asam zat
2. Pemisahan kandungan senyawa dalam tanaman (minyak non-atsitri, antioksidan, zat antimakan, pastisida, nabati dan lainnya).
3. Pembuatan biodiesel

### **Metode Ekstraksi**

Berdasarkan dari proses melakukannya, ekstraksi bisa dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu

- Ekstraksi cair – cair (Ekstraksi pelarut)
- Ekstraksi padat – cair (Leaching)
- Ekstraksi super kritis.

## **8.2. Tujuan Praktikum**

Untuk melakukan proses filtrasi/penyaringan dengan benar

### 8.3. Alat Dan Bahan

a. **Alat :**

1. Erlenmeyer
2. Beaker glass
3. Corong kaca
4. Spatula
5. Gelas ukur
6. Corong pisah

b. **Bahan :**

1. Madu/sirup
2. Eter
3. Aquadest

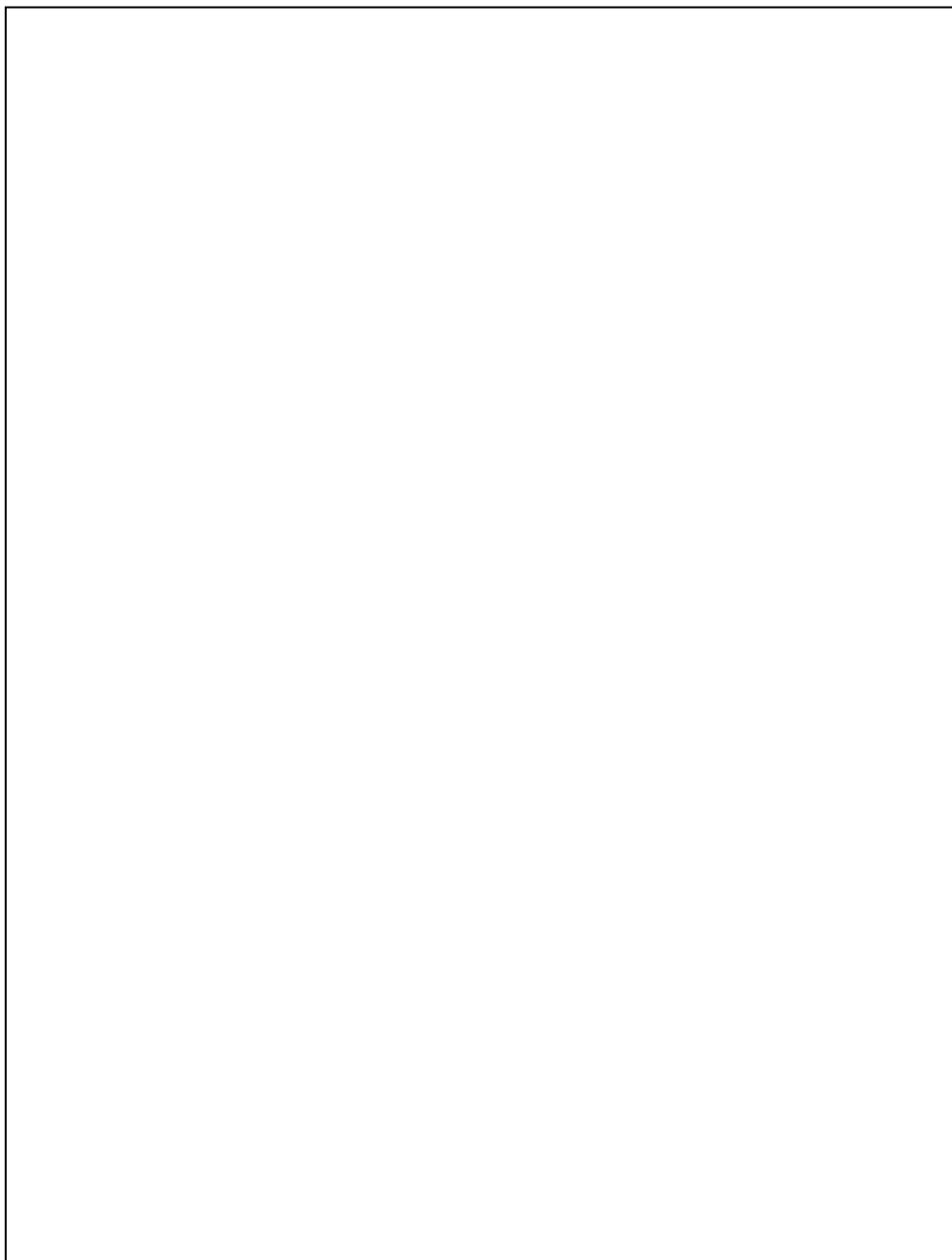
### 8.4 Prosedur

- 1) Cuci semua alat yang akan digunakan
- 2) Larutkan sirup dengan aquades
- 3) Masukkan kedalam corong pisah 250 mL
- 4) Tambahkan eter kedalam corong pisah dengan perbandingan 1:1
- 5) Tutup Corong pisah
- 6) Corong pisah digoyang pelan-pelan hingga eter tercampur dengan larutan sirup, selama digoyang buka kran untuk melepaskan gas yang dihasilkan
- 7) Tempatkan Corong pisah pada penjepit berbentuk bulat
- 8) Diamkan corong pisah hingga terbentuk 2 lapisan
- 9) Kran corong pisa dibuka untuk memisahkan hasil ekstraksi, pada lapisan Eter disebut sebagai **ekstrak**, sedangkan sisaminuman pada aquades disebut **residu**.
- 10) Proses Ekstraksi **SELESAI !**

**Catatan untuk diperhatikan !**

Ekstraksi hanya sekedar metode pemisahan campuran. Untuk menentukan jumlah zat yang terekstrak dibutuhkan analisa lebih lanjut dengan metode analisa kuantitatif. Oleh karena itu, Jumlah zat yang terekstrak **tidak diperoleh** dari pengukuran volume larutan setelah ekstraksi

