

Modul Ajar

DASAR-DASAR KIMIA ANALISIS

Elemen ke-4 yaitu Teknik Dasar Proses Kerja di Bidang Kimia Analisis

Peruntukan Modul:

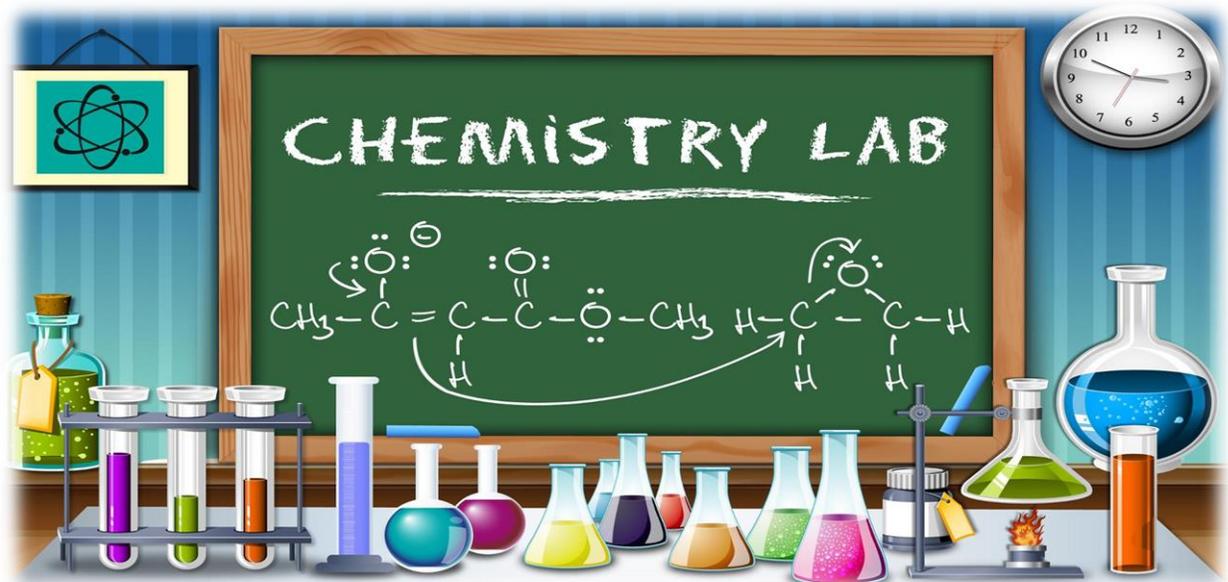
Kelas 10 Program Keahlian Kimia Analisis

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan Sederajat

Penulis:

Yeni Ida Kurniawati

SMK Negeri 5 Jember



Kompetensi Awal

Peserta didik telah mempelajari elemen 1-3

Profil Pelajar pancasila

- ❖ Beriman, Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan Berakhlak mulia.
 - ❖ Berkebinekaan global
 - ❖ Mandiri
 - ❖ Bergotong Royong
 - ❖ Bernalar Kritis
 - ❖ Kreatif

Sarana Pembelajaran

Video pembelajaran dari internet, buku digital (e-book), buku ajar dasar-dasar kimia analisis, buku ajar yang relevan, dan lainnya

Prasarana Pembelajaran

Hp, tablet, laptop, headset, google meet, google classroom, google formulir, youtube dan lainnya

Model Pembelajaran

Inquiry, dan project based learning

Kolaborasi

Apabila guru dan peserta didik memiliki keterbatasan untuk memperoleh konten belajar atau sumber belajar, maka guru bisa mendatangkan narasumber dan atau guru tamu misalnya dari industri yang bergerak dibidang kimia analisis.

Assesmen

Pre test, tes formatif, tes sumatif, remedial, dan pengayaan

Cara Menggunakan Modul Ajar

- 1.** Modul ajar ini dirancang untuk membantu guru pengajar kelas 10 SMK (Fase E) yang berada disekolah pusat keunggulan untuk melaksanakan kegiatan dimata pelajaran Dasar-Dasar Kimia Analisis
- 2.** Disarankan agar modul ajar ini diajarkan di semester 1 pertemuan ke: 7-10, sesuai dari urutan di alur tujuan pembelajaran
- 3.** Waktu yang direkomendasikan untuk pelaksanaan modul ajar pada elemen ke-4 yaitu Teknik Dasar Proses Kerja di Bidang Kimia Analisis adalah 6 kali tatap muka dengan durasi kurang lebih 36 JP.

ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

No	Elemen	Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Kata kunci	Dimensi Profil Pelajar Pancasila	Perkiraan Jumlah Jam
1	2	3	4	5	6	7
4	Teknik dasar proses kerja di bidang kimia analisis	Pada akhir fase E, peserta didik mampu memahami teknik dasar proses kerja di bidang kimia analisis melalui pengenalan dan kegiatan praktik yang mencakup seluruh proses penerapan kimia dasar, penggunaan alat laboratorium dan instrumen, kalibrasi alat ukur dan instrumen, perawatan alat laboratorium dan instrumen, penyimpanan alat, penyimpanan bahan kimia sesuai dengan ketentuan Material Safety Data Sheet (MSDS), membuat larutan dan pelabelan, penerapan konsep mol dan hukum yang berlaku, penerapan Susunan Periodik dan analisis bahan kimia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mampu menggunakan alat laboratorium dan instrument kimia analisis dengan baik dan benar. 2. Peserta didik mampu mengkalibrasi alat ukur dan instrument kimia analisis dengan baik dan benar. 3. Peserta didik mampu merawat alat laboratorium dan instrument kimia analisis dengan baik dan benar. 4. Peserta didik mampu menyimpan bahan kimia sesuai dengan ketentuan MSDS dengan baik dan benar. 5. Peserta didik mampu membuat larutan dan pelabelan dengan baik dan benar. 	Alat laboratorium, instrument kimia analisis, kalibrasi alat dan instrument, larutan, MSDS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bernalar Kritis yang ditunjukkan melalui penjelasan cara menggunakan alat dan instrument, cara mengkalibrasi alat dan instrument, cara merawat alat dan instrument, cara menyimpan bahan, cara membuat larutan dan pelabelan. 2. Kreatif yang ditunjukkan melalui presentasi hasil pengamatan 	4 x 6 jp

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan ke 7 - 10

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menggunakan alat laboratorium dan instrument kimia analisis dengan baik dan benar.

Pemahaman Bermakna

- Penggolongan alat laboratorium berdasarkan jenisnya
 - Penggunaan alat laboratorium dan instrument laboratorium kimia analisis

Pertanyaan Pemantik

1. Pernahkah kalian mendengar tentang erlenmeyer, beaker glass?
2. Kira-kira sebelum melakukan analisis apakah kalian tahu dan dapat merencanakan alat yang akan digunakan?
3. Apakah volume alat ukur yang kalian pilih sudah sesuai?

SKENARIO PEMBELAJARAN

PERTEMUAN 7 - 10

Pelaksanaan
Pembelajaran

Pendahuluan : 35 menit

- Guru membuka pelajaran dengan diawali berdoa Bersama (5 menit)
- Guru menanyakan kondisi kesehatan siswa (5 menit)
- Guru melakukan presensi peserta didik (20 menit)
- Guru menanyakan kesiapan untuk menerima pelajaran (5 menit)

Kegiatan Inti : 200 menit

- Guru memberikan instrumen tes diagnostik non kognitif kepada peserta didik (10 menit)
- Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, manfaat yang akan diperoleh, serta alur kegiatan yang akan dikerjakan oleh siswa (20 menit)
- Guru meminta peserta didik menyampaikan jawaban tentang pertanyaan pemantik, peserta didik yang lain merespon, guru membagi peserta didik ke dalam 9 kelompok (30 menit)
- Guru meminta semua peserta didik untuk menyaksikan video cara menggunakan alat laboratorium kimia yang diputar secara seksama (<https://youtu.be/AfHPEqnHado>)(20 menit)
- Guru meminta peserta didik dalam masing-masing kelompok berdiskusi untuk melakukan inventarisir alat gelas dan non gelas serta instrumen beserta cara menggunakannya di laboratorium kimia analisis. Tiap kelompok mempresentasikan hasil hasil kerja yang telah dibuat secara bergantian, kelompok yang lain menanggapi. (120 menit)

