



Merdeka Mengajar *Kimia*

*Perspektif,
Desain,
dan Praktik
Pembelajaran*

Dewi Nurmalasari



DEWI NURMALASARI

Merdeka Mengajar *Kimia*

Perspektif, Desain,
dan Praktik Pembelajaran



Inspirasi Pustaka Media

**Merdeka Mengajar Kimia:
Perspektif, Desain, dan Praktik Pembelajaran**

Penulis: Dewi Nurmalasari
Copyright © 2023 ada pada Penulis

Editor: Ainiya Salsabilah
Design & Layout: Nuzulia El Barkati

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Dilarang memperbanyak dan menyebarkan tanpa seizin
pemegang hak cipta.

ISBN: 978-623-92334-0-2

Penerbit:
Inspirasi Pustaka Media
(Caremedia Group)
Jalan Sadewa V Kebomas
Gresik Jawa Timur Indonesia
Website: <http://ipm.inspirasi.sch.id>
Email: inspirasipustakamedia@gmail.com

Percetakan:
CV. Caremedia Communication

Isi di luar tanggung jawab percetakan.

Sekapur Sirih

Tak ada kata terindah selain alhamdulillah puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas izin-Nya catatan pengalaman penulis sebagai guru kimia dapat diterbitkan sebagai buku. Tidak lupa selawat dan salam bagi Nabi Muhammad SAW semoga syafaatnya berlimpah kepada kita semua. Aamiin.

Pembaca yang budiman, pengalaman baik yang pernah penulis alami selama menjadi guru kimia akan menjadi lebih bermakna jika diabadikan dalam bentuk tulisan. Penulis berkeinginan untuk *sharing* praktik baik ini kepada sesama teman sejawat, guru, anak didik, mahasiswa, atau siapa saja yang ingin belajar. Harapannya buku ini dapat menjadi ilmu yang manfaat dan dapat membantu orang banyak.

Penulis memiliki pengalaman mengajar lebih dari dua puluh lima tahun. Selama menjadi guru beberapa kali kurikulumnya berganti. Lebih tepatnya kurikulumnya berkembang mengikuti zaman. Guru belajar tidak ada batasan usia. Upaya menolak lupa penulis memiliki hasrat untuk menerbitkan tulisan ini menjadi buku. Sehingga pengalaman-pengalaman baik dapat di ingat untuk terus diterapkan dan ditularkan kepada guru lain yang sepemikiran.

Saat ini kurikulum merdeka telah digaungkan. Penulis dengan kekuatan dan kelemahan yang dimiliki berusaha untuk berpartisipasi aktif dalam menyelesaikan program pemerintah

tersebut. Setelah pembaca budiman membuka lembar demi lembar halaman buku ini akan menemukan solusi terbaik dan menerapkannya dalam praktik merdeka mengajar kimia berbasis praktikum. Harapannya pembelajaran kimia yang awalnya menjadi momok berubah menyenangkan, membangkitkan kreativitas anak didik. Guru dapat memberi pengalaman bagi anak didiknya dalam mengembangkan pengetahuan dan keterampilan di bidang kimia.

Tak ada gading yang tak retak, peribahasa yang tepat untuk menyatakan bahwa buku ini masih jauh dari kata sempurna. Kritik dan saran sangat penulis harapkan dari pembaca yang budiman.

Pada kesempatan ini penulis ingin berterima kasih kepada orang tuaku, yang telah membimbing dan mengajari banyak hal manfaat dalam hidup ini. Suami yang senantiasa memberi dukungan serta anak-anak buah hati yang kubanggakan. Tak lupa terima kasih pula kepada Instruktur Pengajar Praktik Guru Penggerak, rekan-rekan sepemikiran dan Instruktur Uga Patriajasa, M.Pd yang telah banyak memberikan pengalaman di bidang praktikum kimia yang menginspirasi penulis untuk menulis pengalaman itu menjadi sebuah buku. Semoga buku ini menjadi ilmu yang bermanfaat. Aamiin.

Surabaya, Desember 2022

Penulis

Daftar Isi

Sekapur Sirih	iii
Daftar Isi	v

Bab I. Perspektif Mengajar

A. Makna Merdeka Mengajar	1
B. Peran Guru dalam Merdeka Belajar	9
C. Menciptakan Kelas yang Merdeka Belajar	13

Bab II. Desain Pembelajaran

A. Desain Pembelajaran	25
B. Media Pembelajaran	27
C. Modul Ajar	31

Bab III. Merdeka Praktik Kimia

1. Dehidrasi Gula oleh Asam Sulfat Peekat	38
2. Kalium Klorat dengan Permen	41
3. Pasta Gigi Gajah	43
4. Amylum Iodin	46
5. Membuat Lampu Api Hijau	50
6. Membuat Lampu Api Kuning	53
7. Membuat Lampu Aseton	55

8. Menyalakan Api Tanpa Korek (1)	57
9. Menyalakan Api Tanpa Korek (2)	59
10. Api dalam Larutan	61
11. Reaksi Eksotermik Kalium Permanganat	64
12. Reaksi Eksotermik pada Kalsium	66
13. Produksi Oksigen	68
14. Warna-Warna pada Ion Mangan	74
15. Produksi Gas Hidrogen	81
16. Produksi Gas Asetilen	89
17. Redoks pada Logam	92
18. Redoks pada Logam Besi	95
19. Pembakaran pada Gas Asetilen	100
20. Praktikum Redoks Sederhana	104
21. Bermain Bola Api Tanpa Panas	106
22. Permainan Warna pada Asam Basa	108
23. Elektrolisis Larutan KI.....	110
24. Elektrolisis Larutan NaCl	113
25. Menentukan Entalpi Reaksi	116
26. Uji Nyala Logam	118
Daftar Pustaka	121
Biodata Penulis	123

Bab 1.

Perspektif Mengajar



A. Makna Merdeka Mengajar

Merdeka mengajar akan sulit terwujud jika guru tidak memberikan ruang terbuka dan kebebasan pada anak didik. Merdeka belajar bagi anak didik juga akan terkendala jika gurunya belum merdeka. Hanya guru yang sudah merdeka dalam mengajar yang mampu menciptakan anak didik yang merdeka dalam belajar. Makna merdeka mengajar tidak serta merta guru bebas dalam melakukan proses pembelajaran. Merdeka mengajar pada prinsipnya dalam proses belajar mengajar guru berupaya untuk memerdekakan anak didik dalam belajar.

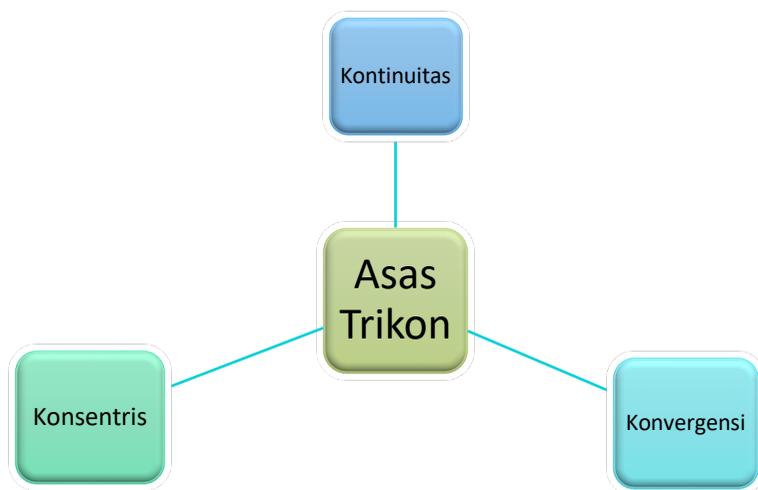
Menurut Ki Hajar Dewantara mendidik, mengajar merupakan proses memanusiakan manusia, sehingga harus memerdekakan manusia dari segala aspek kehidupan baik secara fisik, mental, dan jasmani. Memerdekakan anak dalam belajar tidak berarti membiarkan anak sepenuhnya tanpa tuntunan. Guru berperan menjadi penuntun agar anak tetap terarah dan tidak

membahayakan dirinya. Anak dapat menemukan kemerdekaannya dalam belajar. Perlu dipahami bahwa kemerdekaan anak dalam belajar mempengaruhi kemerdekaan anak yang lain. Tuntunan guru ini diperlukan agar anak dapat hidup sebagai pribadi dan hidup bersama dengan orang lain. (Pendidikan Guru Penggerak Modul 1.1 hal 11)

Bersumber dari Aplikasi Merdeka Mengajar terdapat beberapa hal yang perlu menjadi perhatian dalam merdeka mengajar di antaranya mengenali dan memahami guru sebagai pendidik. Pendidik harus mampu mengenali kekuatan dan kelemahan diri. Memiliki kemampuan mengenali karakteristik dan kebutuhan anak didik. Menurut KHD Manusia yang merdeka adalah manusia yang bersandar pada kekuatan sendiri baik lahir maupun batin, tidak bergantung pada orang lain. Pendidikan merupakan segala kekuatan kodrat yang ada pada anak didik agar mereka dapat mencapai keselamatan dan kebahagiaan. Guru berperan penting dalam perkembangan peserta didik sesuai dengan perkembangan zaman.

