



KIMIA SEBAGAI CABANG IPA

PENGANTAR

Manusia secara terus menerus selalu mengembangkan pengetahuan. Mereka mengembangkan pengetahuannya tidak hanya sekedar untuk memenuhi kebutuhan pelangsungan hidupnya semata. Mereka berusaha untuk —mengetahui mana yang benar dan mana yang salah (*logika*); —menentukan mana yang baik dan mana yang buruk (*etika*); dan juga —menentukan mana yang indah dan mana yang jelek (*estetika*).

Berfikir adalah suatu kegiatan untuk memperoleh/menemukan pengetahuan yang benar. Proses berfikir dalam menarik kesimpulan berupa pengetahuan yang benar ini disebut *penalaran*. Pengetahuan yang dihasilkan dari penalaran merupakan hasil kegiatan berfikir; bukan hasil kegiatan merasa. Perlu disadari bahwa tidak semua kegiatan berfikir merupakan penalaran. Penalaran sebagai hasil kegiatan berfikir memiliki ciri-ciri tertentu yakni logis (masuk akal) dan analitis.

Ilmu adalah pengetahuan yang mempunyai ciri-ciri tertentu yaitu ciri ontologi (apa yang dikaji ilmu); ciri epistemologi (bagaimana memperoleh pengetahuan yang benar); dan ciri aksiologi (nilai kegunaan apa yang diberikan oleh ilmu). Ciri-ciri inilah yang membedakan ilmu dari pengetahuan lainnya.

Tujuan-tujuan khusus yang hendak dicapai setelah mempelajari BBM-1 ini adalah agar mahasiswa dapat:

- 1) Menjelaskan perkembangan IPA.
- 2) Membedakan Kimia dengan cabang IPA lainnya.
- 3) Menjelaskan perkembangan Kimia.
- 4) Menyebutkan beberapa manfaat Kimia dalam kehidupan.
- 5) Menyebutkan beberapa dampak negatif Kimia dalam kehidupan.
- 6) Menyebutkan peralatan kimia dan kegunaannya.
- 7) Menjelaskan beberapa teknik observasi dalam Kimia.

BBM-1 akan disajikan ke dalam 3 (tiga) Kegiatan Belajar sebagai berikut.

- (1) Kegiatan Belajar 1: Apakah IPA?
- (2) Kegiatan Belajar 2: Apakah Kimia?
- (3) Kegiatan Belajar 3: Keterampilan Dasar dalam Kimia.



1.1. APAKAH IPA?

A. Pengetahuan Dan Ilmu Pengetahuan

Pengetahuan dimulai dari rasa ingin tahu; kepastian dimulai oleh rasa ragu-ragu; dan filsafat dimulai dengan kedua-duanya. Ilmu merupakan pengetahuan yang kita gumuli sejak di bangku sekolah dasar. Apakah sebenarnya yang kita ketahui tentang ilmu? Apa ciri-ciri ilmu yang hakiki, yang membedakan ilmu dari pengetahuan lain yang bukan-ilmu? Bagaimana kita mengetahui bahwa ilmu merupakan pengetahuan yang benar? Kriteria apa yang dipakai di dalam menentukan pengetahuan yang benar? Mengapa kita mesti mempelajari ilmu? Apa kegunaan dari ilmu?

Ilmu merupakan pengetahuan yang mempunyai karakteristik tersendiri. Pengetahuan (*knowledge*) mempunyai berbagai cabang pengetahuan, sementara ilmu (*science*) merupakan salah satu cabang dari pengetahuan itu sendiri.

Pengetahuan diartikan secara luas mencakup segenap apa yang kita tahu tentang suatu obyek tertentu. Pengetahuan mencakup segenap cabang pengetahuan seperti seni, moral, dan ilmu. Manusia memperoleh pengetahuan berdasarkan kemampuannya selaku makhluk yang *berpikir, merasa, dan mengindra*. Manusia bisa juga memperoleh pengetahuan lewat *intuisi* dan *wahyu*. Ada 3 (tiga) ciri pembeda pengetahuan yakni tentang **apa** (ontologi), **bagaimana** (*epistemologi*), dan **untuk apa** (*axiologi*) pengetahuan tersebut diketahui, disusun, dan dimanfaatkan. Jika sumber dari pengetahuan adalah pikiran, perasaan, indera, intuisi, dan wahyu, maka ilmu terkait erat dengan dua sumber pengetahuan yaitu pikiran dan indera. Berpikir logis merupakan suatu kegiatan berpikir secara teratur berdasarkan logika tertentu. Proses berpikir yang dituntun oleh suatu logika disebut kegiatan analisis. Analisis merupakan tahap atau proses yang harus ditempuh dalam kegiatan berpikir agar kesimpulan yang ditarik bersifat benar (sahih) ditinjau dari suatu logika tertentu.

Ilmu merupakan suatu pengetahuan yang bersifat menjelaskan rahasia alam (gejala alamiah); berfungsi untuk meramalkan apa yang akan terjadi; dan berguna untuk mengontrol gejala yang terjadi tersebut. Secara epistemologis, ilmu memanfaatkan dua kemampuan manusia dalam mempelajari alam yakni pikiran dan indera. Epistemologis keilmuan pada hakikatnya merupakan gabungan antara berpikir secara rasional dan berpikir secara empiris. Penggabungan kedua cara berpikir ini oleh manusia di dalam memperoleh/menemukan kebenaran ilmiah.

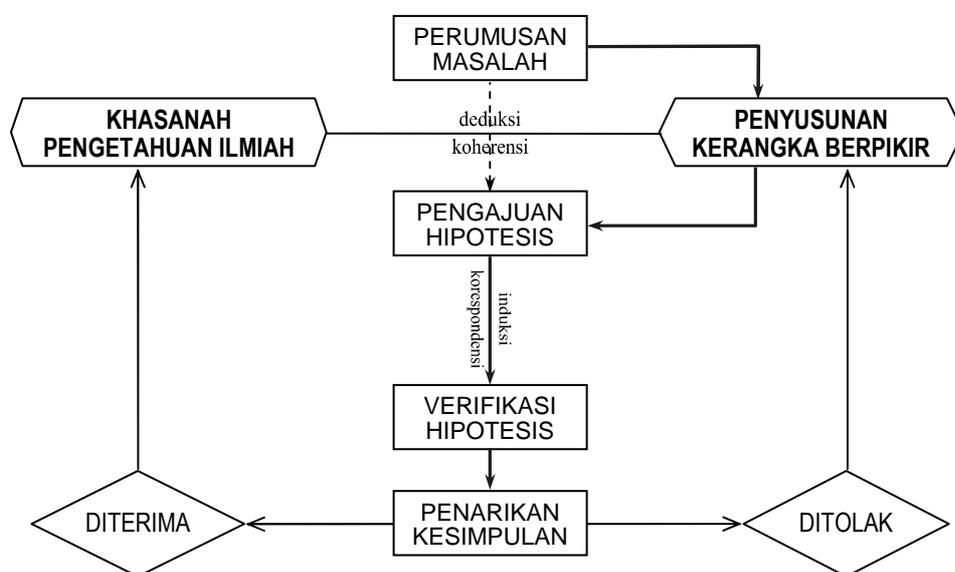
Metode Ilmiah

Metode ilmiah merupakan langkah-langkah dalam memproses pengetahuan dengan menggabungkan cara berpikir rasional dan berpikir empiris melalui tahap penghubung berupa pengajuan **hipotesis**. Hipotesis merupakan kesimpulan atau jawaban sementara sebagai hasil berpikir secara rasional (menggunakan pengetahuan ilmiah sebelumnya). Atau dengan kata lain, penarikan hipotesis didasarkan pada prinsip koherensi (prinsip keutuhan) dimana pernyataan hipotesis tidak bertentangan dengan pernyataan ilmiah sebelumnya. Logika yang dipergunakan dalam penarikan hipotesis dinamakan **logika**

deduktif. Pernyataan hipotesis dapat menjadi pernyataan ilmiah baru atau kebenaran baru harus memenuhi *prinsip korespondensi*, yakni prinsip kesesuaian antara pernyataan hipotesis dengan obyek yang dikenai pernyataan itu. Hipotesis harus bersesuaian dengan kenyataan empirik (obyek yang bersifat faktual). Untuk menilai kesesuaian ini, data empirik perlu diambil; atau pengujian (verifikasi) terhadap hipotesis harus dilakukan. Berdasarkan hubungan di atas, *metode ilmiah* dikenal juga sebagai proses **logiko-hipotetiko-verifikatif** atau **dedukto-hipotetiko-verifikatif**.