Penutup : 35 menit

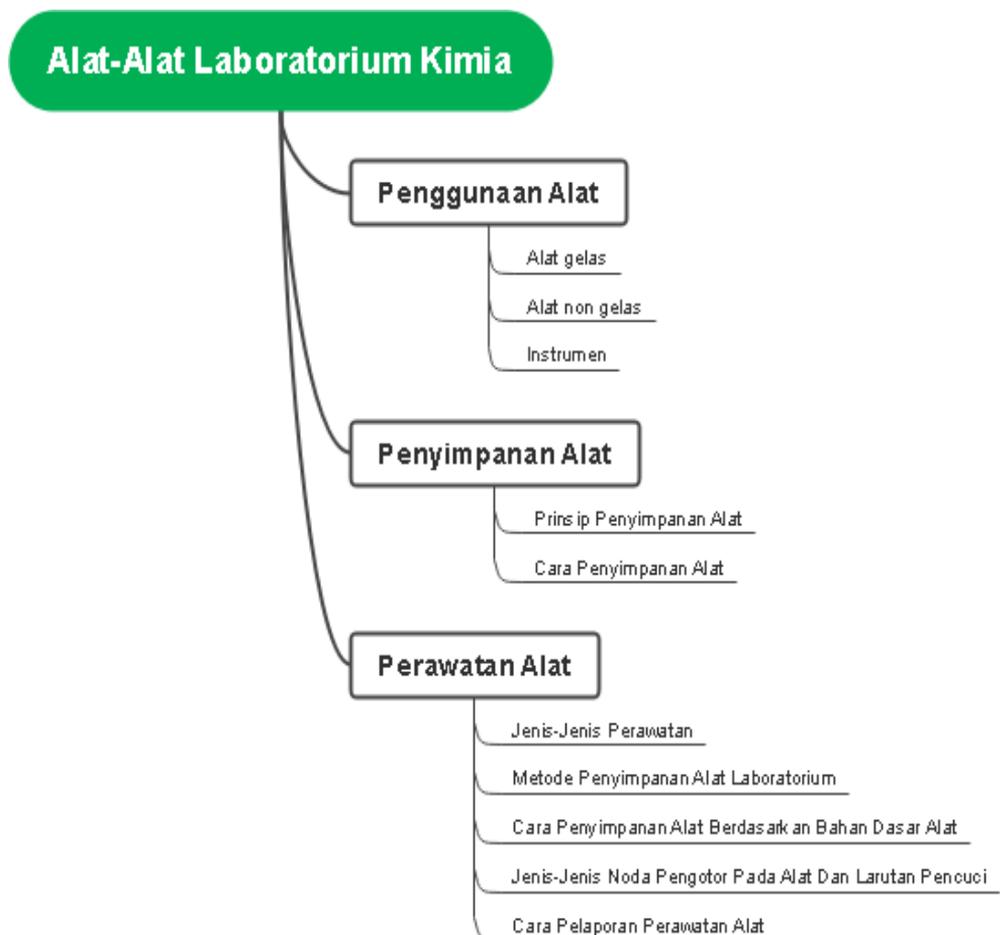
- Guru memberikan kesimpulan tentang pelajaran hari ini (5 menit)
- Guru memberikan asesmen untuk mengetahui pemahaman peserta didik dalam mempelajari materi pelajaran (15 menit)
- Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengisi refleksi pada **tabel 1.1** (10 menit)
- Guru menutup kegiatan dengan memberikan apresiasi kepada peserta didik dan melakukan tindak lanjut hasil jawaban siswa, diakhiri dengan berdoa bersama dan salam penutup (5 menit)

Asesmen	Diagnostik : menggunakan instrumen berupa kuesioner. Pre test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan awal Post test : menggunakan instrumen untuk mengetahui kemampuan akhir Observasi : untuk menilai aspek profil pelajar pancasila
---------	--

Materi Pembelajaran Pertemuan ke 7 - 10

PETA KONSEP

Untuk memudahkan dalam mempelajari materi ini, silahkan kalian perhatikan peta konsep berikut ini!



Gambar. 1. Peta Konsep Alat Laboratorium Kimia

Materi yang akan dipelajari meliputi mengenal jenis dan fungsi peralatan laboratorium kimia, menata, menyimpan dan merawat peralatan gelas-non gelas dan instrumen.

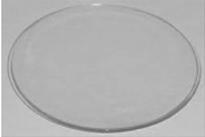
Proses pembelajaran yang dilakukan secara kontekstual dan model pembelajaran project base learning sehingga diharapkan peserta didik mendapatkan pengalaman belajar secara mandiri dan membuka wawasan dan mengubah pola pikirnya untuk menuju industri 4.0.

a. Jenis dan Fungsi Alat Gelas Dasar

1. Peralatan Gelas dasar

Tabel 1. Peralatan Gelas Dasar

Nama Alat	Fungsi
<p>Erlenmeyer</p> 	<p>Digunakan dalam proses titrasi untuk menampung titrat. Pada sisi luar erlenmeyer terdapat skala yang menunjukkan perkiraan volume cairan. Erlenmeyer tidak bisa digunakan untuk mengukur volume.</p>
<p>Beaker Glass</p> 	<p>Digunakan untuk menampung cairan, menampung bahan kimia, dan untuk mengukur volume yang tidak membutuhkan ketelitian.</p>
<p>Pipet tetes</p> 	<p>Digunakan untuk mengambil dan menambahkan larutan atau zat cair dalam skala tetesan kecil.</p>
<p>Corong Gelas</p> 	<p>Membantu memindahkan cairan dari wadah yang satu ke wadah yang lain terutama yang bermulut kecil serta digunakan untuk menyimpan kertas saring dalam proses penyaringan.</p>