Memahami bedanya mendidik dan mengajar. Mendidik adalah menuntun segala kodrat yang ada pada murid agar mereka dapat mencapai keselamatan dan kebahagiaan yang setinggi tingginya. Sedangkan Mengajar adalah suatu cara menyampaikan ilmu atau manfaat bagi kehidupan anak-anak secara lahir maupun batin maka pengajaran merupakan salah satu bagian dari pendidikan yang merupakan salah satu bagian dari mendidik

Mendampingi anak didik secara utuh dan menyeluruh. Pendidikan bergerak secara dinamis menyesuaikan keadaan. Setiap siswa terlahir dengan kodrat alamnya masing-masing. Sebagai pengajar perlu menyesuaikan dengan perkembangan zamannya. Sistem pendidikan di kelas akan terlaksana secara baik dan efektif apabila memperhatikan asas Trikon dari Ki Hajar Dewantara. Asas Trikon ini menjadi prinsip perubahan yang dapat dilakukan untuk mewujudkan transformasi pendidikan. Asas Trikon tersebut meliputi kontinuitas, konvergensi dan konsentris.



Gambar 1: Asas Trikon menurut Ki Hajar Dewantara

Pendidikan dilaksanakan secara kontinuitas yang dimaksud di sini adalah Pendidikan harus dilaksanakan secara berkesinambungan, dilakukan terus menerus dengan membuat

perencanaan yang baik. Suatu kondisi yang ideal melalui perencanaan yang dilanjutkan pelaksanaan dan diakhiri dengan evaluasi dan perbaikan yang tepat. Semuanya butuh proses, tidak bisa untuk menghasilkan kondisi pendidikan yang baik itu secara instan. Apalagi yang dihasilkan adalah anak didik yang berkarakter, tentu saja butuh waktu dan proses.

Konvergensi dalam pendidikan dapat dikatakan sebagai pengembangan pendidikan yang dapat dilakukan dengan cara mengambil dari berbagai sumber di luar negeri, namun harus disesuaikan dengan kebutuhan yang kita miliki sendiri. Saat ini teknologi informasi telah sedemikian canggih sehingga guru dapat mempelajari berbagai kemajuan pendidikan dari mana saja dan kapan saja.

Konsentris merupakan pendidikan yang dilakukan tidak lepas dari kepribadian bangsa sendiri. Tujuan utama pendidikan adalah menuntun tumbuh kembang anak setinggi-tingginya sesuai dengan karakter budayanya sendiri. Tidak ada salahnya mempelajari atau menggunakan teori atau dasar pendidikan dari bangsa lain, namun harus ditempatkan secara konsentris disesuaikan dengan budaya agar memperoleh kemajuan yang sesuai dengan harapan.

Mendidik dan melatih budi pekerti merupakan hal yang penting. Budi pekerti atau yang disebut watak diartikan sebagai bulatnya jiwa manusia yang merupakan hasil bersatunya gerak pikiran, perasaan dan kehendak atau kemauan sehingga

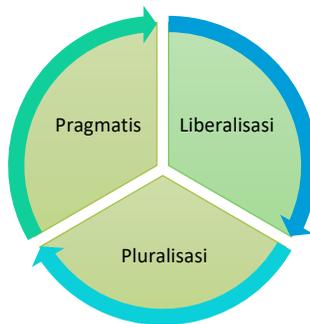
menimbulkan suatu tenaga. Perlu diingat bahwa kecerdasan berpikir anak didik dapat dikembangkan budi pekerti atau wataknya tidak hanya di sekolah saja tapi keluarga dan lingkungannya turut berperan dalam proses pembentukan budi pekerti tersebut.

Pendidikan yang mengantarkan keselamatan dan kebahagiaan anak didik. Hal yang terkadang tidak disadari bahwa perspektif pendidik berbeda dengan perspektif anak didik. Tidak semua metode yang disampaikan guru sesuai dengan anak didik. Permasalahan tersebut segera disesuaikan untuk memberikan kenyamanan pada anak didik. Guru tidak hanya memberi pemahaman informasi saja melainkan pendidik juga harus memberikan pemahaman tentang fungsi dan kegunaan dalam kehidupan sehari-hari. Memahami kodrat anak bahwa mereka dapat mengekspresikan dan membuat pemahamannya sendiri dengan cara berbeda. Penerapan Sistem Among penekanan pada proses pembelajaran

Banyak orang beranggapan mengajar itu mudah, asal menguasai materi pasti bisa mengajar. Pendapat tersebut tak sepenuhnya benar. Pada proses pembelajaran, untuk dapat mengajar harus memiliki kompetensi yang ditentukan, selain itu juga mampu mendesain secara sistematis, teratur dan memiliki hasil yang dapat diukur. Seperti disampaikan di atas guru fungsinya sebagai penuntun maka diperlukan orang yang kompeten di bidangnya.

Merdeka mengajar merupakan program pemerintah yang digagas oleh Menteri Pendidikan, Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nadiem Anwar Makarim, B.A., M.B.A. merujuk dari filosofi pendidikan menurut Ki Hajar Dewantara. Guru dan anak didik dibebaskan untuk menentukan proses pembelajaran yang bermakna dan menyenangkan. Guru dan anak didik diberikan kemerdekaan untuk melakukan kreasi, inovasi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang berpihak pada anak didik.

Menurut Momon: 2021 Untuk mendukung program pemerintah menyukseskan agenda Merdeka Belajar menawarkan prinsip pembelajaran yang disebut trilogi mengajar yaitu prinsip liberalisasi (pembebasan), pluralisasi (keberagaman) dan pragmatis.



Gambar 2: Trilogi Mengajar

Prinsip liberalisasi sejalan dengan hakikat pendidikan yaitu membebaskan manusia dari segala kebodohan, kekakuan, kebekuan dalam berpikir. Peran nyata guru adalah melakukan

liberalisasi atau pembebasan. Guru memerikan kemerdekaan pada anak didik untuk mencapai hal itu.

Prinsip pluralisasi memberikan ruang yang luas kepada anak didik untuk mengembangkan potensi yang mereka miliki, bakat, minat, hobi dengan keunikan masing-masing. Lembaga pendidikan berkewajiban untuk memberikan layanan pendidikan sesuai dengan yang dibutuhkan. Hal ini sejalan dengan fungsi Pendidikan itu bukan menyeragamkan bakat minat dan potensi anak didik melainkan memfasilitasi perkembangan potensi sesuai yang diinginkan. Pembelajaran berdiferensiasi sangat tepat untuk memberikan pelayanan.

Prinsip pragmatis bersifat praktis dan berguna bagi umum. Layanan pendidikan diarahkan untuk mengubah paradigma layanan pendidikan agar anak didik yang awalnya tidak tahu menjadi tahu, setelah tahu menjadi bisa sesuatu dan pada akhirnya bisa hidup dari sesuatu yang mereka tahu. Guru yang paling berperan dalam hal ini dalam memberi tuntunan.

Penerapan dari trilogi Merdeka Mengajar dalam proses pembelajaran bagaimana? Sekedar contoh penulis ketika mengajar kimia materi Manfaat Kimia dalam Kehidupan. Penulis sampaikan ke anak didik di depan kelas “Anak-anak, hari ini kita akan belajar tentang manfaat kimia dalam kehidupan, adakah kalian yang punya ide dari mana sumber belajar yang bisa digunakan untuk berliterasi?” Dari pertanyaan tersebut ditunggu respons anak didik. Pastilah akan bermunculan ide-ide

mereka. Ada yang menjawab dari buku paket, internet, video Youtube, jurnal pendidikan, majalah Pendidikan, ada pula yang menjawab dari guru dll. Dari sini telah terjadi liberalisasi pembebasan untuk memilih sumber informasi. Pluralisasi dari berbagai sumber informasi, dan guru sesuai dengan fungsinya sebagai fasilitator, penuntun membantu anak didik untuk menemukan jawaban masalah yang dihadapinya. Kemudian bagaimana dengan capaian sesuai kurikulum? Guru mengondisikan diskusi atau pencarian informasi yang liar diarahkan ke indikator capaian siswa yang dibutuhkan.