### **8.5 Gambar Langkah-langkah Ekstraksi**

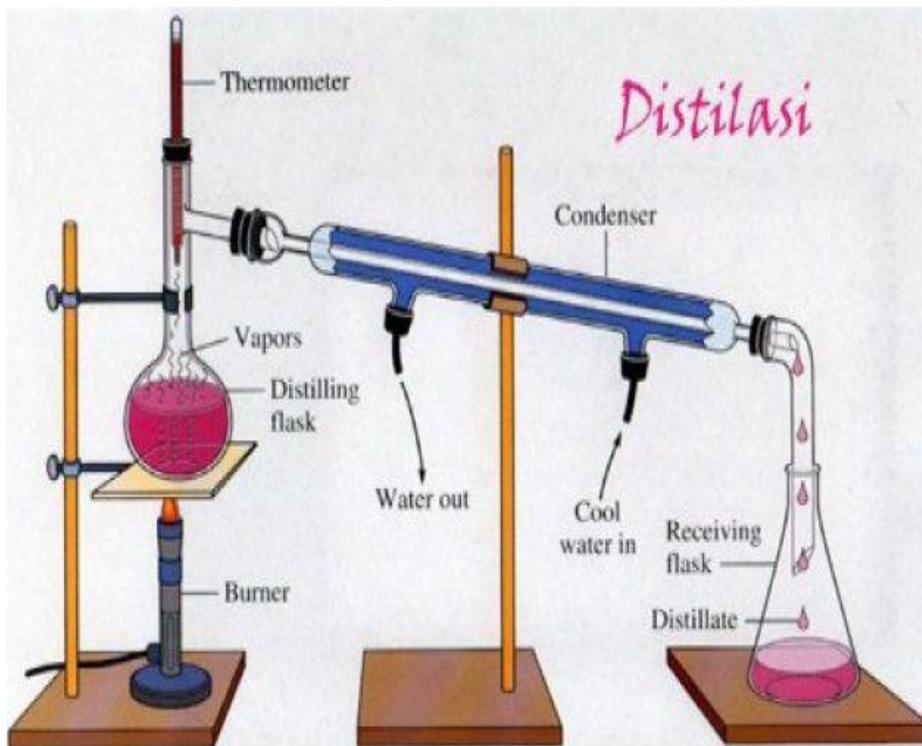


## MODUL 9 DESTILASI

### 9.1. Pendahuluan

#### A. Deskripsi Destilasi

Destilasi adalah metode pemisahan campuran zat cair dari larutannya berdasarkan titik didih. Jika larutan dipanaskan, maka komponen titik diduhnya yang lebih rendah akan menguap terlebih dahulu. Dalam kehidupan sehari-hari proses penyulingan digunakan sebagai pemisahan air tawar dan air laut, pembuatan etanol atau alkohol, dan proses pemisahan minyak bumi dengan partikel lainnya



Gambar 8.1 Bagan destilasi sederhana

Prinsip kerja destilasi yakni zat yang terkandung dalam larutan sampel ditempatkan dalam labu destilasi. Kemudian dilakukan proses pemanasan sehingga zat dalam larutan menguap. Apabila zat tersebut menguap, maka akan terjadi proses pemisahan secara sempurna. Uap tersebut akan dikeluarkan dan menjadi uap bebas, kemudian masuk ke dalam kondensor yang dialiri air dingin. Uap tersebut akan mengalami pendinginan dan terjadi kondensasi yakni uap berubah

menjadi zat cair yang akan dikeluarkan dari ujung kondensor. Cairan konsentrat yang jatuh kemudian ditampung dalam wadah disebut sebagai **destilat**. Sedangkan bagian cair yang tak menguap dalam labu destilat disebut **residu**.

## **B. Penggunaan Destilasi**

### **1. Pemisahan Minyak Bumi dari Komponen-Komponennya.**

Pada Minyak bumi mempunyai kandungan yang senyawa yakni karbon dari rantai C<sub>1</sub>(metana) hingga rantai paling panjang C<sub>>70</sub> (aspal dan residu).

Pemisahan ini dilakukan dengan metode destilasi fraksional

### **2. Pemurnian Minyak Atsiri untuk Parfum**

Pada kandungan minyak atsiri mempunyai banyak kegunaan, salah satunya pada industri minyak dan dibutuhkan kemurnian yang tinggi.

### **3. Pemurnian Etanol**

Etanol umumnya digunakan sebagai minuman keras dan sumber energi.

Etanol dimurnikan dengan destilasi azeotrop sehingga diperoleh etanol dengan kemurnian tinggi (78%) sebagai pembersih luka/antiseptik dan (98%) sebagai bahan bakar industri (Sangat berbahaya sebagai minuman)

## **9.2. Tujuan Praktikum :**

1. Merangkai peralatan destilasi dengan benar
2. Melakukan proses destilasi dengan benar

## **9.3. Alat Dan Bahan**

### **a. Alat :**

1. Labu destilasi
2. Beaker glass
3. Corong kaca
4. Spatula
5. Gelas ukur
6. Kondensor liebig
7. Erlenmeyer
8. Selang
9. Bunsen
10. Kaki Tiga & Kasa Asbes
11. Statif