Secara rinci, *metode ilmiah* tersusun dari langkah-langkah sebagai berikut:

- (1) Perumusan masalah.
- (2) Penyusunan kerangka berfikir dengan menggunakan pengetahuan ilmiah yang relevan (logika deduktif) menuju jawaban/pemecahan sementara terhadap masalah.
- (3) Pengajuan hipotesis berupa kesimpulan yang ditarik dari logika berfikir yang telah disusun.
- (4) Verifikasi (pengujian) terhadap hipotesis berupa pengumpulan dan analisis data yang relevan (data empirik).
- (5) Penarikan kesimpulan apakah data empirik bersesuaian atau tidak bersesuaian dengan pernyataan hipotesis. Jika data empirik mendukung hipotesis maka pernyataan hipotesis dapat dianggap sebagai pernyataan ilmiah (pernyataan yang benar), dan diterima sebagai pengetahuan ilmiah sebab telah memenuhi alur/siklus proses kegiatan ilmiah.



Gbr 1.1 Metode Ilmiah

Perkembangan Ilmu

Ilmu mengalami perkembangan yang sangat pesat. Kajian atau telaahan terhadap suatu obyek semakin mendalam untuk memperoleh hasil analisis yang makin cermat dan saksama; akibatnya menyebabkan ruang lingkup obyek forma (obyek ontologis) dari disiplin keilmuan semakin terbatas. Hal ini mendorong lahirnya cabang-cabang keilmuan

baru; diperkirakan sekarang terdapat 650 cabang keilmuan yang kebanyakan belum dikenal oleh orang awam (Jujun S. Suriasumantri: 1984, h. 93).

Pada dasarnya cabang-cabang keilmuan muncul dari perkembangan dua cabang utama, yaitu:

- (1) Filsafat Alam; kemudian menjadi rumpun **Ilmu-ilmu Alam** (*Natural Sciences*). Ilmu-Ilmu Alam selanjutnya membagi diri menjadi dua kelompok ilmu, yakni:
 - a. **Ilmu Alam** (*Physical Sciences*), dan
 - b. **Ilmu Hayat** (*Biological Sciences*)
- (2) Filsafat Moral yang kemudian berkembang menjadi rumpun **Ilmu-Ilmu Sosial** (*Social Sciences*)

Ilmu-Ilmu Sosial berkembang agak lambat dibandingkan dengan Ilmu-Ilmu Alam. Beberapa cabang utama dari Ilmu-Ilmu Sosial adalah Antropologi (mempelajari manusia dalam perspektif waktu dan tempat); Psikologi (mempelajari proses mental dan tingkah-laku manusia); Ekonomi (mempelajari manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya lewat proses pertukaran); Sosiologi (mempelajari struktur organisasi sosial manusia); dan Ilmu Politik (mempelajari sistem dan proses kehidupan manusia dalam berpemerintahan dan bernegara).

Ilmu Alam dan Ilmu Hayat mengalami perkembangan yang sangat pesat. Pada proses perkembangannya, istilah *Natural Sciences* kemudian lebih populer dengan sebutan *Science*. Di Indonesia, *Science* diadaptasi dengan istilah **Sains** atau **Ilmu Pengetahuan Alam** (disingkat **IPA**).

B. Perkembangan IPA

Apakah yang menjadi karakteristik obyek ontologis IPA yang membedakannya dengan disiplin keilmuan lainnya? IPA mengkaji alam semesta dalam ruang jelajah pengalaman (kemampuan) manusia. Jadi IPA membatasi kajiannya terhadap gejala alam dalam batas pengalaman manusia termasuk metode ilmiah yang diterapkan.

Ilmu-Ilmu Alam (*Physical Sciences*; bertujuan mempelajari zat-zat yang membentuk alam semesta), sedangkan Ilmu-Ilmu Hayat (*Biological Sciences*; bertujuan mempelajari makhluk hidup di alam semesta). Kedua kelompok besar ilmu yang dikenal sebagai **Sains** atau **IPA** ini membagi diri dengan memunculkan cabang baru sebagai:

- (1) **Fisika** (*Physics*); mempelajari massa dan energi.
- (2) **Kimia** (*Chemistry*); mempelajari substansi zat.
- (3) **Biologi** (*Biologi*); mempelajari seluk-beluk makhluk hidup.
- (4) **Astronomi** (*Astronomy*); mempelajari benda-benda langit.
- (5) **Ilmu Bumi** (*Geology*); mempelajari seluk-beluk bumi.

Kelima cabang ini masing-masing disebut sebagai Ilmu Dasar. Tiap cabang IPA tersebut terus berkembang dengan membagi diri lagi menjadi beberapa ranting yang dikenal sebagai Ilmu Murni. Misalnya,

- Fisika membentuk ranting ilmu murni sebagai Mekanika, Hidrodinamika, Termodinamika, Optika, Elektronika, Magnetika, Fisika Nuklir, dsb.

- Kimia berkembang menjadi Kimia Anorganik, Kimia Organik, Biokimia, Kimia Bumi, Kimia Bahan, dst.
- Biologi berkembang menjadi Zoologi, Botani, Mikrobiologi.

Catatan:

Pendidikan merupakan Ilmu Sosial Terapan dengan mengaplikasikan konsep-konsep dari Psikologi, Sosiologi, dan Antropologi.

C. Teknologi

Teknologi (*Technology*) merupakan penerapan teori keilmuan dalam memecahkan masalah praktis, baik berupa peralatan yang disebut **perangkat keras** (*hardware*) maupun cara pemecahan masalah yang disebut **perangkat lunak** (*software*). Ilmu dalam bentuk teknologi inilah yang sangat mempengaruhi kehidupan manusia. Teknologi memberikan berbagai kemudahan di samping menimbulkan dampak negatif yang bersifat moral, sosial, maupun kultural (budaya).

Revolusi Industri, umpamanya, dengan cepat merubah wajah peradaban manusia. Secara historis, Revolusi Industri I, manusia berpaling kepada mesin sebagai sumber tenaga; sedangkan Revolusi Industri II, manusia berpaling kepada mesin sebagai sumber informasi. Kedua revolusi ini memberikan kemajuan di berbagai bidang dengan memberikan hikmah bagi kehidupan manusia sekaligus sebaliknya, menimbulkan berbagai masalah negatif berupa eksek yang merugikan manusia itu sendiri.

Pada hakekatnya, penggunaan teknologi, di samping manfaatnya yang telah dirasakan manusia, tidaklah selalu membawa berkah bagi manusia tetapi kadang membuahkan malapetaka.

Dua perang dunia (Perang Dunia I dan Perang Dunia II) merupakan contoh penggunaan teknologi yang bersifat destruktif bagi umat manusia. Perang Dunia I dengan teknologi kimia, dan Perang Dunia II dengan fisika teknologi.

Masalah lain dari akibat kemajuan teknologi adalah pengembangan senjata biologi (bakteri dan virus) dan perang siberetik (teknologi informasi). Teknologi juga dapat merubah kodrat manusia melalui rekayasa genetika (*genetical engineering*) dan rekayasa sosial (*social engineering*).

Ada tiga pesan pokok mengenai teknologi, yaitu:

1. Teknologi, jika dipergunakan secara konstruktif, merupakan berkah bagi kehidupan manusia.
2. Teknologi sebagai hasil kerja ilmuwan dan teknokrat menuntut ilmuwan dan teknokrat menetapkan asas-asas moral keilmuan dan mematuhi dengan teguh sebagai kaedah moral.
3. Teknologi tidak menjadikan manusia sebagai obyek penelitian yang dapat merubah kodrat atau merendahkan martabat manusia.



L**LATIHAN 1.1**

1. Apakah yang dimaksud dengan pengetahuan dan ilmu pengetahuan?
2. Jelaskan apakah penalaran itu!
3. Sebutkan sumber dari pengetahuan dan ilmu pengetahuan!
4. Berilah batasan tentang IPA!
5. Sebutkan tahapan atau langkah dari metode ilmiah!
6. Apa yang dimaksud dengan sikap ilmiah?
7. Buatlah skema atau bagan urai perkembangan IPA!
8. Apa perbedaan antara fisika dan kimia?
9. Berilah uraian singkat tentang teknologi!
10. Berilah sebuah contoh penerapan teknologi pangan yang konstruktif dan contoh lain yang bersifat merugikan manusia.