Sebagai guru kimia saat ini apakah sudah merdeka mengajar? Apakah anak didiknya telah merdeka dalam belajar? Mari berupaya untuk memberikan yang terbaik untuk anak didik agar mereka belajar dengan senang, tanpa paksaan, tanpa intimidasi, dengan penuh kesadaran diri untuk belajar kimia dengan sukacita namun tetap dapat mencapai tujuan belajar dengan baik.

Bukan rahasia, dulu pembelajaran kimia dikenal sebagai pelajaran yang sulit, menegangkan dan cenderung tidak disukai anak didik. Anggapan yang seperti itu harus berubah. Mulai dari mana mengubahnya? Mulai dari diri sendiri. Siap menjadi guru yang terus bertumbuh berkembang mengikuti perubahan. Ini adalah tantangan bagi guru kimia khususnya bagaimana membuat pembelajaran kimia yang menyenangkan.

Sudah tidak zamannya guru hanya bercerita di depan kelas. Sekedar mentransfer pengetahuan yang dimiliki guru ke anak



didik. Lebih dari itu guru harus mampu menjadi penuntun, pembimbing, teman belajar bersama bagi anak didik. Agar hal itu dapat terjadi maka pembelajaran dapat disepakati bersama antara guru dan anak didik tujuan yang ingin dicapai.

B. Peran Guru dalam Merdeka Belajar

Sudah semestinya guru memahami perannya dalam mendukung program pemerintah yang sedang digaungkan yaitu program Merdeka Belajar. Sebelum menjalankan perannya guru harus mampu mengenali dirinya sendiri, apa kelebihan dan kekurangan yang dimilikinya. Kemudian bagaimana mengelola kelebihan yang dimilikinya untuk menjalankan perannya sebagai pendidik.

Abad 21 sedang bergulir, di mana teknologi menghubungkan jagat raya melampaui sekat-sekat geografis sehingga seolah dunia ini tanpa batas. Peran guru pada abad 21 tidaklah mudah. Guru dituntut untuk memiliki kemampuan melakukan empat pilar belajar yang dianjurkan oleh UNESCO untuk pendidikan, yaitu: 1. *Learning to know*, 2. *Learning to do*, 3. *Learning to be* dan 4. *Learning to live together*. (Daryanto,dkk. 2022). Dari keempat pilar tersebut seorang guru tidak hanya menguasai ilmu pengetahuan saja, lebih dari itu guru bisa mengenal karakter anak didiknya sebagai pribadi yang berbeda dan unik. Guru berperan sebagai penuntun dalam proses perkembangan sosial emosional dan moralnya. Memahami pendidikan sebagai

pembudayaan sehingga mampu memilih pendekatan, model dan strategi belajar yang tepat. Tidak lupa perannya yang berkaitan dengan aktivitas pembelajaran dan administrasi pendidikan. Seperti itulah peran guru dalam pembelajaran, tidak mudah menjadi seorang guru yang profesional.

Sebelum memerdekakan anak didik dalam belajar, gurunya harus merdeka terlebih dahulu. Pendapat KHD “Manusia merdeka adalah manusia yang hidupnya bersandar pada kekuatan sendiri baik lahir maupun batin, tidak bergantung pada orang lain.” Guru membangun kekuatan diri dengan cara selalu meningkatkan kompetensi, belajar dan terus belajar untuk menjadi lebih baik. Sesuai dengan undang-undang guru no 14 tahun 2005 pasal 8, Kompetensi guru meliputi kompetensi kepribadian, pedagogi, sosial, dan kompetensi profesional. Keempatnya harus dimiliki oleh guru secara seimbang. Meningkatkan kompetensi diri dapat dilakukan secara mandiri dengan cara literasi, mengikuti perkembangan perubahan, mengikuti seminar atau pelatihan. Dapat juga bergabung pada program-program pemerintah melalui aplikasi Merdeka Mengajar. Aplikasi yang di-*launching* oleh pemerintah dapat membantu guru belajar secara mandiri dan berbagi praktik baik. Pembaca budiman dapat mengunduh aplikasi tersebut melalui *play store* berikut cara *instal* Platform Merdeka Mengajar:



Tata Cara Instal Platform Merdeka Mengajar



Gambar 3: Platform Merdeka Mengajar

Sumber: <https://ditpsd.kemdikbud.go.id/artikel/detail/tata-cara-install-aplikasi-merdeka-mengajar>

Kemampuan guru untuk berinovasi, berkreasi, dan mengikuti perkembangan teknologi yang dinamis menjadi tantangan tersendiri untuk mengubah paradigma pendidikan. Sudah saatnya guru mengikuti perubahan yang membawa kebaikan bagi kemajuan bangsa Indonesia tercinta. Beranjak dari zona nyaman yang melenakan. Bergerak untuk sebuah perubahan.

Perlu dimengerti bahwa proses belajar anak didik harus mengikuti kodratnya yaitu kodrat alam dan kodrat zaman. Orang tua/guru zaman dulu mendidik anak sangat berbeda dengan didikan anak zaman sekarang karena zamannya berbeda. Saat ini anak didik tumbuh di era teknologi. Mereka fasih memanfaatkan teknologi. Internet menjadi sumber belajar dengan mudah mendapatkan informasi tanpa diberi. Nah saat ini dibutuhkan guru yang adaptif. Guru yang menyesuaikan kondisi zaman. Guru berperan untuk memberikan tuntunan dan arahan agar apa yang diakses oleh mereka dapat mengoptimalkan kompetensi yang mereka miliki. Informasi baik dan buruk luber di halaman internet. Tuntunan dibutuhkan agar anak didik tidak keliru dalam memilih informasi.

Kemampuan guru dalam menggunakan teknologi untuk meningkatkan mutu dan aktif melakukan refleksi serta melakukan perbaikan secara kontinu sangat mendukung kesuksesan pelaksanaan program merdeka belajar. Sekarang pembelajaran tidak lagi sekedar transfer ilmu tetapi lebih pada pembentukan karakter, berakhlak, berkompetensi, beradap, sopan, mandiri, cerdas dalam membawa diri, dan santun. Peran guru sebagai pendidik profesional tidak hanya berpusat pada interaksi edukatif di dalam kelas saja. Namun juga bertindak sebagai motivator untuk menggali minat bakat anak didik. Mendidik dan menuntun anak didik sesuai dengan zamannya.

Pada dasarnya anak didik memiliki keunikan dan kecerdasan di bidangnya masing-masing. Tidaklah elok jika semua

anak didik diasumsikan memiliki kecerdasan yang sama. Guru harus mampu memetakan karakter anak didiknya. Namun tidak berarti jika ada 32 anak didik dalam 1 kelas harus menyesuaikan 32 karakter mereka. Dapat dipetakan secara umum tentang kebutuhan belajar mereka. Pemetaan karakter anak didik dapat dilakukan pada awal proses pembelajaran. Guru dapat melakukan pemetaan dengan berbagai cara misalnya: melakukan pengamatan langsung, memberi kuesioner, komunikasi dengan orang tua, atau dapat juga dilakukan dengan cara berdiskusi dengan teman sejawat yang mengajar mata pelajaran lain di kelas tersebut atau dapat berkolaborasi dengan guru BK.

Selain hal tersebut yang tidak kalah pentingnya peran guru juga harus bisa membangun dan mengembangkan hubungan antara pihak sekolah dengan orang tua anak didik dan masyarakat. Tiga lingkungan tersebut yang banyak mewarnai anak didik dalam perkembangannya.

C. Menciptakan Kelas yang Merdeka Belajar

Pembelajaran tidak akan berarti jika tidak memberikan dampak terhadap kehidupan anak didik di luar sekolah. Maka dari itu sangat dianjurkan materi pembelajaran yang diberikan pada anak didik yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang mengaitkan materi dengan kehidupan di sekitar yang dikenal dengan pembelajaran kontekstual. Guru memberikan bimbingan agar anak didik dapat menemukan nilai,

makna dan keyakinan atas apa yang dipelajari dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Menciptakan kelas yang merdeka merupakan salah satu tugas guru. Anak didik memiliki latar belakang yang berbeda-beda yang bersifat heterogen, maka perlu membangun persepsi dan membangun kerangka pemahaman secara menyeluruh. Perlu disadari anak didik datang ke sekolah tidak dalam keadaan kosong. Mereka memiliki pengalaman-pengalaman sebelumnya yang telah dimiliki karena pengaruh keluarga dan lingkungannya. Anak didik datang ke sekolah membawa persepsi masing-masing, dan karakter masing-masing. Pluralisasi atau keberagaman harus dihargai.