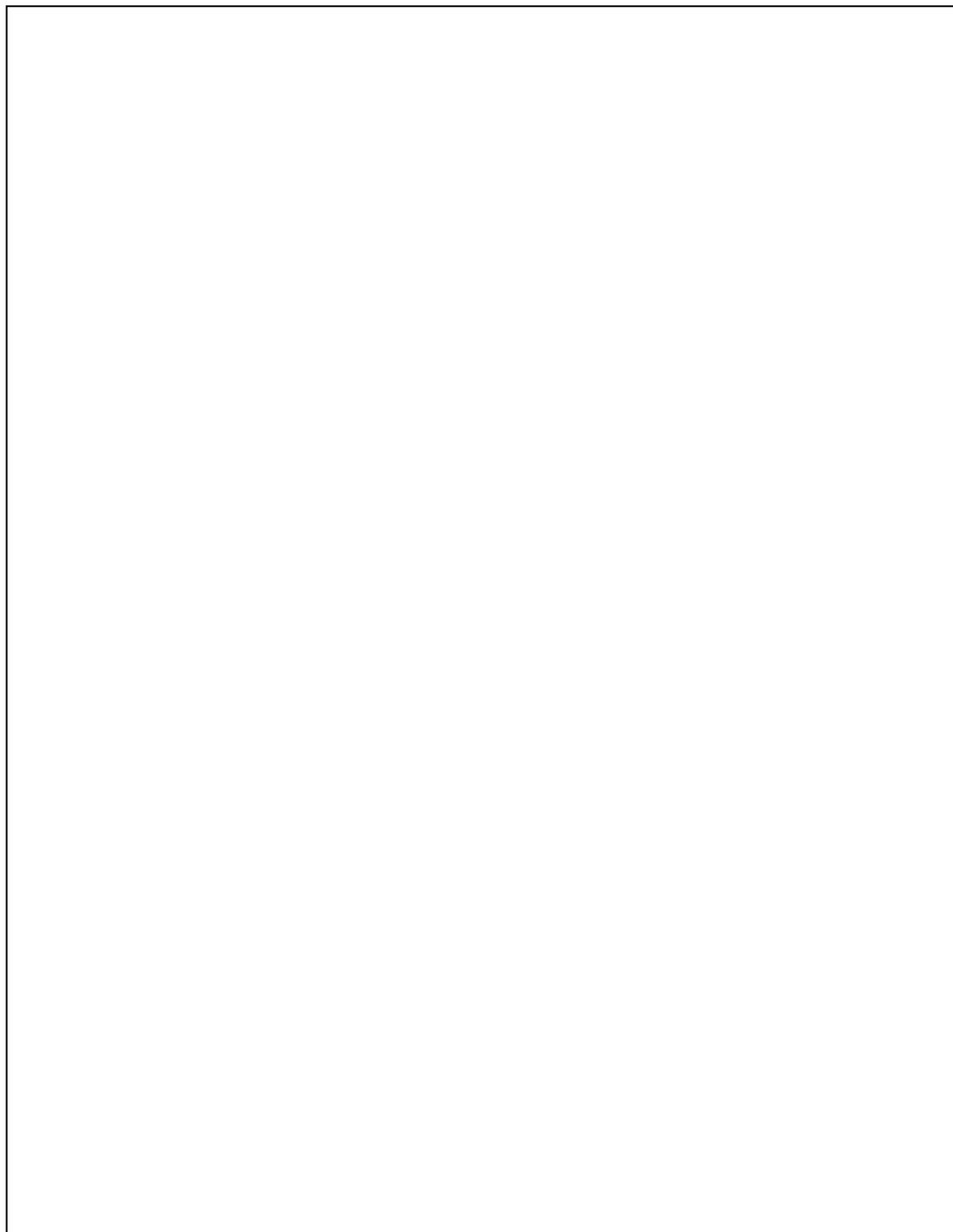
**b. Bahan :**

1. Air laut
2. Alkohol
3. Bahan Alam : Kulit jeruk, Bunga Lavender, Bunga melati, Sereh, Sirih, Jahe, Bunga Melati masing-masing @ 50 gram

**9.4 Prosedur :**

1. Pasang Statif, penjepit, kaki tiga besi, kasa asbes dan Bunsen
2. Letakkan Labu destilasi diatas kasa asbes dan dijepit dengan klem besi pada statif
3. Rangakai kondensor liebig dengan labu destilasi sambungan harus rapat tidak ada udara yang keluar
4. Letakkan Erlenmeyer diujung kondensor dan di beri corong diatasnya
5. sambungkan selang pada keran air masuk dan kran air keluar
6. Isi labu destilasi dengan sampel
7. Tambahkan 50 mL alkohol pada sampel bahan alam, sedangkan untuk air laut tanpa penambahan alkohol
8. Nyalakan api bunsen
9. Biarkan destilasi berlangsung hingga destilat keluar dari ujung kondensor dan ditampung dalam erlenmeyer

### **9.5 Gambar Langkah-langkah Proses Destilasi**



## DESTRUKSI

### 10.1 Pendahuluan

#### A. Deskripsi Destruksi

Destruksi merupakan suatu perlakuan untuk melarutkan atau mengubah sampel menjadi bentuk materi yang dapat diukur sehingga kandungan berupa unsur-unsur didalamnya dapat dianalisis.

Metode destruksi merupakan suatu metode yang sangat penting didalam menganalisis suatu materi atau bahan. Metode ini bertujuan untuk merubah sampel menjadi bahan yang dapat diukur. Metode ini seakan sangat sederhana, namun apabila kurang sempurna dalam melakukan teknik destruksi, maka hasil analisis yang diharapkan tidak akurat.

Pada dasarnya ada dua jenis destruksi yang dikenal yaitu destruksi basah dan destruksi kering, yang masing-masing mempunyai keunggulan dan kelemahan. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam metode destruksi antara lain :

- a. Sifat sampel dan unsur logam yang terkandung di dalam sampel.
- b. Jenis logam yang akan dianalisis.
- c. Metode instrumentasi yang digunakan untuk penentuan logam

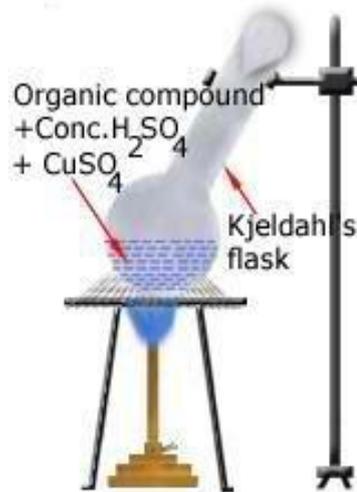
#### 1. Destruksi basah

Destruksi basah adalah proses perombakan logam organik dengan menggunakan asam kuat, baik tunggal maupun campuran, kemudian dioksidasi menggunakan zat oksidator sehingga dihasilkan logam anorganik bebas. Destruksi basah sangat sesuai untuk penentuan unsur-unsur logam yang mudah menguap.

Pelarut- pelarut yang dapat digunakan untuk destruksi basah adalah HNO<sub>3</sub> dan HClO<sub>4</sub>. Pelarut-pelarut tersebut dapat digunakan secara tunggal maupun campuran. Kesempurnaan destruksi ditandai dengan diperolehnya larutan jernih pada larutan destruksi yang menunjukkan bahwa semua konstituen yang ada telah larut sempurna atau perombakan senyawa-senyawa organik telah berjalan dengan baik. Senyawa-senyawa garam yang terbentuk setelah destruksi merupakan senyawa garam yang stabil dan disimpan selama beberapa hari.

Pada umumnya pelaksanaan kerja **destruksi basah dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldhal**. Metode destruksi basah lebih baik daripada cara kering karena tidak banyak bahan yang hilang dengan suhu pengabuan yang sangat tinggi. Hal ini merupakan salah satu faktor mengapa cara basah lebih sering

digunakan oleh para peneliti. Di samping itu destruksi dengan cara basah biasanya dilakukan untuk memperbaiki cara kering yang biasanya memerlukan waktu yang lama.



**Gambar 10.1 Destruksi basah**

Sifat dan karakteristik asam pendestruksi yang sering digunakan antara lain:

- Asam sulfat pekat sering ditambahkan ke dalam sampel untuk mempercepat terjadinya oksidasi. Asam sulfat pekat merupakan bahan pengoksidasi yang kuat. Meskipun demikian waktu yang diperlukan untuk mendestruksi masih cukup lama.
- Campuran asam sulfat pekat dengan kalium sulfat pekat dapat dipergunakan untuk mempercepat dekomposisi sampel. Kalium sulfat pekat akan menaikkan titik didih asam sulfat pekat sehingga dapat mempertinggi suhu destruksi sehingga proses destruksi lebih cepat.
- Campuran asam sulfat pekat dan asam nitrat pekat banyak digunakan untuk mempercepat proses destruksi. Kedua asam ini merupakan oksidator yang kuat. Dengan penambahan oksidator ini akan menurunkan suhu destruksi sampel yaitu pada suhu 350°C, dengan demikian komponen yang dapat menguap atau terdekomposisi pada suhu tinggi dapat dipertahankan dalam abu yang berarti penentuan kadar abu lebih baik.