<p>Corong Pisah</p> 	<p>Untuk memisahkan dua macam pelarut yang tidak saling bercampur sebagaimana dalam proses ekstraksi cair-cair. Juga memisahkan cairan dari cairan yang lain berdasarkan berat jenisnya.</p>
<p>Tabung Reaksi</p> 	<p>Untuk mereaksikan larutan atau cairan. Kadang-kadang digunakan untuk reaksi yang memerlukan pemanasan.</p>
<p>Labu Penyaring</p> 	<p>Bentuk mirip dengan erlenmeyer, akan tetapi terdapat pipa disisi atas pada lehernya. Fungsinya untuk penyaringan berpasangan dengan corong buchner dan pompa vakum.</p>
<p>Gelas Arloji</p> 	<p>Berbentuk seperti piring kecil dan cekung terbuat dari gelas. Digunakan sebagai penutup gelas kimia saat memanaskan sampel, tempat saat menimbang bahan kimia dan tempat untuk mengeringkan padatan dalam desikator.</p>
<p>Labu Didih</p> 	<p>Berupa labu yang memiliki jenis leher: <i>single neck</i>, <i>double neck</i>, dan <i>triple neck</i>. Alasnya ada yang bundar (<i>round bottom</i>) dan ada yang rata (<i>flat</i>). Terbuat dari kaca tahan panas pada suhu 120-300 °C. Digunakan untuk memanaskan larutan dan menyimpan larutan.</p>
<p>Botol Reagent</p> 	<p>Botol ini dirancang mempunyai mulut lebar untuk memudahkan dalam pengambilan pereaksi dari dalamnya menggunakan pipet tetes, pipet volume, ataupun pipet ukur. Fungsinya untuk menyimpan cadangan pereaksi.</p>
<p>Botol Timbang</p> 	<p>Botol transparan dengan badan tinggi atau pendek dan mulut lebar serta mempunyai penutup gelas. Fungsinya sebagai wadah menimbang zat dalam jumlah tertentu sesuai yang kita inginkan.</p>

<p>Gelas Pengaduk</p> 	<p>Berbentuk batang dengan diameter 8-12 mm dan panjang antara 10-15cm. Terbuat dari gelas dan padat berisi. Digunakan untuk mengaduk larutan yang biasanya terdapat pada gelas beaker.</p>
<p>Pembakar Spirtus</p> 	<p>Biasanya digunakan bersama kaki tiga dan kawat kassa untuk memanaskan larutan.</p>
<p>Cawan Petri</p> 	<p>Cawan petri atau telepa petri adalah sebuah wadah yang bentuknya bundar terbuat dari kaca yang digunakan untuk membiakkan sel. Cawan Petri selalu berpasangan, yang ukurannya agak kecil sebagai wadah dan yang lebih besar merupakan tutupnya</p>
<p>Piknometer</p> 	<p>Digunakan untuk mengukur massa cairan dengan volume tertentu sesuai dengan volume piknometer. Massa ini digunakan untuk menentukan massa jenis zat cair. Piknometer tersedia dengan berbagai kapasitas.</p>
<p>Kondensor/ pendingin <i>leibig</i></p> 	<p>Mempunyai bentuk menyerupai pipa lurus dan rata yang dibungkus oleh pipa lain yang lebih besar. Terbuat dari gelas yang tembus pandang (<i>opaque</i>). Fungsinya, sebagai pengembun dalam proses destilasi.</p>
<p>Soklet Ekstraktor</p> 	<p>Peralatan yang digunakan untuk mengekstrak suatu bahan dengan pelarutan berulang-ulang menggunakan pelarut yang sesuai. Sampel yang akan diekstraksi ditempatkan dalam suatu timbel yang permeabel terhadap pelarut dan diletakkan di atas tabung destilasi, dididihkan dan dikondensasikan di atas sampel.</p>

Reflux/ Kondensor Bola



Menyerupai pendingin *Leibig*, namun pada pipa yang berada di dalam bergelembng-gelembung seperti bola. Fungsinya, untuk proses refluks, memungkinkan senyawa cair yang menguap akan terembunkan dan kembali ke labu pemanasan.

2. Peralatan Gelas Pengukuran

Gelas ukur, pipet, buret dan labu ukur atau labu volumetrik adalah alat ukur volume standar. Kalibrasi alat ukur volumetrik dilakukan pada suhu 20°C, dan harus digunakan pada kisaran suhu ini. Jangan pernah mengukur cairan yang terlalu panas atau terlalu dingin. Sesuaikan suhu alat ukur dengan cara memanaskan atau mendinginkan sehingga akan diperoleh hasil pengukuran volume yang benar.

Tabel 2. Peralatan gelas pengukuran

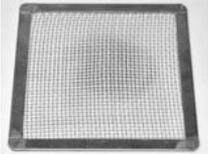
Nama Alat	Fungsi
<p>Gelas Ukur</p> 	<p>Gelas ukur dapat terbuat dari gelas ataupun plastik, berbentuk seperti pipa yang mempunyai kedudukan sehingga dapat ditegakkan. Fungsinya untuk mengukur volume larutan yang tidak memerlukan tingkat ketelitian tinggi.</p>
<p>Labu Ukur</p> 	<p>Labu ukur adalah sebuah perangkat yang memiliki kapasitas antara 5 mL sampai 5 L. Digunakan untuk membuat larutan dengan konsentrasi tertentu dan mengencerkan larutan dengan keakurasian yang tinggi.</p>
<p>Pipet Ukur</p> 	<p>Pipet ini memiliki skala. Gunakan bulb atau pipet filler untuk menyedot larutan, jangan diisap dengan mulut. Digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tertentu.</p>