Apa yang dimaksud dengan kelas yang merdeka belajar? Merdeka belajar merupakan filosofi yang berasal dari bapak pendidikan Indonesia Ki Hajar Dewantara yang menyatakan merdeka belajar berfokus pada kemerdekaan dalam menerapkan materi esensial dan fleksibel sesuai dengan minat kebutuhan dan karakteristik anak didik. Merdeka belajar itu kesempatan terbuka untuk mengembangkan strategi belajar yang sesuai dengan diri anak didik.

Menciptakan kondisi kelas yang menyenangkan sangat berdampak positif, memotivasi anak didik untuk semangat belajar. Pembelajaran sesuai dengan yang dibutuhkan anak didik. Berikut ini dapat digunakan untuk menciptakan kelas yang merdeka, kelas yang menyenangkan. Memahami kemampuan



awal, keterampilan dan karakteristik anak didik. Lingkungan keluarga yang berbeda akan melahirkan karakter anak yang berbeda pula. Tempat di mana anak didik dibesarkan sangat mempengaruhi karakter tiap individu. Guru harus mampu mengenali karakter dan kebutuhan belajar anak didik untuk mengembangkan potensinya.

Kebutuhan belajar anak didik dapat berbeda sesuai dengan kemampuan awal yang dimiliki. Kebutuhan belajar adalah kesenjangan antara sasaran belajar yang ingin dicapai dengan kondisi nyata anak didik. Pada prinsipnya kebutuhan belajar meliputi pengetahuan, keterampilan, ketertarikan pada suatu hal. Kebutuhan anak didik selain tersebut di atas juga terdapat 4 area kebutuhan lainnya yaitu: kognitif, sosial, afektif dan psikomotorik.

Bagaimana cara mengetahuinya? Dapat berkolaborasi dengan guru BK untuk mengetahui kemampuan awal anak didik. Guru mapel dapat juga memetakan dengan cara sederhana. Contoh anak didik baru SMA kelas X. Materi kimia merupakan materi baru bagi mereka. Pengenalan terhadap ilmu kimia adalah materi pertama. Guru dapat melakukan survei kecil dengan mengamati anak didik. Misal guru memberikan tautan video pembelajaran, blog yang berisi materi pembelajaran, atau lembar kerja, buku bacaan atau buku paket. Berikan pengantar agar anak didik tahu apa yang harus mereka kerjakan. Kemudian bebaskan anak didik untuk membuat sesuatu yang memudahkan mereka dalam memahami. Misalnya menirukan pembe-

lajaran secara verbal, membuat peta konsep dengan simbol-simbol gambar, atau membuat rangkuman secara tertulis, atau memperagakan dengan gerakan tertentu. Guru dapat memetakan karakter anak didik cara belajarnya visual, verbal, auditori, kinestesis, logika matematis, interpersonal, atau intrapersonal.

Dasar pemetaan dapat digunakan untuk pembelajaran berikutnya. Apakah belajar selanjutnya perlu dilakukan secara berkelompok atau secara individu. Menentukan media yang sesuai dengan karakter atau gaya belajar anak didik. Cara lain dalam memetakan karakter anak didik dapat dilakukan dengan berdiskusi dengan guru mata pelajaran lain. Hasil pengamatan guru mata pelajaran lain terhadap anak didik dapat membantu untuk mengetahui keunikan atau karakter anak didik. Dapat juga dilakukan dengan pemberian angket kepada anak didik. Guru dapat berkolaborasi dengan guru BK untuk mengetahui gaya belajar anak didik.

Gaya belajar visual memiliki kecenderungan belajar dengan menggunakan gambar, imajinasi visual spasial, warna dan sejenisnya. Anak didik yang memiliki gaya belajar visual mudah dalam membaca pesan gambar grafik, poster, atau instruksi bergambar. Selain suka melihat info grafis juga suka menonton pertunjukan, demonstrasi suatu kegiatan, atau menyaksikan video. Untuk mempermudah dan mempercepat anak didik memahami bahan pelajaran dengan gambar-gambar yang menarik, grafik, dan warnai seindah mungkin, mengubah materi pelajaran ke dalam bentuk poster-poster yang mudah dilihat.

Pada anak didik yang memiliki gaya belajar visual, materi pembelajaran dapat dibuat dalam bentuk peta konsep, mulai dari tema besar di tengah halaman, menggunakan kata-kata penting, menggunakan simbol, warna, kata, gambar yang mencolok. Untuk membantu mengingat apa yang baru dibaca dan didengar, anak didik diminta duduk santai sambil membayangkan dalam pikiran apa yang baru dibaca/didengar, agar anak didik lebih paham lagi.

Siswa yang memiliki gaya belajar auditori mudah dalam memproses informasi atau belajar dengan berbagai sumber suara. Senang mendengarkan penjelasan guru, mendengarkan rekaman, atau mendengarkan pidato, rekaman suara dan sejenisnya. Mereka juga menyukai diskusi dan debat. Untuk mempermudah anak didik memahami sesuatu pelajaran dapat dilakukan memberi tugas meresume pelajaran, lalu dapat dilafazkan dengan lantang, atau merekamnya. Saat membacakan dengan lantang, perhatikan intonasi, penekanan khusus, atau bersuara lirih tertentu, dan berekspresi, sehingga secara tidak langsung kita telah mengaktifkan pula daya visual dalam belajar.

Gaya belajar kinestesis melibatkan kegiatan fisik. Anak didik mudah memahami materi jika mengalami secara langsung. Cara mengakomodasi atau memberi layanan siswa yang memiliki gaya belajar ini, guru perlu merancang kegiatan pembelajaran yang memungkinkan anak didik bereksperimen. Menggunakan alat peraga yang dapat disentuh dan diperagakan oleh anak

didik. Melakukan praktik atau percobaan di laboratorium juga dapat dilakukan. Anak didik senang menyentuh, merasakan, melakukan olah tubuh. Untuk mempermudah memahami suatu pelajaran dapat dilakukan proses pembelajaran yang sesuai. Anak didik yang memiliki gaya belajar tipe kinestesis, dapat belajar dengan praktikum atau percobaan di laboratorium. Memberikan *ice breaking* yang perlu gerakan-gerakan tubuh. Setiap anak memiliki kekuatan dan kelemahannya masing-masing. Keuntungan mengetahui kekuatan yang ada pada diri anak didik, guru dapat meningkatkan prestasi anak didik dengan mengarahkan mereka untuk mencari cara-cara belajar yang sesuai dengan kecenderungan-kecenderungan yang ada pada dirinya. Guru bisa mengarahkan, mengaktifkan aspek-aspek yang kurang menonjol pada dirinya sehingga prestasi anak didik tersebut bisa berkembang lebih maksimal.

Gaya belajar matematis-logis mudah memahami sesuatu yang menyambungkan atau menghubungkan secara detail dan terorganisir. Proses pembelajaran yang cocok bersifat *problem solving*. Biasanya anak didik yang memiliki gaya belajar ini tidak suka dengan hafalan. Pendekatan saintifik dengan menggunakan metode ilmiah juga cocok untuk tipe anak didik tersebut.

Gaya belajar interpersonal memiliki kemampuan yang baik dalam hal komunikasi verbal dan tulisan. Cenderung senang berdiskusi, bertukar pendapat. Gaya belajar semacam ini bisa dilayani dengan belajar secara berkelompok, belajar bersama

untuk menyampaikan pendapat. Mempresentasikan hasil karya, atau mempresentasikan laporan kegiatan cocok untuk siswa yang memiliki gaya belajar interpersonal.

Kebalikan dari gaya belajar interpersonal yaitu gaya belajar intrapersonal di mana anak lebih suka belajar mandiri, membaca buku. Guru dapat merancang pembelajaran dengan memberikan kesempatan pada anak didik untuk *silent reading* membaca tanpa suara atau memberikan tugas secara individu.