- d) Asam perklorat pekat dapat digunakan untuk bahan yang sulit mengalami oksidasi, karena perklorat pekat merupakan oksidator yang sangat kuat. Kelemahan dari perklorat pekat adalah sifat mudah meledak (explosive) sehingga cukup berbahaya, dalam penggunaan harus sangat hati-hati.
- e) Aqua regia yaitu campuran asam klorida pekat dan asam nitrat pekat dengan perbandingan volume 3:1 mampu melarutkan logam-logam mulia seperti emas dan platina yang tidak larut dalam HCl pekat dan HNO<sub>3</sub> pekat. Reaksi yang terjadi jika 3 volume HCl pekat dicampur dengan 1 volume HNO<sub>3</sub> pekat:



Gas klor (Cl<sub>2</sub>) dan gas nitrosil klorida (NOCl) inilah yang mengubah logam menjadi senyawa logam klorida dan selanjutnya diubah menjadi kompleks anion yang stabil yang selanjutnya bereaksi lebih lanjut dengan Cl<sup>-</sup>.

## 2. Destruksi Kering

Destruksi kering merupakan perombakan organik logam di dalam sampel menjadi logam-logam anorganik dengan jalan pengabuan sampel dalam muffle furnace furnace furnace dan memerlukan suhu pemanasan tertentu. Pada umumnya dalam destruksi kering ini dibutuhkan suhu pemanasan antara 400-800oC, tetapi suhu ini sangat tergantung pada jenis sampel yang akan dianalisis. Untuk menentukan suhu pengabuan dengan sistem ini terlebih dahulu ditinjau jenis logam yang akan dianalisis. Bila oksida-oksida logam yang terbentuk bersifat kurang stabil, maka perlakuan ini tidak memberikan hasil yang baik. Untuk logam Fe, Cu, dan Zn oksidanya yang terbentuk adalah Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, CuO, dan ZnO. Semua oksida logam ini cukup stabil pada suhu pengabuan yang digunakan. Oksida-oksida ini kemudian dilarutkan ke dalam pelarut asam encer baik tunggal maupun campuran, setelah itu dianalisis menurut metode yang digunakan

## B. Labu Kjeldahl

Labu Kjeldahl adalah perangkat laboratorium berbentuk seperti labu yang bagian bawahnya berbentuk bulat sehingga labu Kjeldahl tidak dapat berdiri dengan sendirinya. Oleh karena itu, beaker glass sering digunakan sebagai penyanggah labu Kjeldahl.

Labu Kjeldahl sering digunakan pada proses destruksi protein atau analisa protein dengan menggunakan metode Kjeldahl. Pada destruksi protein, sampel yang akan diuji dimasukkan kedalam labu Kjeldahl secukupnya. Kemudian tambahkan dengan pelarut ( pada umumnya Kalium Sulfat atau Asam Sulfat) lalu dipanaskan hingga mendidih dan berhenti berasap. Dinginkan, lalu hubungkan dengan alat destilasi.

Metode Kjeldahl adalah metode yang diterapkan dalam penetapan nitrogen total pada asam amino, protein dan senyawa yang mendukung nitrogen. Sampel didestruksi dengan asam sulfat dan dikatalisis dengan katalisator yang sesuai sehingga akan menghasilkan amonium sulfat. Setelah pembebasan dengan alkali kuat, amonia yang terbentuk disuling uap secara kuantitatif ke dalam larutan penyerap dan ditetapkan secara titrasi.

### **B.1. Keuntungan Dan Kerugian**

#### **Keuntungan menggunakan Metode Kjeldahl**

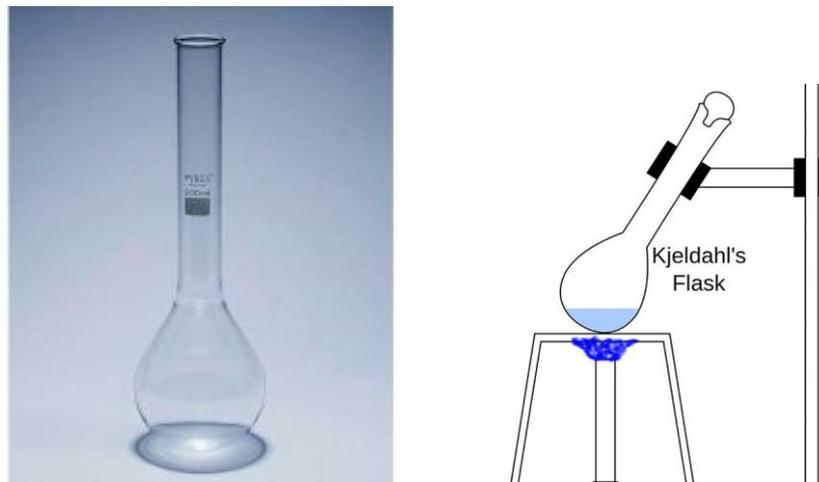
- Secara internasional dan masih merupakan metode standar untuk perbandingan terhadap semua metode lainnya.
- presisi tinggi dan baik reprodutifitas telah membuat metode utama untuk estimasi protein dalam makanan.

#### **Kerugian menggunakan Metode Kjeldahl, diantaranya**

- memberikan ukuran protein yang benar, karena semua nitrogen dalam makanan tidak dalam bentuk protein.
- Protein yang berbeda memerlukan faktor koreksi yang berbeda karena mereka memiliki urutan asam amino yang berbeda.
- Penggunaan asam sulfat pekat pada suhu tinggi menimbulkan bahaya yang cukup besar

### **B.2. Perawatan**

- Tabung kondensasi stainless steel pada alat distilasi harus benar-benar dicuci dengan bersih.
- Dalam pengoperasian kondensor, suhu air tidak boleh melebihi 110 °F.
- Peralatan dapat tetap bersih dengan mencuci dengan larutan lemah kaustik, dan pembilasan dengan aquades.
- Menetralsir dengan soda secara berkala untuk menjaga unit tetap bersih dan mencegah penumpukan sulfat.