R**RANGKUMAN 1.1**

- Pengetahuan adalah segenap apa yang kita ketahui tentang sesuatu. Pengetahuan dapat bersumber dari pikiran, indera, perasaan, intuisi, dan/atau wahyu.
- Ilmu pengetahuan merupakan pengetahuan yang disusun secara sistematis dan logis melalui metode ilmiah. Sumber dari ilmu pengetahuan adalah pikiran dan indera.
- Metode ilmiah merupakan metode yang diterapkan untuk memperoleh kebenaran ilmiah sebagai pengetahuan ilmiah. Tahapan metode ilmiah harus memenuhi prinsip koherensi dan prinsip korespondensi. Tahapan metode ilmiah dikenal sebagai proses logiko-hipotetiko-verifikatif atau dedukto-hipotetiko-verifikatif.
- IPA atau Sains merupakan cabang dari ilmu yang mempelajari gejala alam dalam ruang lingkup pengalaman jelajah manusia.
- Cabang IPA meliputi Fisika, Biologi, Kimia, Astronomi, dan Ilmu Bumi (Geologi). Kelima cabang ini disebut sebagai Ilmu Dasar. Kelima cabang ini pun masing-masing mengembangkan diri dengan membentuk ranting keilmuan sebagai Ilmu Murni.
- Teknologi merupakan penerapan terhadap teori keilmuan dalam memecahkan masalah praktis, baik berupa peralatan yang disebut **perangkat keras** (*hardware*) maupun cara pemecahan masalah yang disebut **perangkat lunak** (*software*).

TF**TES FORMATIF 1.1**

01. Yang menjadi sumber dari Ilmu Pengetahuan adalah ...
- | | |
|------------------------|------------------------|
| A. Wahyu dan pikiran | C. Indera dan pikiran |
| B. Intuisi dan pikiran | D. Indera dan perasaan |

02. Mana di antara pernyataan berikut merupakan pernyataan yang tidak tepat.
- Ilmuwan tidak boleh bersifat tak acuh terhadap permasalahan-permasalahan yang tumbuh dalam masyarakat.
 - Manusia pembangunan yang berkeahlian dibentuk lewat pendidikan ilmu dan teknologi sedangkan manusia yang berbudaya dibentuk lewat pendidikan humaniora.
 - Pendidikan bukan bertujuan membentuk manusia yang berkeahlian semata tetapi juga manusia yang berbudaya yang mempunyai kedewasaan intelektual, moral, dan sosial.
 - Kelemahan pendidikan kita bukan disebabkan oleh belum tercerminnya pengetahuan ilmiah dalam sikap dan tingkah laku individual.
03. Kelompok sifat mana yang dapat membentuk sikap ilmiah.
- Jujur–obyektif–cermat
 - Berani–cermat–cepat
 - Cermat–cepat–hemat
 - Jujur–cermat–cepat
04. Istilah berikut yang tidak bersesuaian dengan IPA adalah ...
- Wahyu dan pikiran
 - Intuisi dan pikiran
 - Indera dan pikiran
 - Indera dan perasaan
05. Fungsi ilmu pengahuan adalah ...
- menjelaskan–meramal–mengontrol gejala alam.
 - menjelaskan–mengontrol–meramal gejala alam.
 - meramal–menjelaskan–mengontrol gejala alam.
 - mengontrol–meramal–menjelaskan gejala alam.
06. Manakah ciri-ciri berikut yang bukan merupakan ciri Ilmu Pengetahuan termasuk IPA.
- Universal
 - Obyektif
 - Subyektif
 - Tentatif
07. Pernyataan berikut yang merupakan pernyataan yang tidak tepat adalah ...
- IPA mencakup Ilmu-Ilmu Alam dan Ilmu-Ilmu Hayat
 - Ilmu-Ilmu Sosial memiliki hubungan dengan Filsafat Moral
 - Ilmu-Ilmu Alam bertujuan mempelajari zat di alam semesta
 - Kimia merupakan Ilmu Dasar yang berasal dari Ilmu-Ilmu Hayat.
08. Disiplin ilmu berikut serumpun dengan Kimia, kecuali ...
- Fisika
 - Biologi
 - Antropologi
 - Astronomi
09. Pernyataan mana yang tidak tepat tentang IPA termasuk tentang Kimia!
- IPA mencakup baik produk berupa teori maupun proses berupa cara memperoleh produk tersebut.
 - IPA dapat menumbuhkan sikap jujur dan sikap obyektif pada diri setiap anak didik.
 - IPA merupakan ilmu pengetahuan yang mengkaji gejala-gejala alamiah dan metafisik.
 - IPA berisikan pengetahuan (teori) yang dapat diuji kembali kebenarannya.

10. Manakah pernyataan di bawah ini yang merupakan pernyataan yang kurang tepat tentang teknologi.
- A. Teknologi tidak akan mempengaruhi hakikat eksistensi manusia, dan manusia dapat merupakan baik sebagai subyek maupun sebagai obyek penelitian ilmiah.
 - B. Teknologi adalah pelayan yang memberikan pelayanan kepada manusia berupa kemudahan-kemudahan.
 - C. Teknologi dapat mendorong ilmu berkembang lebih pesat, sebaliknya ilmu dapat mendorong lahirnya teknologi baru.
 - D. Teknologi tidak saja sebagai perangkat keras semata tetapi juga mencakup perangkat lunak.



BALIKAN DAN TINDAK LANJUT

Periksalah jawaban Sdr terhadap Tes Formatif 1.1 dengan cara mencocokkannya dengan Kunci Jawaban Tes yang disajikan pada halaman akhir Bahan Belajar Mandiri ini. Sdr dapat mengukur tingkat penguasaan (TP) Materi Kegiatan Belajar Mandiri 1.1 dengan cara menghitung jumlah jawaban yang benar (JJB) kemudian substitusikan ke dalam Rumus Tingkat Penguasaan berikut.

$$\text{Rumus: } TP = \frac{\text{JJB}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan (TP):

90% - 100%	=	Baik sekali
80% - 89%	=	Baik
70% - 79%	=	Cukup
< 69%	=	Kurang

Bila Sdr mencapai TP minimal sebesar 80%, anda dapat meneruskan untuk melaksanakan Kegiatan Belajar 1.2. Namun bila kurang dari 80%, Sdr harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 1.1 terutama pada materi belum Sdr kuasai.



1.2. APAKAH KIMIA?

A. APAKAH KIMIA ITU?

Telah disinggung di KBM 1 bahwa, Kimia sebagai pengetahuan ilmiah. Tepatnya, Kimia merupakan salah satu cabang IPA (Ilmu Pengetahuan Alam). Bidang IPA lainnya ialah Fisika, Biologi, Astronomi, dan Ilmu Bumi (Geologi). Kelima ilmu ini dikenal sebagai “ilmu-ilmu dasar” dalam bidang IPA. Jadi kedudukan Kimia dalam IPTEK adalah sebagai Ilmu Dasar.

Berbeda dengan bidang IPA lainnya, Kimia memusatkan kajiannya pada materi dari segi sifat, struktur, ikatan, komposisi, perubahan materi, serta energi yang terlibat. Batasan ini mencerminkan betapa luasnya Kimia sebagai pengetahuan ilmiah. Kini Kimia diperkirakan mencakup lebih dari 60 cabang.

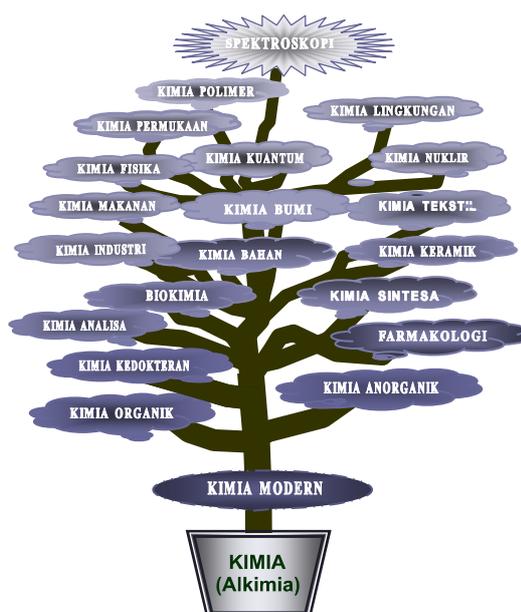
Tak ada setiap aktivitas kehidupan yang tidak berhubungan dengan Kimia. Semua bahan kebutuhan hidup adalah bahan kimia, dan sebagian proses di alam juga melibatkan Kimia. Melalui Kimia manusia dapat mengolah alam, membuat bahan baru, bahan pengganti, dan sumber energi pengganti. Bukan itu saja Kimia pun dapat diaplikasikan antara lain sebagai teknik penetapan bibit unggul, pengolahan bahan alam, penetapan kemurnian dan struktur zat, pengawetan, dan sebagainya. Berbagai pabrik dan industri bermunculan, dan bermacam-macam alat dan instrumen berhasil dibuat. Dengan kata lain Kimia selalu dekat dengan kehidupan bahkan menentukan kehidupan masa depan umat.