Karakter yang berbeda tersebut guru dapat memberikan tugas sesuai dengan kompetensi awal yang dimiliki anak didik atau sesuai dengan gaya belajarnya. Guru dapat memberikan penugasan sesuai dengan kebutuhan secara berkelompok yang dapat melibatkan semua gaya belajar. Pembagian kelompok secara heterogen. Dalam satu kelompok anggotanya memiliki gaya belajar yang berbeda. Misalnya pembelajaran pada materi “Kimia dalam Kehidupan Sehari-Hari”, siswa ditugaskan untuk membuat paparan yang kemudian dipresentasikan atau praktikkan di depan kelas. Anggota kelompok dapat mengambil peran sesuai dengan kompetensi yang dia miliki. Kriteria penilaian tugas atau sejenisnya dapat disepakati bersama. Contoh kesepakatan: media yang digunakan untuk mengerjakan tugas bebas boleh gambar, video, PPT, poster atau lainnya. Contoh kesepakatan kriteria penilaian tugas dengan anak didik:

Materi Manfaat
Kimia dalam
Kehidupan

kimia kelas X

Kesepakatan Kriteria Penilaian

1. Tugas kelompok (anggota 4 orang)
Buat Paparan sesuai materi
Media dapat berupa PPT, poster, peta konsep, film/ video
2.
 - Tepat waktu ED 16 September 2022
 - Kelengkapan isi
 - Orisinalitas
 - Estetika
 - Penguasaan materi pada saat presentasi
3. Skor tiap poin 1 sd 4
Skor maksimum 20
Nilai skor/skor maks x 100

*Maksimalkan
Karyamu*

*Guru Pengampu
Dewi Nurmalasari*




Gambar 4: Contoh kesepakatan kriteria penilaian

Mengenali karakter anak didik pembelajaran akan lebih bermakna sesuai dengan apa yang dibutuhkan anak didik. Dengan demikian anak didik akan merasa merdeka dalam belajar sesuai yang diinginkannya. Tidak tertekan karena keharusan-keharusan yang diberikan oleh guru.

Strategi disesuaikan dengan kebutuhan anak didik. Pelajaran kimia sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Anak didik akan merasa senang jika mereka dilibatkan dalam proses belajar. Mereka diberi kesempatan seluas-luasnya untuk berperan aktif. Mereka akan merasa dimanusiakan oleh gurunya. Pada buku ini akan diberikan contoh-contoh praktik dengan benda-benda yang ada di sekitar. Pembelajaran yang kontekstual, pembelajaran dengan menggunakan benda-benda yang ada di sekitarnya.

Peran guru secara umum memiliki 3 tugas pokok yaitu membuat perencanaan pembelajaran, melaksanakan pembelajaran dan melakukan evaluasi. Dalam menjalankan fungsinya guru dituntut dapat membuat keputusan dengan hal berikut ini: 1. Melakukan analisis kemampuan awal anak didik, 2. Menentukan kebutuhan anak didik, 3. Menentukan tujuan umum dan khusus yang disesuaikan dengan kebutuhan anak didik, 4. Menguasai materi pembelajaran, 5. Menuntun dan memberi bimbingan untuk mencapai tujuan, 6. Menentukan strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakter dan kebutuhan anak didik.

Bagaimana cara membuat anak didik aktif dalam proses belajar kimia? Banyak cara salah satu caranya adalah anak didik melakukan percobaan atau praktik langsung. Mereka dipercaya untuk menemukan pengetahuannya sendiri melalui percobaan. Anak didik diberi kebebasan dalam belajar. Biarkan mereka mengonstruksi pengetahuan dengan caranya sendiri. Guru

dalam hal ini berperan sebagai fasilitator yang mengoptimalkan kompetensi yang dimiliki anak didik. Namun jika pada saat praktikum kimia guru berperan sebagai penuntun dan mengawasi anak didik agar tetap dalam nyaman dan aman

Seperti telah disebutkan di atas, merdeka tidak berarti membiarkan anak didik sesukanya, namun tetap mendapat tuntunan dari guru. Sebuah kewajiban bagi guru membuat kesepakatan dengan anak didik untuk capaian pembelajaran. Contoh dalam membuat kesepakatan: Guru dan anak didik membuat komitmen bersama di awal pembelajaran. Guru dan anak didik datang tepat waktu, guru menunjukkan kriteria kepastian dalam mencapai tujuan pembelajaran dan disetujui oleh anak didik.

Percobaan atau praktikum kimia akan menjadi aman jika guru menentukan tujuan pembelajaran dengan baik, memberikan langkah-langkah atau cara kerja dengan petunjuk yang jelas, menyediakan alat dan bahan, melakukan pengawasan pada proses percobaan. Memberikan arahan jika anak didik melakukan suatu kesalahan.

Buku ini menyajikan beberapa percobaan yang dapat melibatkan anak didik secara langsung dalam menemukan pengetahuannya. Suasana belajar dengan praktik langsung tentunya akan sangat berbeda dengan hanya mendengarkan atau hanya dengan melihat saja. Proses mengonstruksi pengetahuan akan berjalan. Mandiri dan rasa tanggung jawab



juga akan muncul. Situasi kerja sama dengan teman sejawat akan menumbuhkan karakter menghargai orang lain, gotong royong.

Guru dapat melakukan percobaan pendahuluan sebelum dipraktikkan pada anak didiknya. Hal ini diperlukan untuk mengetahui kendala yang akan muncul, dan guru dapat memperkecil kemungkinan gagal dan terjadinya kecelakaan pada saat proses belajar mengajar. Praktikum kimia bukan sulap. Sekali melakukan langsung berhasil. Perlu ketrampilan, kesabaran dan ketelitian dalam melakukannya.

Ibarat seorang koki akan menemukan menu makanan yang lezat dan menarik perlu mencoba dan mencoba. Berlatih dan berkreasi sehingga dapat menyajikan menu yang dapat merangsang nafsu makan seseorang. Demikian pula dengan guru, perlu mencoba dan praktik dahulu sebelum mengajar agar bisa memesona anak didik

Mengajar adalah seni. Bagaimana guru kimia memberi pengalaman belajar bagi anak didiknya sehingga menarik dan menimbulkan hasrat rasa ingin tahu tentang kimia. Salah satu caranya dengan menunjukkan perubahan-perubahan yang menakjubkan pada reaksi kimia. Ini menjadi daya tarik tersendiri. Melalui metode ilmiah dalam proses belajar sangat baik untuk melatih anak didik untuk berpikir kritis. Panduan praktiknya akan dibahas pada bab selanjutnya. []



Bab 11.

Desain Pembelajaran



A. Desain Pembelajaran

Mendesain proses pembelajaran di kelas sesuai dengan karakter anak didik yang diajarnya merupakan tugas guru. Karakter anak didik yang unik dan berbeda-beda semua harus bisa diakomodasi. Pembelajaran yang demikian lebih dikenal dengan diferensiasi pembelajaran. Pembelajaran yang dapat diterapkan untuk memenuhi kebutuhan anak didik yang memiliki karakter yang berbeda.

Mendasar dari kebutuhan anak didik yang berbeda atau beragam, guru harus mampu mendukung semua individu yang ada dikelasnya. Dari keunikan anak didik tersebut, guru perlu meningkatkan kemampuan berkreasi dan berinovasi sehingga pembelajaran dapat melayani semua anak didik tanpa terkecuali.

Kemampuan untuk mendesain pembelajaran sangat diperlukan bagi seorang guru. Maka dari itu guru tidak dapat

dilakukan oleh sembarang orang. Guru sebagai pendidik harus mampu menyusun rancangan pembelajaran dengan baik. Pengalaman penulis selama dua puluh lima tahun lebih sebagai guru ada beberapa kendala di antaranya adalah keterbatasan sumber rujukan yang dapat digunakan sebagai acuan dalam membuat atau mengembangkan rancangan pembelajaran. Tujuan dari desain pembelajaran adalah untuk memudahkan proses belajar dan mengajar agar menjadi efektif, efisien dengan mempertimbangkan faktor internal dan eksternal anak didik. (Prof. Dr. H. Punaji Setyosari, M.Pd., M.Ed., : 2019) Ada beberapa prinsip dasar yang perlu diperhatikan dalam membuat desain pembelajaran. Prinsip tersebut antara lain:

- Desain pembelajaran merupakan proses yang sistematis.
- Desain pembelajaran berorientasi pada pemecahan masalah.
- Desain pembelajaran berpusat pada anak didik, berpihak pada anak didik.
- Desain pembelajaran harus menarik, efektif dan efisien untuk memenuhi kebutuhan belajar anak didik.
- Desain pembelajaran harus mampu membentuk karakter anak didik.
- Desain pembelajaran harus disesuaikan dengan kondisi keadaan dan sesuai dengan kodrat zaman anak didik.

- Desain pembelajaran dapat memberikan layanan pada anak didik yang unik sesuai karakter masing-masing (berdiferensiasi).
- Evaluasi diarahkan pada pencapaian tujuan.

Membuat desain pembelajaran ini sulit hanya di awalnya saja. Jika sudah memiliki desain pembelajaran dapat digunakan untuk berikutnya dengan melakukan perbaikan atau penyesuaian yang diperlukan. Desain pembelajaran yang baik, memuat strategi pembelajaran yang baik pula.

Guru yang profesional harus mampu menentukan tujuan dengan baik dalam strategi pembelajarannya. Tujuan tersebut diarahkan agar anak didik mampu untuk berpikir kritis. Diupayakan dengan strategi pembelajaran anak didik memiliki pengalaman belajar yang menarik dan menyenangkan. Strategi pembelajaran dapat membantu anak didik untuk mencapai kenyamanan, keamanan, dan kebahagiaan setinggi-tingginya.