**Gambar 10.2. Labu Kjeldahl**

### 10.2 Tujuan Praktikum:

Untuk mengetahui cara melakukan destruksi dengan baik dan benar

### 10.3. Alat dan Alat :

#### a. Alat :

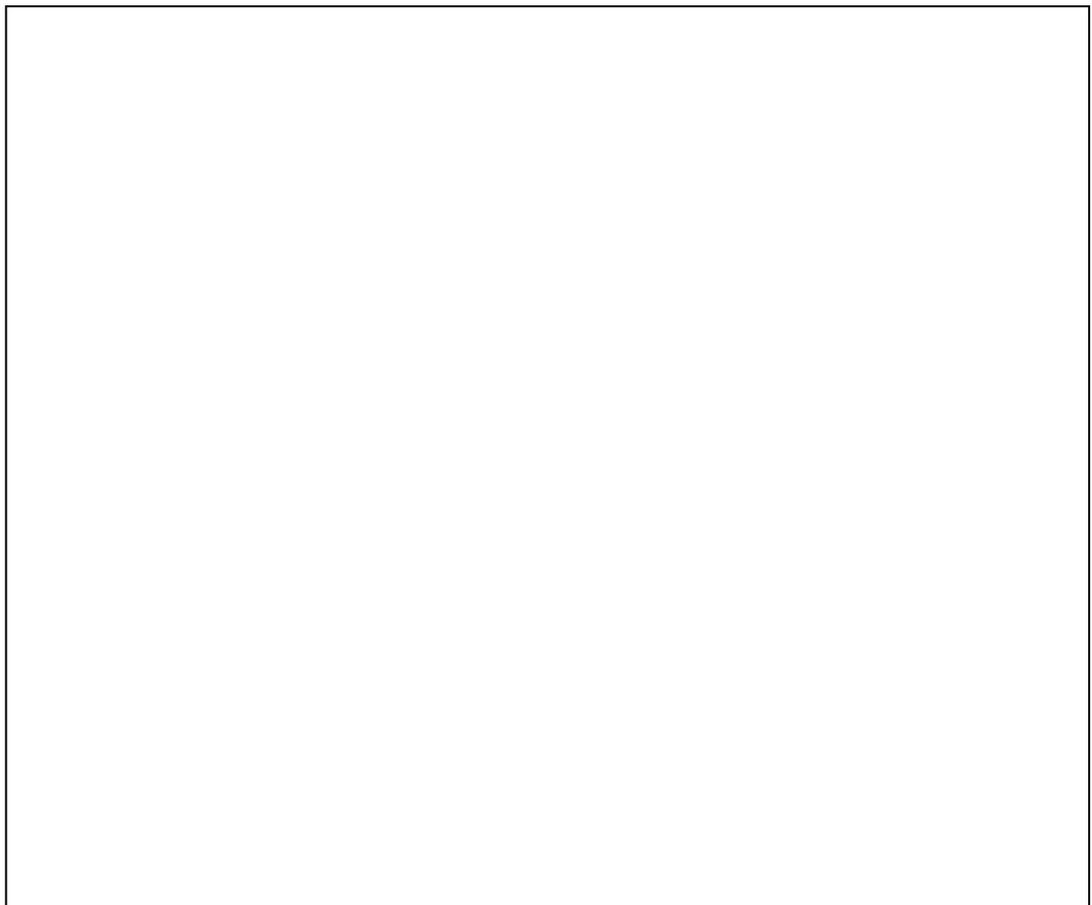
1. labu kjeldahl
2. Kasa Asbes
3. Bunsen
4. Statif + Klem penjepit
5. Corong
6. Beker Gelas
7. Gelas Ukur

#### b. Bahan : Aquades

#### 10.4. Prosedur

- 1- Pasang statif dan klem penjepit
- 2- Pasang kaki tiga besi dan kasa asbes
- 3- Pasang labu kjedahl diatas kasa asbes dengan posisi miring kearah statif
- 4- Jepit Labu kjedahl dengan klem pnjepit yang sudah terpasang pada statif
- 5- Isi labu kjeldhal denga aquades
- 6- Nyalakan Bunsen dan letakkan dibawah kaki tiga dan kasa asbes
- 7- Lakukan pemanasan selama 20 menit
- 8- Matikan api atu Bunsen

#### 10.4 Gambar langkah-langkah proses destruksi :



## MODUL 11

### SPEKTROFOTOMETER

#### 9.1. Pendahuluan

##### I. Deskripsi Spektrofotometer

**Spektrofotometer** adalah sebuah alat yang digunakan untuk menganalisa suatu senyawa baik dari segi kualitatif dan kuantitatif, dengan cara mengukur absorbansi suatu cuplikan sebagai fungsi dari konsentrasi. **Pengukuran secara kualitatif** didasarkan pada puncak-puncak yang dihasilkan spektrum suatu unsur tertentu pada panjang gelombang tertentu. Sedangkan **pengukuran secara kuantitatif** didasarkan pada nilai absorbansi yang dihasilkan dari spektrum senyawa kompleks unsur yang dianalisa dengan pengompleks yang sesuai. Secara sederhana, spektrofotometer merupakan *metode analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar.*

Alat Spektrofotometer sangat sering digunakan pada bidang **farmasi, medis** maupun **industri kimia**, hal ini disebabkan karena spektrofotometri bisa digunakan untuk perluasan pemeriksaan visual lebih mendalam dari absorpsi energi radiasi oleh macam-macam zat.

Dasar penggunaan spektrofotometer dalam analisa laboratorium didasarkan pada :

1. Bahan kimia dapat menyerap dan menghantarkan cahaya
2. Suatu larutan mempunyai warna tertentu karena larutan ini dapat menyerap semua warna kecuali warna yang dapat ditangkap oleh mata

Hubungan antara konsentrasi dengan cahaya yang diserap dinyatakan dengan hukum Lambert-Beer yang menyatakan "Pengurangan intensitas cahaya monokromatis yang melalui suatu larutan berwarna berlangsung secara eksponensial dan bergantung pada panjang larutan yang dilalui cahaya dan kadar zat dalam larutan.

## II. Jenis-jenis spektrofotometer.

Jenis Spektrofotometer dibagi berdasarkan sumber cahaya perlakuan sumber cahaya dan jumlah detektornya. Berdasarkan sumber cahaya yang digunakan menjadi empat jenis, yakni:

### 1. Visible Spektrofotometer atau Spektrofotometer Vis

Dikenal juga dengan sebutan **Spektrofotometer Vis(Visible)**, merupakan salah satu jenis spektrofotometer yang menggunakan sumber cahaya atau energi yang tampak(terlihat). Jenis cahaya visible termasuk spektrum elektromagnetic yang bisa ditangkap oleh mata manusia. Kisaran panjang gelombang pada sinar visible berada antara 380 – 750nm.

### 2. Spektrofotometer atau Spektrofotometer UV

Ultra Violet Memiliki nama lain **Spektrofotometer UV(Ultra Violet)**, pada spektrofotometer jenis ini menggunakan sumber cahaya Ultra Violet dengan kisaran panjang gelombang antara 190 – 380nm. Lampu yang digunakan pada spektrofotometer jenis ini adalah deuterium lamp. Sifat sinar Ultra Violet tidak bisa terdeteksi oleh mata manusia. Senyawa yang dapat menyerap sinar ini pada umumnya tidak boleh bening atau transparan.

### 3. Spektrofotometer UV-Vis

Merupakan spektrofotometer yang menggabungkan jenis Spektrofotometer Vis (Visible) dan Spektrofotometer UV (Ultra Violet), yang artinya terdapat dua jenis sumber cahaya berbeda. Pada instrument yang sudah lebih canggih sumber cahaya tidak lagi menggunakan dua sumber cahaya yang berbeda, namun menggunakan satu sumber cahaya dengan jangkauan Panjang gelombang yang lebar.