B. BAGAIMANA DAN SEJAUH MANA KIMIA BERKEMBANG?

Manusia telah mengenal Kimia (dengan nama “**alkimia**”) sejak tahun 600 sM. Saat itu manusia telah mampu mengolah bijih logam, membuat benda keramik, bahan pengembang kue, zat pewarna, dan obat-obatan. Kimia sebagai ilmu pengetahuan modern (teori dan terapan) berkembang pesat berawal pada tahun 1790.

Metode ilmiah yang menjadi ciri dalam proses penemuan kebenaran ilmiah dalam IPA dan cabangnya, menjadi salah satu faktor kuat pendorong temuan demi temuan dikembangkan.

Bagan pohon yang diperlihatkan pada Gbr 1.2 dapat memberikan gambaran sederhana mengenai alur lingkup perkembangan Kimia yang semula dikenal sebagai “alkimia” dan muncul sebagai satu disiplin ilmu baru.



Gbr 1.2 Diagram Pohon Kimia

Kimia terus berkembang dan diperkirakan Kimia kini meliputi lebih dari 60 cabang kimia. Perkembangan Kimia dan juga Ilmu Pengetahuan lainnya sesungguhnya didorong oleh kebutuhan dan kepentingan manusia.

Sebagai contoh adalah munculnya Kimia Polimer.

Senyawa polimer merupakan senyawa organik dan semula merupakan lingkup kajian Kimia Organik dan Kimia Bahan; namun dengan berbagai penemuan beruntun senyawa polimer alam dan sintesis (seperti plastik, karet, lem, tekstil, dll.) serta aplikasinya yang sangat luas, maka senyawa polimer menuntut kajian secara khusus. Oleh karena itu muncul Kimia Polimer sebagai cabang baru dari Kimia.

Uraian singkat di atas menggambarkan perkembangan kimia sebagai ilmu, dan kedudukannya di antara ilmu lainnya. Ilmu Kimia tak akan berkembang pesat tanpa sumbangan dari ilmu lainnya, sebaliknya Ilmu Kimia memiliki kedudukan penting di antara ilmu lainnya.

C. PERAN KIMIA

Dari uraian singkat di atas, sebenarnya tak dapat disangkal bahwa Kimia memiliki peran yang menentukan dalam kehidupan. Kimia dapat membuka pikiran dan memperluas wawasan pengetahuan manusia.

Jepang mampu membuat bahan tahan gempa dan bahan tahan rayap, membuat baterai setipis kertas, membuat film-fotografi berkualitas tinggi, membuat *computer-chip* yang dapat menyimpan jutaan jenis informasi; Korea mampu membuat makanan bergizi dari tumbuhan laut; sementara Israel mampu mengubah daerah gurun pasir menjadi daerah pertanian. Melalui pengetahuan Kimia manusia mampu membuat bahan-bahan baru dan bahan sintesis seperti plastik, paralon, aspal, karet, tekstil, detergen, pewarna, aroma, dan sebagainya.

Kimia dapat membantu manusia di dalam menyelesaikan sebagian dari masalah kehidupannya.

Dengan berhasilnya pembuatan dinding dari bahan kimia tahan radiasi, manusia dapat mendirikan bangunan reaktor nuklir, salah satu teknologi alternatif masa depan sebagai sumber energi tinggi dan pengganti sumber energi minyak dan batubara yang suatu saat akan habis.

Pada berbagai bidang keprofesionalan dan ilmu lainnya, Kimia juga memberikan perannya. Pembuatan bahan kecantikan dan obat-obatan (bidang Kedokteran & Farmasi); pembuatan bahan optik dan film (bidang Fotografi); pembuatan berbagai cat, kertas, kain, logam, semen untuk bahan lukisan/ukiran/pahatan (bidang Seni & Bangunan); serta penetapan lokasi dan kandungan bahan mineral di bumi, dan umur benda-benda purbakala (bidang Geologi).

Dalam bidang Kriminologi dan Hukum, Kimia memainkan peran penting. Dokumen, uang, lukisan atau benda kuno, dll dapat diuji keaslian atau tidaknya dengan cara kimia. Sehelai serat atau rambut, sidik jari, percikan darah, dan benda lainnya dalam suatu peristiwa kriminal dapat dianalisis secara kimia dan hasilnya dapat dijadikan barang bukti di pengadilan.

Berarti kimia dapat membantu menyelesaikan beberapa masalah sosial, hukum, ekonomi, perdagangan, kesehatan, energi, dan lingkungan.

Pada sisi lain, tak dapat disangkal dan tak dapat dihindarkan adanya dampak atau akibat negatif yang ditimbulkan oleh perkembangan Ilmu Kimia.

Pedagang makanan dan minuman tidak lagi memperhitungkan akibat bahan sintesis yang digunakannya. Bagi pedagang itu yang penting adalah mendatangkan keuntungan secara ekonomi. Bahan kimia atau bahan sintesis berupa pengawet, pemanis, pembau, pewarna, penyedap, penyegar, penguat, dll. kini diperdagangkan dan dengan mudah dapat diperoleh di pasaran bebas. Padahal bahan-bahan tersebut dapat merugikan kesehatan bahkan mengancam kelangsungan hidup manusia yang mengonsumsinya.

Hal yang sama yang berakibat buruk bagi manusia juga terjadi di berbagai bidang seperti di bidang farmasi (kosmetik dan obat-obatan), pertanian (pupuk dan pembasmi hama), peternakan (makanan dan perangsang), dan seterusnya. Obat-obat berbagai merek diperdagangkan, dan agar ampuh atau mujarab, dosis obat dibuat berlebihan. Manusia menjadi tidak kebal lagi terhadap penyakit tertentu, bahkan menjadi berketergantungan pada obat itu. Beberapa zat pembasmi hama tertentu dilarang keras diperdagangkan/diedarkan. Zat pembasmi hama tumbuhan dapat diserap tumbuhan dan berakumulasi dalam tumbuhan. Tumbuhan yang mengandung zat beracun ini berbahaya bila dikonsumsi.

Hal lain yang lebih mengerikan adalah akibat penyalah-gunaan narkoba, yakni bahan kimia yang meliputi narkotika dan obat-obatan. Terutama narkotika (heroin, sabu-sabu, dan sejenisnya) dalam bidang medis/kedokteran memiliki peran khusus. Namun mengonsumsinya tanpa sepengetahuan dokter akan berakibat fatal dan membuat hidup seseorang berketergantungan pada narkotika. Orang itu menjadi individu bermotivasi rendah dan berperilaku menyimpang dengan tingkat kemampuan berpikir rendah.

Singkatnya, selain memberikan manfaat, Kimia dapat menimbulkan akibat atau dampak negatif terhadap kehidupan.



R

RANGKUMAN 1.2

- Kimia merupakan cabang dari IPA dan merupakan salah satu dari Ilmu-ilmu Dasar. Rumpun IPA lainnya adalah Fisika, Biologi, Geologi, dan Astronomi.
- Kimia adalah ilmu yang mengkaji materi dari segi sifat, struktur, ikatan, komposisi, dan perubahan materi itu serta energi yang terlibat.
- Bidang Kimia membuka peluang untuk pengembangan potensi diri dan memberikan berbagai pilihan bidang pekerjaan, profesi, dan keahlian.
- Perkembangan Ilmu Kimia dapat memberikan dampak dan akibat positif maupun negatif bagi manusia dan lingkungan kehidupan sekitarnya.