Membuat strategi pembelajaran butuh latihan dan belajar dari pengalaman diri maupun pengalaman orang lain. Strategi pembelajaran yang menyenangkan dapat dibuat dengan memilih aktivitas belajar yang berpusat pada anak didik.

B. Media Pembelajaran

Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan dan perhatian. Menurut Arief S.

Sadiman dkk. (1996: 6) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta motivasi siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar dapat terjadi.

Media pembelajaran dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pembelajaran yang pada akhirnya diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar yang dicapai. Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu anak dalam memberikan pengalaman yang bermakna bagi siswa. Penggunaan media pembelajaran dapat mempermudah siswa dalam memahami sesuatu yang abstrak menjadi lebih konkret.

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala ujud yang dapat dipakai sebagai sumber belajar yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa sehingga mendorong terjadinya proses pembelajaran ke tingkat yang lebih efisien, efektif, dan menyenangkan. Proses pembelajaran yang efektif, efisien, dan menyenangkan akan meningkatkan prestasi belajar siswa.

Sadiman, dkk (1990) menyampaikan fungsi media pembelajaran secara umum, adalah sebagai berikut: 1). Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat visual; 2). Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra, misal objek yang terlalu besar untuk dibawa ke kelas dapat diganti dengan

gambar, slide, dsb., peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat film, video, foto atau film bingkai; 3). Meningkatkan kegairahan belajar, memungkinkan siswa belajar sendiri berdasarkan minat dan kemampuannya, dan mengatasi sikap pasif siswa; dan 4). Memberikan rangsangan yang sama, dapat menyamakan pengalaman dan persepsi siswa terhadap isi pelajaran.

Pemilihan media harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Pemilihan media yang tepat merupakan pertimbangan yang sangat penting. Berhasil tidaknya ketercapaian tujuan sangat dipengaruhi oleh media yang digunakan. Jika mediana tidak tepat bisa jadi mengurangi daya serap anak didik terhadap materi atau bahkan gagal karena tidak relevan.

Media memiliki karakter masing-masing. Tidak ada satu media yang cocok untuk semua materi atau semua teknik penyajian pada anak didik. Maka dari itu guru harus dapat memilih media yang tepat. Pemilihan media pembelajaran menurut (Gerlach dan Ely (1980) terdapat lima kriteria pemilihan media: (1) Kesesuaian, (2) Tingkat kesulitan, (3) Biaya, (4) Ketersediaan, dan (5) Kualitas teknis. Selain kelima kriteria tersebut desain pembelajaran ada berkaitan antara materi, tujuan, media/strategi dan evaluasi/asesmen.

Media pembelajaran yang dapat dipilih antara lain: 1. Media audio yaitu media yang berkaitan dengan indra pendengaran. Media audio ini dapat menyampaikan pesan yang bersifat

verbal. Contohnya radio, tape recorder, laboratorium Bahasa. 2. Media visual, media ini mengandalkan indra penglihatan. Contohnya proyektor, gambar, karta, grafik, poster dll. 3. Media audio visual, media ini merupakan media yang menampilkan gambar dan suara. Contohnya televisi, film, Youtube. 4. Media serbaneka, media ini macam-macam media yang ada di sekitar lingkungan belajar. Contohnya papan tulis, papan buletin, papan magnetik, molymood, benda-benda nyata misalnya pada saat guru kimia menjelaskan tentang sistem terbuka, tertutup dan terisolasi kemudian guru membawa termos, stoples beserta tutupnya. Benda-benda tersebut termasuk media serbaneka. Contoh media gambar:



Gambar 5: Mindmap Green Chemistry

C. Modul Ajar

Modul ajar adalah perangkat yang dapat memandu guru untuk melaksanakan pembelajaran. Sejumlah perangkat pembelajaran yang berupa alat atau sarana media, metode, petunjuk, dan pedoman yang dirancang secara sistematis dan menarik. Modul ajar dibuat untuk mengimplementasikan Alur Tujuan Pembelajaran yang dikembangkan dari Capaian Pembelajaran dengan Profil Pelajar Pancasila sebagai sasaran. Penyusunan modul ajar disesuaikan dengan fase atau tahap perkembangan peserta didik, mempertimbangkan apa yang akan dipelajari dengan tujuan pembelajaran, dan berbasis perkembangan jangka panjang. Sebelum menyusun modul ajar guru perlu memahami konsep modul ajar agar proses pembelajaran lebih menarik dan bermakna. Pelaksanaannya modul ajar guru dibebaskan untuk menyesuaikan dengan karakteristik anak didiknya. Kriteria modul ajar harus bersifat esensial, menarik, relevan dan berkesinambungan. Komponen dalam modul ajar setidaknya terdapat:

Informasi umum meliputi:

- a. Identitas modul ajar terdiri atas nama penyusun, institusi, tahun disusunnya modul ajar, jenjang sekolah, fase dan alokasi waktu yang dibutuhkan.
- b. Kompetensi Awal: Kompetensi awal adalah pengetahuan dan/atau keterampilan yang perlu dimiliki siswa sebelum mempelajari topik tertentu.

- c. Profil Pelajar Pancasila (PPP): Tujuan kegiatan pembelajaran bermuara pada pembentukan karakter anak didik. Profil Pelajar Pancasila (PPP) dapat tergambar dalam proses dan/atau metode pembelajaran. Di dalam modul pembelajaran, tidak perlu mencantumkan seluruh karakter dalam PPP, namun dapat memilih karakter yang sesuai dengan kegiatan pembelajaran dalam modul ajar.
- d. Sarana pra sarana: Kegiatan pembelajaran akan berjalan dengan baik jika didukung dengan sarana prasarana dengan baik. Sarana merupakan bahan alat yang diperlukan sebagai menunjang kegiatan pembelajaran. Sedangkan prasarana di dalamnya termasuk materi dan sumber bahan ajar lain yang relevan yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Ketersediaan ruang yang memadai, lingkungan yang nyaman dan mendukung termasuk prasarana. Selain itu pemanfaatan teknologi, termasuk sarana dan prasarana yang penting untuk diperhatikan.
- e. Target peserta didik: Beberapa target Peserta didik yang menjadi sasaran:
 - o Peserta didik reguler: bersifat umum, peserta didik yang tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

- Peserta didik dengan kesulitan belajar: memiliki gaya belajar yang terbatas hanya satu gaya misalnya dengan audio. Memiliki kesulitan dengan bahasa dalam memahami materi ajar, percaya dirinya kurang, kesulitan berkonsentrasi jangka panjang, dsb.
 - Peserta didik dengan pencapaian tinggi: peserta didik yang mampu mencerna dan memahami dengan cepat, mencapai keterampilan berpikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin.
- f. Model pembelajaran, memberikan gambaran pelaksanaan proses pembelajaran secara sistematis.

Komponen inti meliputi:

- a. Tujuan pembelajaran: Tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh anak didik harus mencerminkan hal-hal penting dari pembelajaran. Dapat diuji dengan berbagai bentuk asesmen sebagai bentuk dari unjuk pemahaman.
- b. Pemahaman bermakna: Pemahaman bermakna adalah informasi yang berisi manfaat yang akan peserta didik dapatkan setelah mengikuti proses pembelajaran. Manfaat tersebut pada akhirnya dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Pertanyaan pemantik: Pertanyaan pemantik diberikan pada fase pendahuluan. Pertanyaan pemantik dibuat oleh guru untuk menumbuhkan rasa ingin tahu dan

untuk mengeksplorasi kemampuan berpikir kritis dalam diri peserta didik. Pertanyaan pemantik memandu siswa untuk memperoleh pemahaman bermakna sesuai dengan tujuan pembelajaran.

- d. Langkah-langkah pembelajaran: pada proses pembelajaran perlu direncanakan langkah-langkah yang jelas dan runtut, dituangkan secara konkret. Langkah-langkah terbagi menjadi tiga tahap yaitu pendahuluan, kegiatan inti dan penutup.
- e. Asesmen: Asesmen diperlukan untuk mengukur ketercapaian pembelajaran pada akhir kegiatan. Kriteria pencapaian harus ditentukan dengan jelas sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Jenis asesmen:
 - Asesmen sebelum pembelajaran (diagnostik)
 - Asesmen selama proses pembelajaran (formatif)
 - Asesmen pada akhir proses pembelajaran (sumatif).

Bentuk asesmen yang bisa dilakukan untuk memperoleh data sikap Profil Pelajar Pancasila dapat dilakukan dengan cara observasi, penilaian diri, atau penilaian teman sebaya. Keterampilan/performa dapat dilakukan dengan cara presentasi, bermain peran, pameran hasil karya, portofolio dll. Secara tertulis bisa dalam bentuk tes objektif: esai, pilihan ganda satu jawaban yang benar, pilihan ganda jawaban benar lebih dari satu, menjodohkan, jawaban singkat, benar-salah dll.