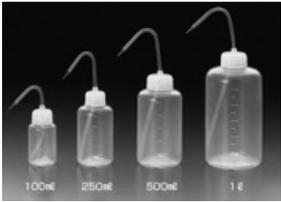
<p>Pipet Volume/Pipet Gondok</p> 	<p>Digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tepat sesuai dengan label yang tertera pada bagian yang menggelembung (gondok) pada bagian tengah pipet. Gunakan bulp ataupun pipet filler untuk menyedot larutan.</p>
<p>Buret</p> 	<p>Silindris memanjang dengan skala pada sisi luarnya dan terdapat kran pada sisi bawah. Fungsinya untuk meneteskan sejumlah <i>reagen</i> cair dalam eksperimen yang memerlukan ketepatan. Buret telah dirancang memiliki ketelitian tinggi untuk keperluan kuantitatif analisis.</p>
<p>Termometer</p> 	<p>Untuk mengukur suhu. Tersedia dengan berbagai ukuran dan kapasitas, sesuai dengan keperluan dalam percobaan.</p>

b. Jenis dan Fungsi Alat Non-Gelas

1. Peralatan Dasar

Tabel 3. Peralatan non-gelas dasar

Nama Alat	Fungsi
<p data-bbox="286 316 454 344">Klem dan Statif</p> 	<p data-bbox="655 316 1104 411">Peralatan yang terbuat dari besi tempa yang digunakan bersamaan. Ada beberapa bentuk klem, di antaranya:</p> <ol data-bbox="655 420 1104 906" style="list-style-type: none"><li data-bbox="655 420 1104 544">1. Klem yang mempunyai bentuk empat kaki umumnya digunakan untuk menjepit buret, atau menggantungkan termometer.<li data-bbox="655 554 1104 906">2. Klem berbentuk penjepit yang dapat terbuka pada kisaran 10-35 mm. Klem dapat diputar bebas 360°. Pada ujung penjepit diberi lapisan gandum yang mampu menjepit buret secara rapat, untuk menghindari luncuran buret saat dipasang. Klem ini dapat diatur sehingga memudahkan untuk digunakan dengan peralatan apa saja.
<p data-bbox="286 929 370 957">O-Ring</p> 	<p data-bbox="655 929 1104 1052">Klem jenis lingkaran digunakan untuk memasang corong pemisah atau corong gelas pada saat penyaringan dan pemisahan larutan</p>
<p data-bbox="286 1115 377 1144">Spatula</p> 	<p data-bbox="655 1115 1104 1172">Digunakan untuk mengambil bahan kimia berupa padatan.</p>
<p data-bbox="286 1302 413 1330">Kawat Kasa</p> 	<p data-bbox="655 1302 1104 1488">Terbuat dari kawat berdiameter 0,5 mm dan dianyam sehingga menyerupai jejaring dengan ukuran 10 mesh. Kasa digunakan untuk alas gelas <i>beaker</i> atau erlenmeyer pada saat pemanasan dengan lampu spiritus atau kompor listrik.</p>
<p data-bbox="286 1507 498 1536">Rak Tabung Reaksi</p> 	<p data-bbox="655 1507 1104 1631">Digunakan untuk meletakkan tabung reaksi pada saat mereaksikan bahan kimia. Biasanya terbuat dari kayu, ada juga dari <i>stainless steel</i>.</p>

<p>Kaki Tiga</p> 	<p>Digunakan dalam proses pemanasan dengan menggunakan pembakar spiritus.</p>
<p>Penjepit Krus Porselin</p> 	<p>Digunakan untuk menjepit krus porselin pada saat dimasukkan dan dikeluarkan dari oven atau furnace</p>
<p>Sikat Tabung Reaksi</p> 	<p>Digunakan untuk membersihkan tabung reaksi setelah digunakan.</p>
<p>Penjepit Kayu</p> 	<p>Digunakan untuk menjepit tabung reaksi pada saat pemanasan larutan dengan menggunakan tabung reaksi.</p>
<p>Plat Tetes</p> 	<p>Fungsi plat tetes sebagai tempat mereaksikan zat-zat dalam jumlah kecil.</p>
<p>Pipet filler</p> 	<p>Berfungsi untuk menyedot dan mengeluarkan larutan. Dipasang pada ujung pipet volume atau pipet ukur.</p>
<p>Botol Semprot</p> 	<p>Sebagai tempat aquades untuk membilas peralatan dan menambahkan aquades pada pembuatan larutan.</p>

<p>Cawan Penguap</p> 	<p>Digunakan untuk menguapkan air atau larutan dan pengabuan. Terbuat dari porselen tahan panas.</p>
<p>Mortar and Pastle</p> 	<p>Terbuat dari bahan porselen. Kegunaannya untuk menghaluskan bahan-bahan organik dan anorganik sebelum dilakukan perlakuan pada percobaan.</p>
<p>Krusible/ Krus Porselen</p> 	<p>Berbentuk seperti lumpang kecil dan terbuat dari porselin. Fungsinya untuk menempatkan endapan yang akan dibakar pada oven atau pengabuan pada <i>furnace</i> sampai suhu 700°C.</p>
<p>Corong Buchner</p> 	<p>Fungsinya membantu memindahkan cairan dari wadah yang satu ke wadah yang lain terutama yang bermulut kecil serta digunakan untuk menyimpan kertas saring dalam proses penyaringan.</p>
<p>Segitiga Porselen</p> 	<p>Digunakan untuk menempatkan krus porselin pada saat mengeringkan endapan</p>