### 4. Infra Red Spektrofotometer atau Spektrofotometer IR

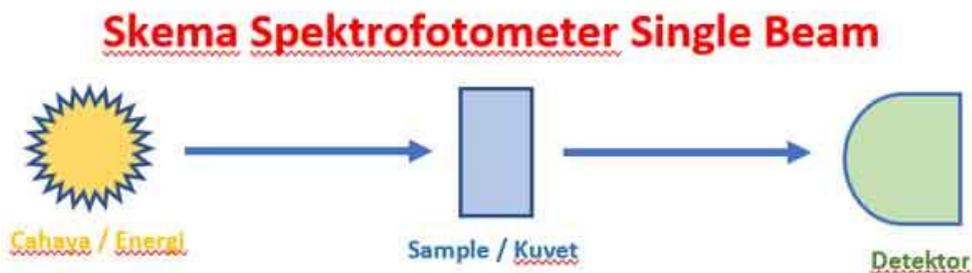
Sering disebut juga **Spektrofotometer IR(Infra Red)**, berbeda dengan ketiga jenis spektrofotometer sebelumnya, jenis spektrofotometer infra red ini didasarkan pada penyerapan panjang gelombang infra merah. Hasil analisa yang didapat biasanya berupa signal kromatogram hubungan intensitas infra merah

terhadap panjang gelombang. Proses identifikasi dilakukan dengan cara membandingkan antara signal sample dengan signal standar(blank).

Sedangkan dilihat dari segi **perlakuan sumber cahaya dan jumlah detektor** yang digunakan juga terbagi menjadi 4 jenis, yakni:

### 1. Single Beam Spektrofotometer

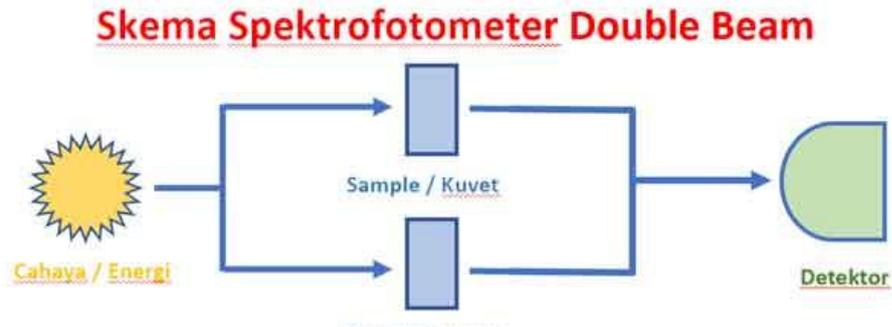
Merupakan salah satu jenis spektrofotometer dengan harga yang bisa dikatakan paling terjangkau, sering disebut juga **spektrofotometer single beam**, spektrofotometer jenis ini hanya menggunakan 1 sumber cahaya(energi). Bentuk penjabaran yang sederhana mengenai mekanisme spektrofotometer jenis ini ialah, cahaya dilewatkan pada kuvet(sel sample) kemudian hasil pembacaan dibaca oleh satu detector. Berikut adalah gambaran skema spektrofotometer single beam:



**Gambar 11.1. Bagan spektrofotometer single beam**

### 2. Double Beam Spektrofotometer

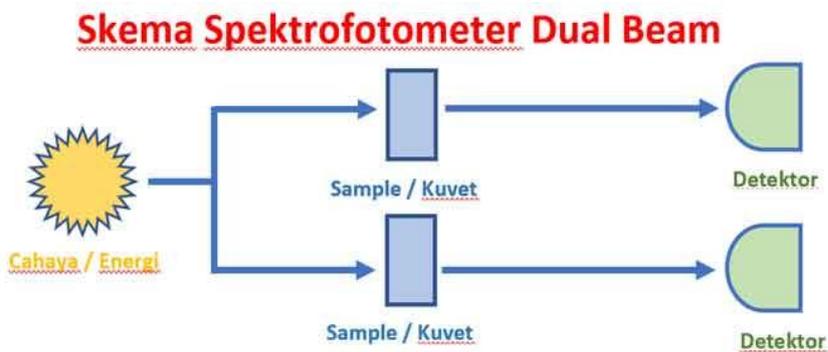
Banyak orang menyebutnya **spektrofotometer double beam**, jenis spektrofotometer yang paling ideal dan sering dicari di kalangan peneliti, hal ini dikarenakan mekanisme kerja yang ideal dan mudah digunakan dalam setiap aplikasi. Berbeda dengan jenis spektrofotometer single beam, pada jenis ini terdapat dua buah kuvet yang akan dilewati oleh sumber cahaya sebelum ditangkap oleh sebuah detektor. Berikut adalah gambaran skema spektrofotometer double beam:



**Gambar 11.2. Bagan spektrofotometer double beam**

### 3. Dual Beam Spektrofotometer

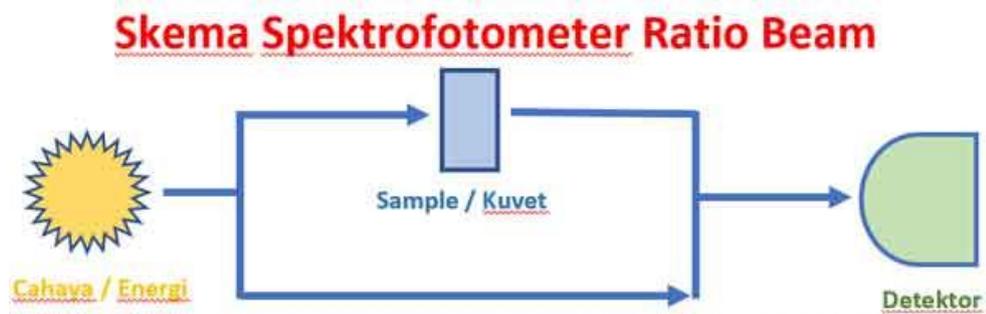
Bisa dikatakan paling powerfull, hal ini dikarenakan pada mekanisme kerja yang berbeda dari jenis spektrofotometer yang lainnya. Memang hanya terdapat sumber cahaya, namun terdapat dua detektor yang akan menangkap cahaya dari dua kuvet yang berbeda. Berikut adalah gambaran skema **spektrofotometer dual beam**



**Gambar 11.3. Bagan spektrofotometer dual beam**

### 4. Ratio Beam Spektrofotometer

Belum banyak user yang mengenal spektrofotometer jenis ini, bisa dikatakan memiliki harga yang tidak semurah single beam dan tidak semahal double beam, namun memiliki fungsi yang mendekati double beam. Pastikan jika anda ingin membeli spektrofotometer hubungi [contact](#) kami untuk diskusi lebih lanjut. Berikut adalah gambaran skema **spektrofotometer ratio beam**:



### III. Bagian-bagian pada Spektrofotometer

Pada umumnya sebuah instrument spektrofotometer memiliki beberapa bagian, diantaranya:

#### 1. Sumber Cahaya

Sumber energi atau cahaya pada spektrofotometer diperoleh dari lampu. Lampu pada spektrofotometer yang paling umum digunakan adalah **Lampu Tungsten** atau disebut juga Wolfram dan **Lampu Deuterium**.