- f. Remedial dan pengayaan, Setelah hasil asesmen diperoleh dapat dipetakan menjadi dua yaitu siswa yang mendapatkan pengayaan dan remedial. Pengayaan adalah kegiatan pembelajaran pengembangan yang diberikan pada anak didik yang capaian tinggi agar mereka dapat memaksimalkan potensinya secara optimal. Remedial diberikan kepada anak didik yang membutuhkan bimbingan. Saat merancang kegiatan pengayaan, perlu diperhatikan mengenai diferensiasi disesuaikan dengan kebutuhan anak didik.
- g. Refleksi: dalam proses pembelajaran refleksi penting untuk dilakukan untuk memberikan umpan balik setelah proses pembelajaran telah selesai. Dapat dilakukan secara lisan dan tertulis oleh guru dan anak didik untuk mengekspresikan apa yang telah dialami. Refleksi dapat berupa pesan, harapan atau kritik yang membangun untuk perbaikan proses pembelajaran selanjutnya.
- h. Glosarium, merupakan serangkaian istilah-istilah dalam suatu bidang terkait secara alfabet yang dilengkapi dengan definisi dan artinya.
- i. Daftar pustaka: sumber-sumber referensi yang digunakan dalam pengembangan modul ajar. Sumber referensi belajar dapat berupa buku siswa, buku referensi, blog, majalah, koran, situs internet, lingkungan sekitar, narasumber, dll. Sumber referensi perlu dican-

tumkan untuk menghargai karya orang yang menuliskan sumber tersebut.

Modul ajar ini dibuat sebagai panduan untuk mempermudah pelaksanaan proses pembelajaran. Modul ajar bersifat fleksibel menyesuaikan situasi dan kondisi.[]

Bab III.

Merdeka Praktik Kimia

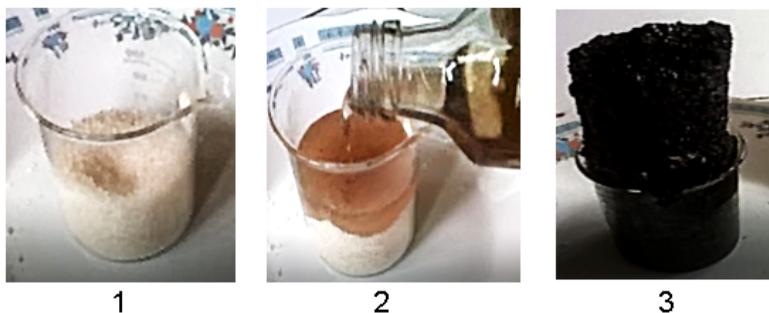


Ilmu kimia sebagai ilmu yang tumbuh dan berkembang melibatkan kegiatan ilmiah dilahirkan oleh para ilmuwan muslim bangsa Arab dan Persia pada abad ke-8. Jabir ibn Hayyan (700-778) adalah bapak ilmu kimia terkemuka, yang lebih dikenal di Eropa dengan nama Latinnya, Geber. Ilmu baru itu diberi nama *al-kimiya* berasal dari bahasa Arab yang berarti “perubahan materi”. Dari kata *al-kimiya* inilah segala penjurur bangsa di muka bumi ini muncullah istilah: *alchemi* (Latin), *chemistry* (Inggris), *chimie* (Perancis), *chemie* (Jerman), *chimica* (Italia) dan di Indonesia dikenal dengan nama kimia.

Kimia tumbuh dan berkembang melalui metode ilmiah. Hasil pemikiran kritis para ilmuwan dengan melalui tahapan-tahapan yang sistematis. Diawali dengan menemukan masalah dan merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang eksperimen, melakukan eksperimen, menganalisis data, menarik kesimpulan, melakukan evaluasi dan pengulangan, baru

muncullah teori. Pada buku ini anak didik diajarkan untuk merdeka dalam melakukan kegiatan pembelajaran praktik atau eksperimen namun tetap menggunakan prosedur yang telah ditentukan dengan bimbingan guru. Apabila pembaca yang budiman ingin mempraktikkan di depan anak didik sebaiknya melakukan percobaan pendahuluan untuk mengantisipasi terjadinya kendala atau masalah yang muncul.

1. Dehidrasi Gula oleh Asam Sulfat Pekat



Gambar 6: Percobaan dehidrasi gula

Percobaan dehidrasi gula oleh asam sulfat ini merupakan percobaan yang kontekstual, karena alat dan bahannya ada di lingkungan sekitar. Gula dan asam sulfat adalah senyawa yang sangat mudah dijumpai. Hampir di setiap rumah ditemukan

gula. Asam sulfat dapat dibeli di toko-toko bangunan, atau dapat diambil dari air *accu* utama.

Tujuan: Setelah melakukan praktikum dehidrasi gula oleh asam sulfat pekat anak didik dapat mengamati perubahan yang terjadi, memahami tentang proses dehidrasi (reaksi eliminasi) yang terjadi pada gula

Gula merupakan senyawa organik yang berbentuk kristal yang rasanya manis. Dehidrasi pada gula oleh asam sulfat pekat ini merupakan percobaan spektakuler yang paling sederhana, menarik dan menghibur. Mengapa demikian? karena ada keajaiban yang dapat dipertontonkan pada anak didik. Percobaan berikut harus dalam pengawasan guru atau orang tua, karena asam sulfat pekat termasuk senyawa yang bersifat korosif dan berbahaya. Asam sulfat melepaskan air dari gula berlangsung secara eksotermik, melepaskan panas, berbau seperti karamel. Jangan lupa menggunakan sarung tangan, masker hidung dan kacamata untuk mencegah terjadinya kecelakaan.

Pada proses reaksi gula yang awalnya putih bening menjadi arang hitam yang mendorong dirinya keluar dari *beaker glass*. Pastikan menggunakan sarung tangan dan masker pada saat melakukan praktikum.

Alat dan bahan

1. Beaker glass ukuran 50 ml
2. Sendok makan

3. Gula
4. Asam sulfat pekat
5. Piring kaca atau porselen
6. Sarung tangan dan masker
7. Kaca mata

Cara Kerja

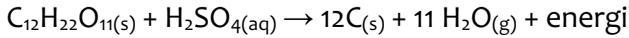
1. Gunakan sarung tangan, masker wajah dan kaca mata untuk keamanan.
2. Letakkan piring di tempat yang datar.
3. Taruh *beaker glass* dalam keadaan kering dan bersih di atas piring.
4. Masukkan 3 sendok makan gula ke dalam *beaker glass*.
5. Tambahkan asam sulfat pekat ke dalam *beaker glass* hingga semua gula basah.
6. Biarkan beberapa saat, amati keajaiban yang terjadi.

Hal yang harus dipahami

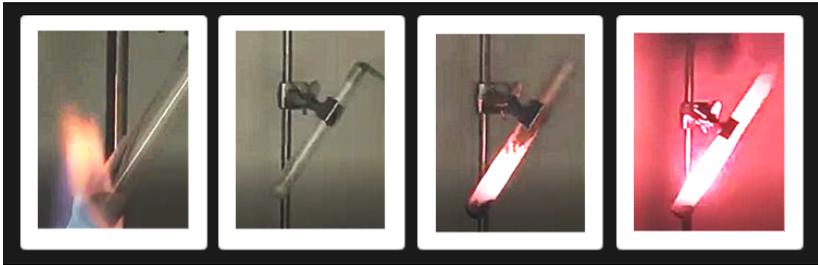
1. Sifat asam sulfat bekat bersifat korosif maka berhati-hati saat menuangkannya.
2. Disarankan percobaan dilakukan di ruang asam. Namun jika tidak ada ruang asam dapat dilakukan di tempat yang terbuka dan luas.



3. Siapkan pasir atau bak yang berisi air untukantisipasi jika terjadi sesuatu di luar perkiraan.
4. Reaksi yang terjadi adalah sbb:



2. Kalium Klorat dengan Permen

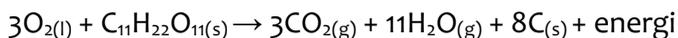


Gambar 7: Percobaan KClO_3 dan permen

Siapa yang tidak mengenal permen? Permen dapat dibeli di warung-warung. Bahan yang sangat mudah didapat. Percobaan ini juga termasuk percobaan yang kontekstual karena bahannya ada di sekitar rumah.