2. Instrumen Laboratorium pH Meter



Gambar 6. pH Meter

(Sumber: <https://www.google.com/search?>)

Digunakan untuk mengukur pH (konsentrasi ion H^+) dalam larutan, disebut juga Potensiometer. Pengukuran didasarkan pada beda potensial elektrokimia yang terjadi antara larutan di dalam elektroda gelas (*membrane* gelas) yang telah diketahui dengan larutan di luar elektroda gelas yang tidak diketahui. Elektroda lebih baik disimpan dengan merendam dalam larutan elektrolit KCl jenuh/KCl 3M untuk mencegah larutan elektrolit terdifusi keluar.

Konduktometer



Gambar 7. Konduktometer

(Sumber: <https://www.google.com/search?>)

Konduktometer digunakan untuk melakukan pengukuran daya hantar listrik, suhu dan *Total Dissolved Solid* (TDS) suatu larutan atau cairan. Konduktometri adalah salah satu metoda analisa kimia kuantitatif berdasarkan daya hantar listrik suatu larutan. Daya hantar listrik suatu larutan bergantung pada jenis, konsentrasi dan pergerakan ion di dalam larutan, di mana ion yang mudah bergerak akan mempunyai daya hantar listrik yang besar.

Desikator



Gambar 8. Desikator

(Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com/yhs/search>)

Desikator adalah wadah gelas tertutup yang diisi dengan zat penyerap air (*desiccant*). Berfungsi untuk mendinginkan bahan setelah dioven sebelum ditimbang dan untuk menyimpan bahan agar tetap kering. *Desiccant* harus sering diganti supaya penyerapannya

efektif.

Desikator vakum dilengkapi dengan lengan samping sehingga dapat dihubungkan ke ruang hampa. Jenis desikator ini digunakan untuk mengeringkan bahan yang basah karena pelarut organik. Desikator vakum sebaiknya tidak digunakan untuk zat yang mudah menyublim.

Waterbath



Gambar 9. Waterbath

(Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com/yhs/search>)

Waterbath atau penangas air merupakan wadah berisi air yang bisa mempertahankan suhu air pada kondisi tertentu selama selang waktu yang diinginkan. Fungsi utamanya untuk menciptakan suhu konstan, biasanya pemanasan dijaga pada suhu rendah antara 30°C–60°C. Pemanasan pada suhu 100°C dilakukan dengan menutup waterbath menggunakan penutup khusus. Digunakan untuk menguapkan zat atau larutan dengan suhu rendah dan untuk menginkubasi kultur mikrobiologi. **Centrifuge**



Gambar 10. Centrifuge

(Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com/yhs/search>)

Alat yang digunakan untuk memisahkan padatan tersuspensi dalam cairan dengan menggunakan gaya sentrifugal. Sampel yang diputar akan mengendap karena gerakan rotasi dari centrifuge memungkinkan banyak gaya yang lebih besar dari gaya gravitasi.

Autoklaf



Gambar 1.11. *Autoklaf*

(Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com/yhs/search>)

Autoklaf adalah alat yang digunakan untuk sterilisasi pada pengujian mikrobiologi. Bekerja berdasarkan sifat-sifat termodinamika air murni, di mana pada kondisi normal (pada permukaan air laut dan tekanan 1 atm) air mendidih dan berubah menjadi gas pada suhu 100°C. *Autoklaf* menggunakan uap jenuh bertekanan untuk mentransmisikan energi panas ke bahan atau alat yang akan di sterilisasi. **Oven**



Gambar 1.12. Oven

(Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com/yhs/search>)

Oven disebut juga *drying oven* digunakan untuk mensterilkan dan mengeringkan wadah kaca dan logam. Bisa beroperasi sampai suhu 350°C. Sebelum digunakan untuk pengujian, semua peralatan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 180°C selama 2 jam, untuk menghilangkan air sisa pencucian, lemak/minyak yang menempel, dan kontamin lainnya. Alat gelas yang bisa dikeringkan dalam oven hanya yang mempunyai ketelitian rendah, sedangkan alat dengan ketelitian tinggi tidak boleh dikeringkan dalam oven karena akan memuai dan mempengaruhi ketelitiannya. Selain untuk mengeringkan peralatan, oven juga digunakan untuk mengukur kadar air.

Muffle Furnace



Gambar 13. *Muffle Furnace*

(Sumber: <https://www.google.com/search?>)

Di laboratorium *muffle furnace* atau tanur biasa digunakan untuk mengabukan atau mengarangkan suatu zat padat. *Muffle Furnace* juga berfungsi untuk menentukan kadar bahan organik atau C-organik pada pupuk organik atau kompos dengan menggunakan cara pengabuan. Tanur mempunyai suhu yang tinggi hingga diatas 1000 °C.