L

LATIHAN 1.2

01. Jelaskan secara singkat, mengapa Ilmu Pengetahuan termasuk Kimia mengalami perkembangan dengan pesat!
02. Sebutkan 5 ilmu yang termasuk Ilmu-ilmu Dasar bagi IPA (Ilmu Pengetahuan Alam).
03. Memakan makanan yang diperjual-belikan secara bebas harus hati-hati. Mengapa harus demikian?
04. Akibat yang paling mengerikan bila mengonsumsi narkoba adalah hilangnya kemampuan berpikir dan turunnya motivasi seseorang untuk melakukan aktivitas normal.
 - a. Apa saja yang termasuk narkoba itu?
 - b. Sebutkan dampak lain dari mengonsumsi narkoba.

05. Menurut pendapatmu, apakah PDAM (perusahaan daerah air minum) termasuk industri kimia yang vital? Berilah penjelasan singkat atas jawaban anda!
06. Berilah masing-masing sebuah contoh tindakan/perbuatan yang berhubungan dengan Kimia dimana tindakan itu,
- berdampak positif bagi diri sendiri.
 - berdampak negatif terhadap diri sendiri.
 - berdampak positif bagi lingkungan kehidupan.
 - berdampak negatif terhadap lingkungan kehidupan.



TES FORMATIF 1.2

01. Kimia termasuk ke dalam kelompok
- | | |
|--------------------|-----------------------|
| A. Ilmu-ilmu Dasar | C. Pengetahuan Logika |
| B. Ilmu Terapan | D. Pengetahuan Umum |
02. Pernyataan mana yang menjelaskan tentang batasan Kimia?
- Ilmu yang mengkaji tentang materi dari segi sifat, struktur, ikatan, dan perubahan kimia yang menyertainya.
 - Ilmu yang mengkaji tentang materi dari segi sifat, struktur, ikatan, dan perubahannya serta energi yang terlibat.
 - Ilmu yang mengkaji tentang energi dari segi sumber, sifat, dan hubungannya dengan perubahan materi.
 - Ilmu yang mengkaji tentang energi dari segi sifat, bentuk, dan akibat perubahan kimia materi.
03. Kelompok berikut ini, mana yang merupakan kelompok cabang kimia?
- Kimia Anorganik, Kimia Organik, Kimia Lingkungan.
 - Kimia Bahan, Kimia Tekstil, Kimia Nuklir
 - Kimia Industri, Biokimia, Kimia Makanan
 - Semua jawaban di atas
04. Pernyataan yang tidak tepat tentang cabang kimia!
- Biokimia merupakan cabang Kimia yang melibatkan Kimia dengan Biologi.
 - Kimia Analisa merupakan cabang Kimia yang melibatkan Kimia dengan Matematik.
 - Kimia Fisika merupakan cabang Kimia yang melibatkan Kimia dengan Fisika.
 - Kimia Bumi merupakan cabang Kimia yang melibatkan Kimia dengan Geologi.
05. Bahan kimia mana yang berbahaya atau merusak lingkungan kehidupan?
- | | |
|--------------------|--------------------------|
| A. Tumpahan minyak | C. Gas buang kendaraan |
| B. Limbah pabrik | D. Semua jawaban di atas |
06. Pernyataan berikut ini mana tidak tepat?
- Semua benda termasuk diri kita tersusun dari zat kimia.
 - Bahan alami lebih sehat dari bahan sintesis (buatan).
 - Semua zat yang ada di sekitar kita bersifat racun.
 - Zat kimia di alam tersebar di udara, di air, dan di tanah.

07. Produk berikut selalu harus diwaspadai pemakaiannya, kecuali ...
- A. Pembersih kaca. C. Penyedap masakan.
B. Pewarna makanan. D. Pemutih kulit.
08. Hal berikut ini mana yang bukan merupakan peran/manfaat Kimia dalam kehidupan?
- A. Bidang Kimia dapat memberikan lapangan pekerjaan dan profesi yang luas dalam kehidupan.
B. Pengetahuan Kimia dapat memberikan wawasan menuju pengelolaan sumber daya alam secara tepat dan benar.
C. Pengetahuan Kimia dapat memberikan kemampuan untuk mengawasi praktek-praktek kimia yang negatif dalam kehidupan.
D. Pengetahuan Kimia dapat memberikan kemampuan untuk menciptakan senjata kimia yang ampuh.
09. Manakah yang bukan aplikasi dari Kimia dalam kehidupan!
- A. Ibu menggunakan soda kue sebagai pengembang kue.
B. Seorang pembuat tape menaburkan bubuk ragi pada bahan tape.
C. Petani menambahkan pupuk pada lahan pertaniannya.
D. Pedagang ikan mengawetkan dagangannya dengan formalin
10. Tindakan berikut yang merupakan tindakan cermat dan tepat adalah ...
- A. Membakar sampah plastik di tengah pemukiman penduduk.
B. Membuang baterai bekas ke selokan.
C. Menyiapkan air minum dari air yang dimasak sendiri.
D. Menggunakan pemanis buatan untuk minuman dan makanan.



BALIKAN DAN TINDAK LANJUT

Periksalah jawaban Sdr terhadap Tes Formatif 1.2 dengan cara mencocokkannya dengan Kunci Jawaban Tes yang disajikan pada halaman akhir Bahan Belajar Mandiri ini. Sdr dapat mengukur tingkat penguasaan (TP) Materi Kegiatan Belajar Mandiri 1.2 dengan cara menghitung jumlah jawaban yang benar (JJB) kemudian substitusikan ke dalam Rumus Tingkat Penguasaan berikut.

$$\text{Rumus: } TP = \frac{\text{JJB}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan (TP):

- 90% - 100% = Baik sekali
80% - 89% = Baik
70% - 79% = Cukup
< 69% = Kurang

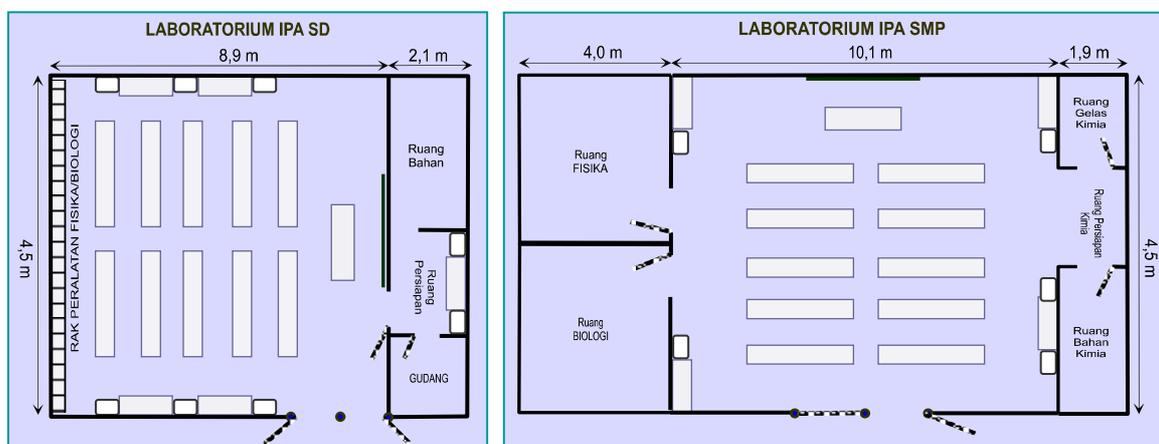
Bila Sdr mencapai TP minimal sebesar 80%, anda dapat meneruskan untuk melaksanakan Kegiatan Belajar 1.3. Namun bila kurang dari 80%, Sdr harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 1.2 terutama pada bagian materi belum Sdr kuasai.

1.3. KETERAMPILAN DASAR KIMIA

A. Kerja Ilmiah Dan Laboratorium

Dari segi filosofi, yakni pandangan mengenai hakekat IPA, maka IPA dianggap mengandung 3 aspek, yakni *produk*, *proses*, dan *sikap*. Berbeda dengan “produk” maka “proses” tidak dapat dipelajari hanya dengan mendengarkan dan membaca, bahkan dengan menyaksikan demonstrasi sekalipun. Proses IPA (juga termasuk proses Kimia) harus dipelajari dengan **melakukan**. Dengan kata lain, Kimia tidak dapat dipisahkan dengan **kerja ilmiah** dan **laboratorium**. *Kerja ilmiah* merupakan kegiatan yang bertujuan untuk memperoleh dan mengumpulkan data berupa hasil pengamatan dan pengukuran terhadap gejala yang terjadi. Kegiatan ini dilaksanakan di ruang khusus atau ruang yang dibuat untuk tujuan pengamatan dan pengukuran yang disebut *laboratorium*.