Jenis **lampu tungsten** memiliki life time kira-kira 1000 jam, biasa digunakan untuk mengukur sample pada daerah tampak. Lampu tungsten memiliki spektrum radiasi berupa garis lengkung. bentuk lampu tungsten seperti bohlam atau lampu pijar pada umumnya.

Sedangkan **lampu deuterium** memiliki life time kira-kira 500 jam, biasa digunakan untuk mengukur sample pada daerah UV sering dianalisa dengan lampu deuterium. pada lampu deuterium memiliki spektrum energi radiasi lurus. Lampu deuterium memiliki bentuk yang khas,

#### 2. Monokromator Spektrofotometer

Monokromator merupakan bagian komponen pada spektrofotometer yang berfungsi untuk memecah cahaya polikromatis menjadi monokromatis untuk kemudian digunakan sesuai dengan kebutuhan panjang gelombang yang diinginkan. Komponen pada monokromator itu sendiri terdapat beberapa bagian, diantaranya:

- Slit in
- Prisma
- Slit out

- a. **Slit in** atau pintu masuk sering juga disebut celah optik, fungsi bagian ini adalah memberikan celah kecil dengan ukuran yang sesuai dimana sinar dari lampu bisa masuk.(ilustrasi gambar lihat pada bagian prinsip kerja spektrofotometer)
- b. **Prisma** merupakan bagian yang berfungsi untuk mendispersikan radiasi elektromagnetik dengan jangkauan yang luas supaya di dapatkan resolusi yang baik dari radiasi polikromatis.(ilustrasi gambar lihat pada bagian prinsip kerja spektrofotometer)
- c. **Slit out** atau pintu keluar berfungsi mengarahkan gelombang yang dibutuhkan untuk mengarah ke kuvet atau sel sample. Beberapa jenis spektrofotometer memiliki celah optic out yang bisa disetting ukuran diameternya.(ilustrasi gambar lihat pada bagian prinsip kerja spektrofotometer)

### 3. Sample Kompartemen Spektrofotometer

Merupakan bagian pada spektrofotometer yang digunakan untuk meletakkan sample dalam kuvet. Kuvet sendiri merupakan komponen atau wadah yang terbuat dari kaca, kuarsa ataupun silica untuk menaruh sample yang akan di analisis.

### 4. Kuvet

Kuvet yang baik haruslah memenuhi sarat seperti permukaannya harus lurus dan sejajar secara optis, tidak berwarna sehingga cahaya bisa ditransmisikan, tidak bereaksi terhadap bahan kimia, tidak mudah rapuh, memiliki bentuk yang sederhana namun solid.

### 5. Detektor Spektrofotometer

Memiliki fungsi untuk menangkap sinar yang telah melewati sample untuk kemudian diubah menjadi signal listrik oleh amplifier, sehingga didapatkan besaran nilai pengukuran dan dicatat oleh recorder. Hasil pengukuran biasanya akan ditampilkan di layar atau di monitor komputer jika memang sudah terhubung.

#### IV. Prinsip Kerja Spektrofotometer

Mekanisme kerja spektrofotometer tentu akan berbeda-beda, terlebih jika anda *membandingkan antara spektrofotometer single beam, double beam, ratio beam dan dual beam*. Namun kita akan bahas salah satu saja ya, supaya anda ada gambaran sedikit tentang prinsip kerja spektrofotometer

Prinsip kerja spektrofotometer **single beam** sebetulnya sangatlah sederhana, yakni membandingkan antara blank dan sample. Misalnya ada sebuah sample air sungai yang ingin dinilai kandungan nikelnya. Maka cara pengukurannya adalah hitung nilai serapan cahaya dasar atau blank-nya terlebih dahulu, setelah itu baru hitung serapan cahaya pada sample air sungai. Tentu akan didapat selisih nilai antara blank dan sample, maka itu adalah hasil pengukuran dasar dari air sungai tersebut. Tentu nilai dan data ini masih perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut. Untuk penjelasan detailnya silahkan lihat gambar berikut:



**Gambar 11.5 Prinsip Kerja Spektrofotometer**

Setelah sumber cahaya menyala, cahaya akan melewati slit in atau pintu masuk dan mengenai prisma yang menjadikan cahaya terdispersi. Pemilihan gelombang dengan panjang yang sesuai akan dilakukan untuk kemudian di lewatkan ke slit out atau pintu keluar. Cahaya yang keluar akan mengenai kuvet yang telah berisi blank ataupun sample yang telah ditentukan sebelumnya. Jika pada sample terdapat nilai absorbansi, maka selisih antara blank dan sample akan ditemukan. Nilai blank maupun sample akan ditangkap oleh detektor dan proses untuk kemudian ditampilkan baik dalam layar spektrofotometer maupun komputer

## V. Cara Menggunakan Spektrofotometer

Untuk menggunakan spektrofotometer yang benar, anda diharapkan untuk **membaca buku panduan terlebih dahulu**. Hal ini dikarenakan setiap jenis spektrofotometer memiliki prosedur penggunaan yang berbeda-beda. Bukan hanya berdasarkan jenis, berdasarkan merk juga berpengaruh karena bisa dipastikan user interface antara brand satu dengan brand lainnya berbeda. Adapun urutan prosedur analisa menggunakan spektrofotometer secara umum adalah:

1. Tentukan sample apa yang akan dianalisa
2. Tentukan senyawa apa yang akan dinilai dari sample tersebut
3. Akan lebih baik jika anda mencari referensi terlebih dahulu mengenai senyawa yang akan anda Analisa dan hubungannya dengan penggunaan spektrofotometer(jurnal)
4. Siapkan sample dan instrument lainnya untuk melakukan analisa dengan spektrofotometer
5. Nyalakan spektrofotometer dan mulai bekerja sesuai prosedur jenis spektrofotometer
6. Setelah selesai dan mendapatkan hasil yang benar, catat untuk mempermudah proses membandingkan
7. Bersihkan spektrofotometer jika sudah selesai digunakan, ingatlah untuk selalu mengeluarkan kuvet sample dari kompartemen
8. Matikan dan cabut daya spektrofotometer jika tidak digunakan dalam waktu yang cukup lama.