Inkubator



Gambar 14. Inkubator

(Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com/yhs/search>)

Inkubator dirancang sebagai ruangan dengan suhu, tekanan dan kelembaban yang terkendali untuk memberikan lingkungan yang cocok bagi pertumbuhan organisme. Kegunaan paling umum adalah untuk inkubasi bakteri, kultur virus, mikrobiologi dan sel, menentukan BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan penyimpanan (*biological storage*). Inkubator beroperasi pada suhu antara -10°C–70°C.



Hotplate dan Stirer

Gambar 15. *Hot Plate* dan *Stirer*

(Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com/yhs/search>)

Digunakan untuk menghomogenkan larutan dengan pemanasan. Sampel ditempatkan pada erlenmeyer atau beaker glass kemudian *magnetik stirer* (pengaduk magnetik) dimasukkan ke dalam wadah.

Setelah itu *hotplate* dinyalakan sesuai suhu dan kecepatan *stirer* yang diinginkan. Suhu *hotplate* berkisar antara suhu kamar sampai rata-rata 500°C. Sedangkan putaran *stirer* antara 60 RPM–1200 RPM.

Laminar Air Flow



Gambar 16. *Laminar Air Flow*

(Sumber: <https://id.images.search.yahoo.com/yhs/search>)

Laminar Air Flow merupakan meja kerja steril untuk melakukan kegiatan inokulasi pada analisa mikrobiologi. Fungsinya untuk melindungi pekerja dari resiko paparan mikroorganisme yang berpotensi menular, melindungi sampel dari kontaminasi dan menjaga lingkungan.

Lemari Asam (Fume Hood)



Gambar 17. Lemari Asam (Sumber: <https://www.google.com/search?>)

Lemari asam (*Fume Hood*) digunakan sebagai tempat untuk pekerjaan di laboratorium yang menghasilkan uap yang apabila terpapar di ruangan terbuka akan membahayakan keselamatan. Uap ini dihasilkan dari reaksi-reaksi kimia yang biasanya menggunakan larutan asam pekat. Dengan adanya lemari asam ini uap-uap tersebut dapat dikeluarkan dari ruangan laboratorium melalui sistem *direct centrifugal fan* dan pemipaan lemari asam tersebut.

Lemari asam yang mempunyai ventilasi seperti jendela khusus terselubung, dilengkapi dengan alat perotasi udara yang menyerupai kipas penyedot (*ceiling fans*) sehingga sirkulasi udara menjadi lebih baik. Selain itu lemari asam juga digunakan untuk mengamankan atau manaruh zat kimia yang bersifat asam atau basa yang mudah menguap.

Rangkuman

Peralatan Dasar Laboratorium Kimia di bedakan menjadi peralatan gelas, peralatan non gelas dan instrument laboratorium. Dengan memahami jenis dan fungsi peralatan dasar laboratorium kimia ini, diharapkan siswa mampu memilih dan menggunakan peralatansesuai dengan peruntukannya.

c. Assesment

1. Lembar kerja siswa (HOTS)

Judul Praktikum: Pengukuran Volume

Tujuan:

- Siswa dapat membaca skala ukur (meniskus) pada alat ukur volume.
- Siswa dapat memilih alat ukur volume sesuai ketelitian yang

- dipersyaratkan.
- Siswa dapat memilih alat ukur volume sesuai kebutuhan.
 - Siswa dapat menggunakan alat ukur volume sesuai ketelitian yangdipersyaratkan.
 - Siswa dapat menggunakan alat ukur volume sesuai kebutuhan.
- Alat dan Bahan:

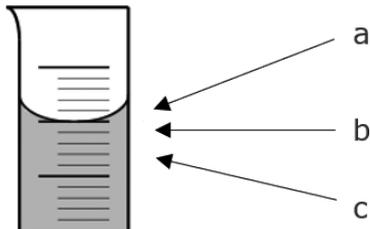
- Pipet ukur (2 ml dan 10 ml)
- Pipet volume (10 ml dan 25 ml)
- Pipet filler
- Labu ukur
- Gelas ukur
- Beaker glass 100 ml
- Air
- Larutan kerja

Instruksi Kerja:

- Ambillah labu ukur dan gelas ukur, isilah dengan air sampai batas tera, bacalah skala/meniskus dari 3 posisi yang berbeda (sesuai gambar). Catat pada lembar pengamatan!
- Pindahkan air dengan volume 1,5 ml, 7 ml, 10 ml dan 25 ml ke dalam *beaker glass*. Pilihlah alat ukur yang sesuai. Catat pada lembar pengamatan!