Karakteristik laboratorium bergantung pada karakteristik kerja yang dituntut. Kerja ilmiah tingkat tinggi (penemuan baru) menuntut laboratorium khusus berupa prasarana, sarana, maupun fasilitas yang lengkap. Laboratorium IPA SD akan lebih sederhana dari Laboratorium IPA SMP. Materi IPA SD lebih sederhana dari IPA SMP; proses IPA di SD tentulah tidak sebanyak dan serumit di SMP. Dapat dikemukakan, peralatan dan bahan yang terlibat di Laboratorium IPA SD tidak sebanyak di Laboratorium IPA SMP. Sebagai bahan perbandingan lihat Gbr 1.3.



Gbr 1.3 Perbandingan 2 tipe laboratorium

B. Bahan Dan Peralatan Kimia

Bahan atau zat kimia yang disediakan di Laboratorium IPA SD tidaklah begitu banyak. Biasanya zat kimia terbagi ke dalam kelompok berupa zat anorganik dan kelompok zat organik sederhana. Kelompok zat anorganik, umumnya berupa beberapa dari unsur (logam dan bukan logam), asam, basa, garam, pelarutnya, serta beberapa mineral. Sedangkan kelompok zat organik meliputi beberapa dari alkohol, asam organik, karbohidrat, protein, lemak, dan pelarutnya. Sebagian dari zat-zat ini ada yang telah kita kenal bahkan dijumpai di sekitar kehidupan kita.

(diisi gambar dari benda asli)

Gbr. 1.4 Beberapa dari kelompok zat anorganik dan kelompok zat organik

Peralatan kimia merupakan bagian kecil dari keseluruhan peralatan di laboratorium IPA SD. Peralatan kimia ini umumnya berupa peralatan gelas, dan sebagian lagi berupa instrumen. Setiap alat/instrumen memiliki fungsinya sendiri. Agar alat/instrumen ini dapat berfungsi maksimal, maka setiap pengguna harus memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam menggunakannya. Berikut diberikan beberapa alat/instrumen dasar yang berhubungan dengan kerja ilmiah dalam kimia yang berhubungan dengan kerja ilmiah di laboratorium IPA SD.

a. Alat Ukur Massa

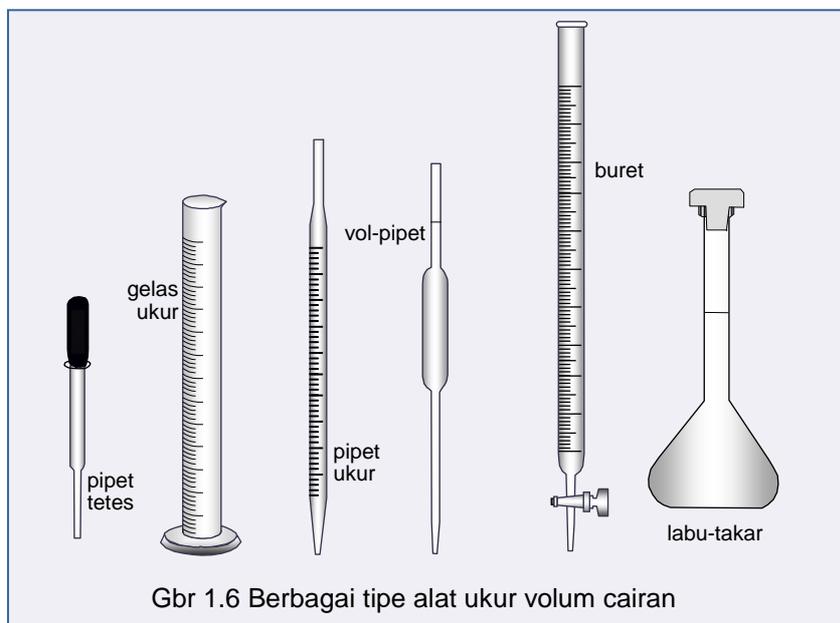
Pengukur massa zat biasa dikenal sebagai *neraca* atau *timbangan*. Tipe-tipe neraca bergantung pada tingkat ketelitian dari hasil ukur neraca itu (lihat Gbr 1.5). Neraca tipe 1.5a dapat menimbang obyek sampai kapasitas 500 g dengan ketelitian $\pm 0,1$ g; sedangkan neraca tipe 1.5b kapasitasnya lebih rendah tapi ketelitiannya lebih tinggi. Timbangan emas jauh lebih teliti dari timbangan kue. Tipe mana dari neraca yang akan digunakan bergantung pada tingkat ketelitian yang diinginkan. Cara penggunaannya pun memerlukan keterampilan khusus sesuai dengan tipe neraca. Kini banyak diperdagangkan neraca digital dengan berbagai kapasitas dan tingkat ketelitian.



Gbr. 1.5 Tipe sederhana dari neraca di Laboratorium.
(a) Neraca Sangga, dan (b) Neraca Tiga-lengan.

b. Alat Ukur Volum

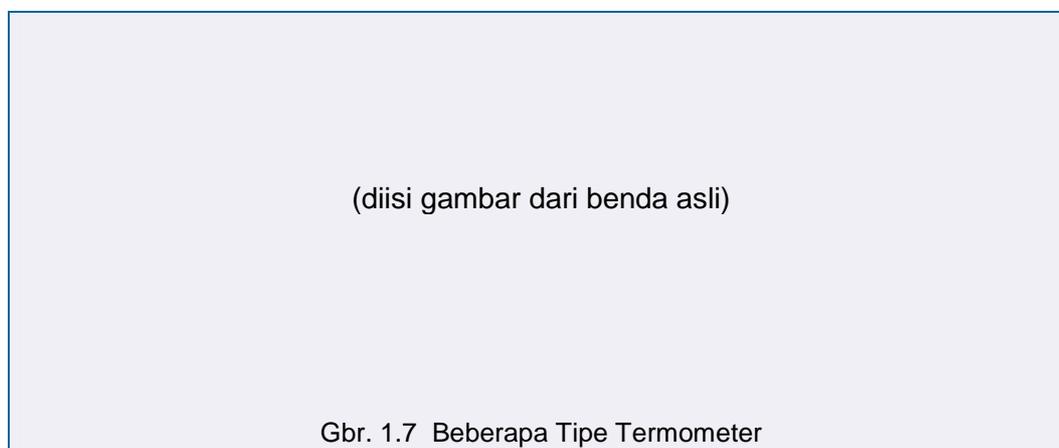
Alat ukur volum untuk zat (padat atau cair) yang dijumpai di sekitar kehidupan adalah literan beras, literan minyak, dll. Alat ukur volum cairan di laboratorium kimia banyak tipenya seperti ditunjukkan menurut Gbr 1.6, dan umumnya terbuat dari bahan gelas. Setiap tipe diberi nama tersendiri sesuai dengan fungsi/tingkat-ketelitiannya.



Untuk memperoleh ukuran tetes dapat digunakan pipet tetes (1 mL cairan \approx 20 tetes cairan). Untuk kelipatan mL dapat digunakan takaran gelas ukur; sedangkan untuk memperoleh volum cairan seukuran dapat digunakan vol-pipet atau labu-takar. Buret biasanya diterapkan untuk memperoleh ukuran volum cairan pereaksi pada proses reaksi antara 2 pereaksi.