## VI. Merawat Spektrofotometer di Laboratorium

Memiliki instrument laboratorium yang lengkap tentu menjadi kebanggaan tersendiri untuk suatu institusi. Namun, bagaimana dengan perawatan yang anda lakukan untuk menjaga instrument anda dalam kondisi yang baik dan siap untuk digunakan, berikut adalah beberapa tips yang perlu anda ketahui untuk merawat spektrofotometer anda di laboratorium:

1. Setelah membeli spektrofotometer pastikan anda membaca buku panduan penggunaan atau meminta penjual atau orang yang lebih ahli untuk menjelaskan bagaimana cara penggunaan yang baik dan benar.

2. Letakan spektrofotometer pada tempat yang sesuai, kokoh dan tidak goyang untuk meminimalkan error saat penggunaan.
3. Gunakan selalu kuvet yang sesuai dengan jenis spektrofotometer anda.
4. Selalu bersihkan spektrofotometer jika sudah digunakan, dan cabut daya jika tidak digunakan dalam waktu yang cukup lama.
5. Lakukan pengecekan secara berkala mengenai life time lampu yang anda gunakan, kalibrasi jika diperlukan.
6. Konsultasikan dengan service center jika terdapat kerusakan yang mempengaruhi kinerja spektrofotometer.
7. Siapkan lampu pengganti jika dirasa life time sudah mendekati habis.

### **VII, Bagian Rentan pada Spektrofotometer**

Untuk menjaga spektrofotometer anda dalam kondisi selalu baik, ada beberapa bagian yang perlu anda ketahui, beberapa diantaranya adalah:

1. **Lampu.** Hal ini perlu anda awasi, karena setiap jenis lampu memiliki life time yang berbeda-beda. Beberapa orang menyatakan hal ini wajar, karena lampu merupakan consumable yang akan habis termakan waktu. Jadi pastikan anda mengantisipasi jika lampu mati pada kondisi yang sedang genting
2. **Layar.** Menggunakan layar touchscreen memanglah mempermudah dalam proses navigasi, namun pastikan anda menggunakan dengan cara yang benar. Pada beberapa kasus, terdapat error pada bagian layar yang disebabkan karena menekan terlalu keras, tergores atau bahkan mati total.
3. **Kuvet.** Memang bukanlah barang yang sangat mahal, namun terkadang untuk mendapatkan kuvet yang sesuai anda perlu mencari dan berkonsultasi lebih lanjut. Pada beberapa kasus, kuvet sering jatuh karena kelalaian user.
4. **Mainboard.** Pada beberapa kasus terjadi error yang sulit dianalisa bagian kerusakannya. Teknisi yang sudah pandai biasanya mengerti kerusakan pada mainboard atau bagian lainnya.
5. **Motor.** Jika anda pernah membongkar spektrofotometer yang mengalami kerusakan, tentu anda akan menemukan beberapa motor, baik berupa stepper motor maupun servo. Pada umumnya motor sangat jarang mengalami kerusakan, namun pada beberapa kasus hanya kotor atau macet.

## 9.2. Tujuan Praktikum :

Untuk mengetahui cara menggunakan alat spektrofotometer dengan benar

## 9.3. Alat Dan Bahan

### a. Alat :

- 1) Spektrofotometer visible Single beam
- 2) Spektrofotometer UV-Vis Double Beam
- 3) Kuvet
- 4) Beker Gelas
- 5) Pipet Tetes

### b. Bahan :

1. Larutan  $\text{CuSO}_4$  1%, 2%, 3%
2. Larutan  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  1%, 2%, 3%
3. Aquades

## 9.4 Prosedur :

1. Nyalakan Spektrofotometer 15 menit sebelum digunakan
2. Setting panjang gelombang sesuai dengan larutan yang akan digunakan
3. Siapkan Larutan  $\text{CuSO}_4$  atau  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_7$  dengan konsentrasi yang telah ditentukan
4. Siapkan Aquades sebagai blanko
5. Bersihkan kuvet dengan tissue pada bagian yang terkena sinar
6. Isi Kuvet dengan aquades
7. Masukkan kuvet aquades kedalam alat spektrofotometer
8. Setting pada 0 absorbansi atau 100% transmittan
8. Keluarkan kuvet aquades, dan ganti dengan kuvet larutan  $\text{CuSO}_4$  atau  $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_7$
9. Catat Absorbansi yang ditunjukkan pada display
10. Ulangi langkah 7-9 pada larutan dengan konsentrasi yang lain

**9.5 Gambar Alat spektrofotometer beserta bagian-bagiannya:**



## DAFTAR PUSTAKA

1. Andaru Persada Mandiri, (2019), **Pengertian Neraca Analitik, Fungsi, Kekurangan dan Kelebihannya**, [Andarupm.co.id/category/distributor-alat-laboratorium](http://Andarupm.co.id/category/distributor-alat-laboratorium), diakses tanggal 01 Oktober 2019
2. [Adminami01](#), (2019), **10 Macam Pemisah Campuran Lengkap Dengan Gambarnya**, [Bogspot.co.id](http://Bogspot.co.id), diakses tanggal 27 Nopember 2019
3. Erich Krell (1982). **Handbook of Laboratory Distillation**, (edisi ke-3rd). Elsevier Science Ltd. [ISBN 0-444-55640-0](http://ISBN_0-444-55640-0).
4. Divisi 757, (1994), Testing of Mineral oil and related material, determinatin of densiti, <http://id.wikipedi.org/wiki/pipet/>, diakses tanggal 10 april 2020
5. [Guru Rizal](#), (2019), **Destilasi**, [contohsoal.co.id//destilasi/](http://contohsoal.co.id//destilasi/), diakses tanggal 27 Nopember 2019
6. [Guru Rizal](#), (2019) **"Ekstraksi"**, [contohsoal.co.id//destilasi/](http://contohsoal.co.id//destilasi/), diakses tanggal 27 Nopember 2019
7. Kister, Henry Z. (1992). **Distillation Design** (edisi ke-1st). McGraw-Hill. [ISBN 0-07-034909-6](http://ISBN_0-07-034909-6).
8. [Mughnifar Ilham](#), (2019), **Pemisahan Campuran – Macam-Macam beserta Contohnya**, [MateriBelajar.co.id](http://MateriBelajar.co.id), diakses tanggal 27 Nopember 2019
9. Perry, Robert H. and Green, Don W. (1984). **Perry's Chemical Engineers' Handbook**,(edisi ke-6th). McGraw-Hill. [ISBN 0-07-049479-7](http://ISBN_0-07-049479-7).
10. -----, **Pipet**, <http://id.wikipedi.org/wiki/pipet/>, diakses tanggal 1 Oktober 2019

## LAMPIRAN

### FORMAT LAPORAN SEMENTARA

Tanggal Praktikum : .....

Kelas : .....

Kelompok : .....

Anggota Kelompok: .....

Judul Praktikum : .....

Tujuan Praktikum : .....

Alat Dan Bahan : .....

Prosedur : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

GAMBAR :

Disetujui,.....(tg)
(Nama Dosen)