Lembar Pengamatan:

- Pembacaan meniskus



Alat ukur	Hasil pembacaan skala		
	a	b	c

b. Pemilihan alat ukur volume

Volume yang dipindahkan	Alat ukur	Keterangan

Pertanyaan:

1. Jelaskan perbedaan hasil pembacaan skala pada alat ukur dengan posisi yang berbeda! Mengapa demikian?
2. Jelaskan perbedaan pipet ukur dan pipet volume! Bagaimana pengaruhnya terhadap pengukuran volume?
3. Berikan kesimpulan dari praktikum yang sudah dilakukan!
4. Buatlah laporan resmi mengenai praktikum yang sudah dilakukan!

d. Pengayaan

Untuk lebih memperkaya pemahaman kalian mengenai cara menggunakan alat dan instrumen laboratorium yang baik dan benar, silakan kalian simak video dari Kementerian Perindustrian dan Perdagangan dengan cara mengklik langsung pada link berikut: <https://youtu.be/5e-F8iSC0gE>

e. Remedial

2. Lembar Kerja Siswa 2

Judul Praktikum: Menggunakan Alat Gelas dan Non Gelas Sesuai Fungsinya

Tujuan:

- b. Siswa dapat mengidentifikasi alat gelas dan non gelas sesuai fungsinya.
- c. Siswa dapat memilih dan menggunakan alat gelas dan non gelas sesuai fungsinya. Alat dan Bahan:
 1. Neraca analitik digital 4 digit
 2. *Beaker glass* 100 ml
 3. Picnometer 10 ml
 4. Botol timbang
 5. Pipet tetes
 6. Pipet volume 10 ml
 7. Pipet volume 25 ml
 8. Pipet ukur 10 ml
 9. Pipet ukur 5 ml
 10. Mortar dan *pestle*
 11. Cawan penguap
 12. Krus porselen
 13. Pipet filler
 14. Oven
 15. Penjepit krus porselen
 16. Desikator
 17. Air

18. Kacang tanah

Instruksi Kerja:

1. Bacalah instruksi kerja di bawah ini baik-baik, identifikasi peralatan yang dibutuhkan sesuai fungsinya, kemudian catat dalam lembar pengamatan!
 2. Siapkan peralatan sesuai kebutuhan!
- d. Analisa Kadar Air
1. Haluskan sampel kacang tanah!
 2. Timbang 2 gram dalam wadah yang sesuai (wadah kosong sudah dikeringkan dan ditimbang sebagai bobot kosong), kemudian keringkan selama 8 jam pada suhu 110°C !
 3. Keluarkan dari pemanas dan dinginkan di dalam alat yang sesuai untuk menghindari penyerapan air!
 4. Timbanglah kacang tanah yang sudah dingin!
 5. Hitung kadar airnya!
- e. Menentukan Densitas Cairan
1. Timbang piknometer kosong dan sudah dikeringkan!
 2. Masukkan air ke dalam piknometer sampai penuh kemudian tutuplah, bersihkan cairan yang tumpah dengan tisu!
 3. Timbanglah piknometer yang berisi air!
 4. Hitunglah densitas air!
- f. Memindahkan Cairan
1. Masukkan 25 ml air ke dalam *beaker glass*
 2. Masukkan 10 ml air ke dalam *beaker glass*
 3. Masukkan 7 ml air dalam *beaker glass*

Lembar Pengamatan:

Jenis pekerjaan	Alat yang dibutuhkan	Fungsi

f. Refleksi Peserta Didik

Setelah mempelajari materi pada bab ini silahkan kalian merefleksikan diri dengan memberi tanda check list (\checkmark) pada pertanyaan di bawah ini, secara jujur sesuai dengan kondisi kalian masing-masing.

Tabel 1.1 Refleksi Peserta Didik

No	Uraian	Hasil Refleksi	
		ya	tidak
1.	Apakah dalam belajar bab ini ada kendala?		

2.	Apakah kalian sudah membedakan jenis-jenis alat laboratorium berdasarkan bahan dasar pembuatannya?		
3.	Apakah kalian sudah memahami mengenai fungsi alat dan instrumen laboratorium kimia ?		

g. Rubrik Penilaian Praktikum

Indikator	Rubrik
Menyiapkan alat	2 : Menyiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan dengan benar 1 : Menyiapkan sebagian alat dan bahan yang diperlukan dengan benar 0 : Tidak menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan
Menggunakan alat	2 : Menggunakan seluruh alat dan bahan yang diperlukan dengan benar 1 : Menggunakan sebagian alat dan bahan yang diperlukan dengan benar 0 : Tidak menggunakan alat dan bahan yang diperlukan

$$Skor\ perolehan = \frac{skor\ perolehan}{skor\ maksimal} \times 100$$

h. Lembar Penilaian Sikap-Observasi pada Kegiatan Praktikum

No	Nama Siswa	Aspek Penilaian				Skor Perolehan
		Kejujuran	Bergotong Royong	Bernalar Kritis	Kreatif	

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka yang sesuai dengan kriteria berikut:

- 4 : sangat baik
- 3 : baik
- 2 : cukup
- 1 : kurang

$$Skor\ perolehan = \frac{skor\ perolehan}{skor\ maksimal} \times 100$$

- i. **Glosarium**
- j. **Daftar Referensi**
 - Dasar-Dasar Kimia Analisis**
 - Teknik Dasar Pekerjaan Laboratorium**
 - Youtube**