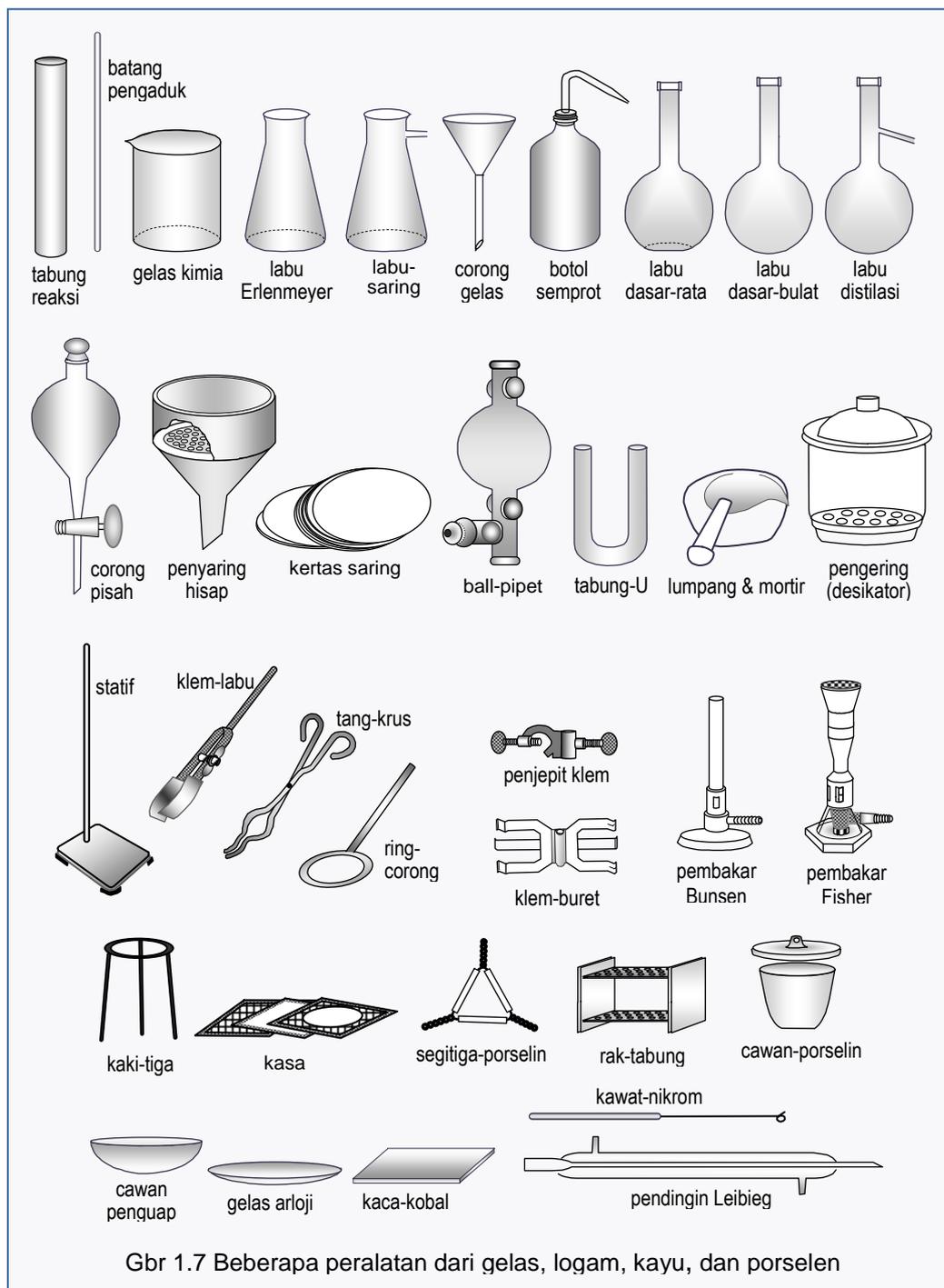
c. Alat Ukur Suhu

Alat ukur suhu atau biasa disebut *termometer* banyak tipenya. Di laboratorium IPA SD, umumnya yang diperkenalkan Termometer Skala Celcius ($100-110^{\circ}\text{C}$). Dikenal misalnya alat ukur suhu untuk badan dimana alat ini terbuat sedemikian dari bahan gelas yang berisi zat cair, ada yang berupa alkohol atau raksa. Beberapa tipe termometer dapat dilihat pada Gbr 1.7.



d. Peralatan Dasar Kimia

Peralatan dasar kimia sebagian besar terbuat dari bahan gelas, dan beberapa terbuat dari bahan logam dan dari bahan kayu. Setiap alat memiliki nama dan fungsinya tersendiri sesuai dengan kedudukannya dalam jenis kerja atau percobaan ilmiah yang diterapkan. Tampilan peralatan dasar ditunjukkan menurut Gbr 1.8 sedangkan Tabel 1.1 memberikan beberapa alat khusus beserta fungsinya.



Tabel 1.1 Nama dan Fungsi dari Beberapa Peralatan Dasar Kimia di Laboratorium

Nama Alat	Fungsi Alat
Tabung reaksi	Tempat untuk melangsungkan pemanasan/reaksi terhadap zat. Ada yang terbuat dari bahan gelas biasa dan ada yang tahan panas (bahan pyrex)
Tabung-U	Tempat untuk mengamati gejala pada dua permukaan zat (dari bahan gelas).
Gelas kimia	Tempat untuk melarutkan; atau mengamati gejala.
Labu Erlenmeyer	Tempat untuk mengamati gejala (yang memerlukan penggoyangan).
Labu saring	Labu pelengkap penyaringan cepat (biasanya terakit bersama penyaring hisap).
Corong saring	Corong tempat dudukan kertas saring.
Corong pisah	Corong untuk memisahkan komponen dari campuran 2 fasa
Batang pengaduk	Alat pengaduk.
Botol semprot	Botol untuk diisi air (biasanya akuades) untuk keperluan kerja fisika/kimia.
Labu dasar-rata	Labu yang dapat diletakkan pada permukaan bidang datar untuk percobaan kimia
Labu dasar-bulat	Labu yang dipergunakan untuk percobaan kimia yang disertai pemanasan.
Labu distilasi	Labu untuk dirangkai pada set proses destilasi.
Penyaring hisap	Alat untuk dirangkai pada set penyaring cepat suatu cairan.
Kertas saring	Alat untuk menyaring suatu cairan (memisahkan cairan dari padatnya).
Bola pipet	Alat untuk membantu penarikan cairan ke dalam ruang pipet cairan
Lumpang & alu	Alat untuk menghalusan/penghancuran padatan.
Pengering	Tempat untuk mengeringkan bahan tanpa pemanasan (berisi zat penyerap air).
Statif	Tempat dudukan beberapa peralatan dengan menggunakan klem/penjepit.
Klem labu	Klem untuk menjepit labu guna dirangkai lebih lanjut.
Klem buret	Klem untuk menjepit buret guna dirangkai pada statif.
Penjepit klem	Penjepit yang mengaitkan klem pada batang statif.
Ring corong	Ring untuk tempat dudukan corong saring atau corong pisah.
Kaki tiga	Tempat dudukan kasa dan peralatan gelas yang memerlukan pemanasan.
Kasa	Perantara antara api dan peralatan gelas pada pemanasan tinggi.
Rak tabung	Rak untuk dudukan tabung reaksi.
Cawan porselin	Cawan untuk pemanasan tinggi atau pengabuan terhadap suatu bahan/zat.
Cawan penguap	Cawan untuk penguapan (di udara terbuka atau oleh pemanasan kecil).
Gelas arloji	Gelas untuk wadah zat, atau penutup gelas kimia, dan sejenisnya.
Kaca kobal	Kaca untuk membantu melihat jenis warna dari nyala suatu bahan.
Kawat nikrom	Kawat untuk keperluan reaksi/pemanasan terhadap sedikit bahan.
Pendingin Leibieg	Alat untuk mengembunkan uap, biasanya terangkai pada set destilasi.
Pembakar Bunsen	Pembakar dengan kran gas dan kran udara untuk pemanasan dalam percobaan.
Pembakar Fisher	Pembakar dengan api tinggi, khusus untuk bahan gelas.
Pembakar spiritus	Pembakar bersumbu dengan bahan bakar spiritus (alkohol).

C. Keterampilan Dan Data dalam Kerja Ilmiah Kimia

Keterampilan proses IPA termasuk Kimia mencakup:

- Mengetahui alat dan bahan (fungsi, sifat, dan penerapannya dalam kerja/praktikum).
- Memahami prosedur kerja/praktikum yang akan dilaksanakan.
- Membuat "jurnal praktikum" yang berisi data pengamatan, yakni informasi yang diperlukan dalam percobaan. Biasanya data pengamatan terurut sesuai dengan urutan/langkah percobaan.
- Menganalisis data untuk memperoleh simpulan mengenai percobaan.
- Membuat laporan praktikum.

Data pengamatan percobaan merupakan target utama dari kerja ilmiah kimia. Data yang tepat memerlukan observasi (pengamatan) yang cermat. Keterampilan dan kecermatan tidak terbentuk sekaligus dalam waktu singkat, tetapi haruslah melalui latihan bertahap dengan menerapkan percobaan dari yang sederhana ke percobaan yang lebih kompleks.

Beberapa keterampilan dasar yang harus dimiliki seorang peserta didik antara lain:

- (1) Terampil menggunakan alat-alat dasar, misalnya neraca (pengukur massa), gelas ukur dan pipet tetes (pengukur volum), termometer (pengukur suhu), *stopwatch* (pengukur waktu).
- (2) Terampil memindahkan zat sesuai wujud dan sifatnya.
- (3) Terampil mengukur kuantitas zat.
- (4) Terampil dalam melarutkan zat sesuai dengan wujud dan sifatnya.
- (5) Terampil dalam mengeringkan/memanaskan zat sesuai dengan wujud dan sifatnya; termasuk peralatan dari gelas.

(Untuk paragraf ini, peserta modul akan diberikan praktikum khusus dalam 1 kali pertemuan tatap muka.)

L

LATIHAN 1.3

01. Apa yang dimaksud dengan kerja ilmiah dalam Kimia.
02. Sebutkan fungsi laboratorium dalam Kimia.
03. Sebutkan 2 jenis produk yang mengandung bahan kimia di rumah tinggal yang berkaitan dengan hal berikut:
 - a. Pemutih kulit.
 - b. Pembersih lantai.
 - c. Bumbu masak.
 - d. Pembasmi serangga.
 - e. Obat sakit kepala.
04. Mengapa kejujuran penting dalam mencatat hasil pengukuran/pengamatan terhadap sebuah obyek bagi seorang praktikan (pelaksana percobaan)?
05. Apa yang Sdr lakukan untuk mencapai tujuan sesuai dengan pernyataan berikut. Sertakan dengan menyebutkan alat atau bahan yang diperlukan!
 - a. Memisahkan butiran kecil dari butiran lebih besar.
 - b. Memisahkan air dari air sumur berlumpur.
 - c. Membersihkan cat dari kulit telapak tangan.

R

RANGKUMAN 1.3

- Laboratorium merupakan tempat untuk melangsungkan kerja ilmiah. Karakteristik laboratorium bergantung pada sifat dan jenis kerja ilmiah yang dituntut dalam suatu percobaan atau penelitian.
- Sikap penting yang dituntut dalam kerja ilmiah adalah jujur, obyektif, dan cermat.
- Keterampilan proses merupakan keterampilan dalam menyiapkan dan melangsungkan percobaan serta melaporkan hasilnya.
- Keterampilan dasar yang penting untuk dimiliki dalam kerja ilmiah kimia ialah terampil dalam hal menggunakan alat, memindahkan zat, mengukur kuantitas zat, mengeringkan/memanaskan alat/bahan, dan melarutkan zat.



TES FORMATIF 1.3

01. Standar atau tuntutan berikut harus dipenuhi oleh setiap Laboratorium Kimia, kecuali adanya ...
 - A. Ventilasi udara (blower)
 - B. Pendingin ruangan
 - C. Sumber air dan sumber listrik.
 - D. Kotak P3K.
02. Yang dimaksud kerja ilmiah adalah ...
 - A. Aktivitas yang bertujuan untuk membuktikan kebenaran ilmiah.
 - B. Aktivitas yang menggunakan peralatan atau bahan di laboratorium.
 - C. Aktivitas yang bertujuan untuk menguji kebenaran suatu teori dalam sains.
 - D. Aktivitas yang bertujuan untuk memecahkan berbagai masalah.
03. Sifat yang harus dimiliki dalam kerja ilmiah ...
 - A. Tenang.
 - B. Tidak tergesa-gesa.
 - C. Cepat.
 - D. Cermat.
04. Cara berikut dapat diterapkan dalam memisahkan butiran halus dari butiran lebih besar!
 - A. Teknik pemisahan dengan menggunakan ayakan.
 - B. Teknik pemisahan dengan menggunakan kertas saring.
 - C. Teknik pemisahan dengan menggunakan alat *sentrifuse*.
 - D. Teknik pemisahan dengan menggunakan tiupan.
05. Yang bukan sebagai alat pengukur massa zat!
 - A. Literan beras.
 - B. Timbangan kue.
 - C. Timbangan emas.
 - D. Timbangan dacing.
06. Kelompok alat yang berfungsi untuk mengukur volum zat adalah ...
 - A. Gelas ukur—gelas kimia—vol-pipet.
 - B. Ball-pipet—gelas ukur—pipet volum.
 - C. Pipet tetes—buret—literan beras.
 - D. Labu ukur—Gelas ukur—Gelas Erlenmeyer.
07. Labu yang digunakan untuk melangsungkan destilasi terhadap cairan adalah ...
 - A. Labu dasar rata
 - B. Labu distilasi
 - C. Labu Erlenmeyer
 - D. Labu dasar bulat
08. Bahan kimia berikut berbahaya untuk digunakan untuk citarasa makanan yang akan dikonsumsi oleh manusia, kecuali ...
 - A. Daun pandan
 - B. Sakarin.
 - C. Asam benzoat.
 - D. Formalin.
09. Berikut bukan tindakan yang tergolong tahap keterampilan proses kimia!
 - A. Membaca penuntun/prosedur percobaan.
 - B. Mendaftar/men-*check* peralatan dan bahan yang akan digunakan.
 - C. Menyiapkan jurnal percobaan sesuai langkah percobaan.
 - D. Membersihkan meja dan peralatan praktikum.
10. Pasangan kata berikut saling terkait kecuali ...
 - A. Mata—lihat; bau—hidung.
 - B. Dengar—telinga; kulit—rasa.
 - C. Mata—lihat; kulit—raba
 - D. Bau—hidung; lidah—rasa.



BALIKAN DAN TINDAK LANJUT

Periksalah jawaban Sdr terhadap Tes Formatif 1.3 dengan cara mencocokkannya dengan Kunci Jawaban Tes yang disajikan pada halaman akhir Bahan Belajar Mandiri ini. Sdr dapat mengukur tingkat penguasaan (TP) Materi Kegiatan Belajar Mandiri 1.3 dengan cara menghitung jumlah jawaban yang benar (JJB) kemudian substitusikan ke dalam Rumus Tingkat Penguasaan berikut.

$$\text{Rumus: } TP = \frac{\text{JJB}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan (TP):

90% - 100%	=	Baik sekali
80% - 89%	=	Baik
70% - 79%	=	Cukup
< 69%	=	Kurang

Bila Sdr mencapai TP minimal sebesar 80%, anda dapat meneruskan untuk melaksanakan Kegiatan Belajar dengan BBM 2. Namun bila kurang dari 80%, Sdr harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 1.3 terutama pada materi belum Sdr kuasai.



KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

Tes Formatif 1.1	Tes Formatif 1.2	Tes Formatif 1.3
01. C	01. A	01. B
02. D	02. B	02. D
03. A	03. D	03. D
04. C	04. B	04. A
05. A	05. D	05. A
06. C	06. C	06. C
07. D	07. A	07. B
08. C	08. D	08. A
09. C	09. D	09. D
10. A	10. C	10. B



DAFTAR PUSTAKA

- Brown, Theodore L. and LeMay Jr, H. Eugene. (1977). *Chemistry: The Central Science*. Englewood, New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Chandler, John and Barnes, Dorothy. (1981). *Laboratory Experiments in General Chemistry*. Encino, California: Glencoe Publishing Co., Inc.
- Miller Jr, G. Tyler. (1983). *Chemistry: A Basic Introduction*. Second Edition. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.
- Mulyono HAM. (2002). *Kimia 1 untuk SMU/MA Kelas 1*. Edisi Kedua. Bandung: Penerbit CV. Acarya Media Utama.
- Mulyono HAM. (2006a). *Kamus Kimia*. Edisi Kedua. Jakarta: Penerbit PT. Bumi Aksara.
- Mulyono HAM. (2006b). *Pembuatan Reagen Kimia di Laboratorium*. Edisi Pertama. Jakarta: Penerbit PT. Bumi Aksara.
- Neidig, H.A. and Spencer, J.N. (1978). *Introduction to the Chemistry Laboratory*. Boston, Massachusetts: Willard Grant Press.
- Pessenden, Ralf J. and Pessenden, Joan S. (1979). *Chemical Principles for The Life Science*. Second Edition. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Washton, Nathan S. (1974). *Teaching Science In Elementary and Middle Schools*. New York: David McKay Company, Inc.

❧