Tujuan: Setelah melakukan percobaan ini diharapkan anak didik dapat mengamati apa yang terjadi, memahami proses reaksi redoks yang terjadi antara Kalium klorat dan permen (glukosa)

Pada percobaan ini gunakan tabung reaksi yang tebal dan tahan panas misalnya pirex. Reaksi ini berlangsung secara eksotermik dan menghasilkan kalor dan pijar api. Pada percobaan kalium klorat dan gula ini adalah penguraian kalium klorat dengan cara dipanaskan sampai timbul cairan, setelah timbul cairan, masukkan permen akan terjadi reaksi antara oksigen dengan permen. Reaksi yang terjadi:



Alat dan Bahan

1. Statif dan klem
2. Tabung reaksi yang tahan panas (pirex)
3. Korek, Pembakar spiritus
4. KClO_3
5. Gula/permen
6. Spatula atau sendok teh

Cara Kerja

1. Siapkan statif dan klem di tempat yang rata.
2. Pasang tabung reaksi seperti pada gambar di atas.
3. Masukkan kalium klorat 2 spatula atau sepucuk sendok teh.

4. Nyalakan pembakar spiritus dan letakkan di bawah ujung tabung reaksi.
5. Biarkan hingga terbentuk cairan bening.
6. Jika sudah terbentuk cairan bening matikan api, lalu masukkan permen.
7. Segera mundur selangkah dan amati apa yang terjadi!

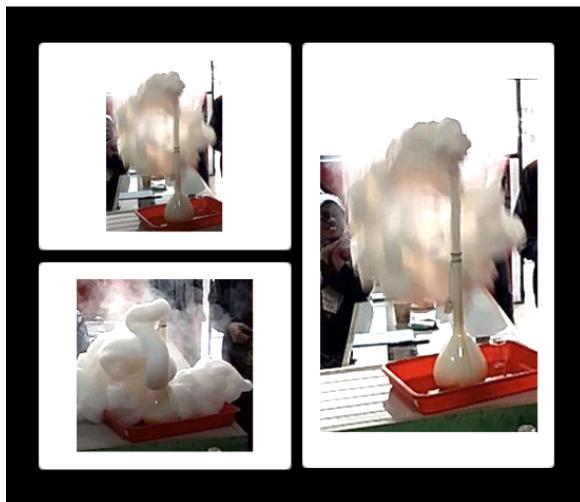
Hal yang sebaiknya dipahami

1. Reaksi berlangsung secara eksotermik.
2. Menimbulkan panas yang sangat tinggi, maka perlu tabung reaksi yang tebal dan tahan panas.
3. Mulut tabung dijaga untuk tidak menghadap ke orang di sekitar.

3. Pasta Gigi Gajah

Percobaan yang menarik ini pada dasarnya adalah reaksi penguraian hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen yang terperangkap dalam cairan dalam bentuk buih. Larutan KI berfungsi sebagai katalis sehingga reaksi dapat berlangsung sangat cepat. Busa terdorong keluar dari labu ukur dengan cepat sehingga bentuknya seperti pasta gigi, karena ukurannya yang besar maka disebut pasta gigi gajah. Reaksi berlangsung secara eksotermik, busa yang dihasilkan jika disentuh terasa

hangat. Jika menyentuh busa meskipun tidak berbahaya segeralah mencuci tangan sesudahnya.



Gambar 8: Hasil Reaksi

Tujuan: Setelah melakukan percobaan diharapkan anak didik memahami reaksi yang terjadi antara hidrogen peroksida dengan KI merupakan reaksi redoks.

Alat dan Bahan

1. Labu ukur 500 ml/ Gelas ukur 500 ml
2. Gelas kimia 50 ml
3. Larutan Hidrogen peroksida 30 %
4. Kalium iodida
5. Sabun cuci cair

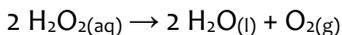
6. Beberapa zat pewarna

Cara Kerja

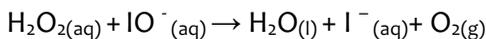
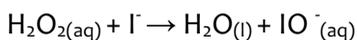
1. Siapkan gelas ukur tinggi, isi dengan sabun cair sedikit.
2. Tambahkan pewarna makanan melalui dinding gelas ukur.
3. Masukkan larutan H_2O_2 30 % sebanyak 100 ml. Aduk.
4. Siapkan larutan kalium iodida pekat dalam gelas yang lain (2 spatula atau 15 gram kalium iodida tambah air hingga 30 ml).
5. Masukkan dengan cepat ke dalam larutan H_2O_2 , amati.

Hal yang perlu dipahami

1. Pada saat praktikum pastikan tangan tidak terkena hidrogen peroksida.
2. Apabila menyentuh busa yang keluar meskipun yang dihasilkan adalah oksigen yang terperangkap dalam buih sabun, tetap segeralah mencuci tangan.
3. Reaksi yang terjadi tanpa katalis:



4. Reaksi yang terjadi dengan katalis:



4. Amylum Iodin



Gambar 9: Coca-Cola ala Kimia Sederhana

Percobaan berikut ini bukanlah membuat Coca-Cola minuman bersoda yang banyak dijumpai di toko-toko. Upaya bagaimana menarik perhatian anak didik sehingga mereka suka dengan pelajaran kimia, merancang percobaan yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

Percobaan ini alat dan bahannya dapat dicari di sekitar rumah, sehingga cocok digunakan untuk pembelajaran jarak jauh atau PJJ. Anak didik diajak praktik bersama melalui media Zoom atau Google Meet dan sejenisnya. Anak didik tetap dalam pantauan guru sehingga aman untuk dipraktikkan di rumah masing-masing. Jika mereka senang pada saat berhasil melakukan percobaan maka pembelajaran kimia akan menyenangkan.

Alat dan Bahan

1. Botol bekas Coca-cola beserta tutup botolnya
2. Gelas beaker 2 buah/gelas plastik
3. Sendok teh
4. Spatula
5. Tepung tapioka
6. Larutan iodium/ dapat diganti betadin
7. Larutan H_2O_2 3%
8. Tablet vitamin C
9. Air mineral.

Cara kerja

1. Siapkan gelas beaker ke 1, lalu tambahkan sepucuk sendok teh tepung tapioka, tambahkan air kurang lebih 100 ml, aduk hingga menjadi larutan.
2. Tambahkan dalam gelas beaker sebanyak 10 ml larutan H_2O_2 lalu aduk rata.
3. Siapkan gelas beaker ke 2, tambahkan 2 s.d. 3 tetes iodium, lalu tambahkan air hingga 100 ml.
4. Tumbuk tablet vitamin C lalu masukkan ke dalam gelas beaker ke 2, aduk rata sampai keduanya larut sempurna.
5. Siapkan botol Coca-cola yang telah dicuci bersih dan dalam keadaan kering.

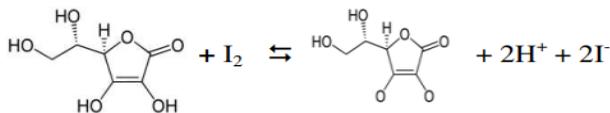
6. Masukkan larutan dari gelas beaker ke 1, lalu masukkan pula larutan dari gelas beaker ke 2. Setelah itu tutup botol Coca-Cola tersebut.
7. Guncangkan botol secara perlahan.
8. Amati yang terjadi.
9. Percobaan dapat dilanjutkan menjadi lebih menarik lagi dengan cara siapkan botol sprite dan botol fanta merah.
10. Tambahkan ke dalam botol sprite beberapa keping kristal NaOH. Lalu tuang larutan dalam botol Coca-cola tadi ke botol sprite. Amati apa yang terjadi.
11. Langkah selanjutnya tambahkan pp pekat ke dalam botol fanta kurang lebih 2 ml. Lalu tuang larutan dari botol sprite ke botol fanta. Amati apa yang terjadi.

Hal yang perlu dipahami

1. Hasil reaksi yang diperoleh mirip Coca-Cola tetapi tidak dapat dikonsumsi!!
2. Reaksi yang terjadi adalah sbb:

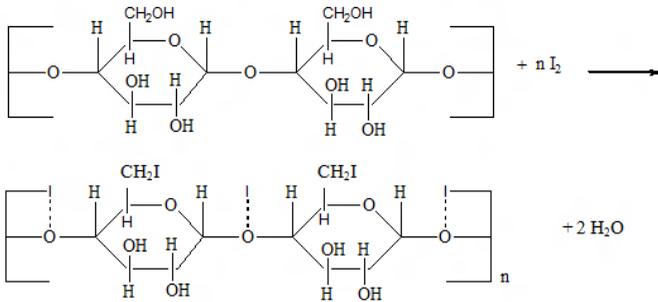
Reaksi pada gelas beaker 2

Vitamin C dengan I_2



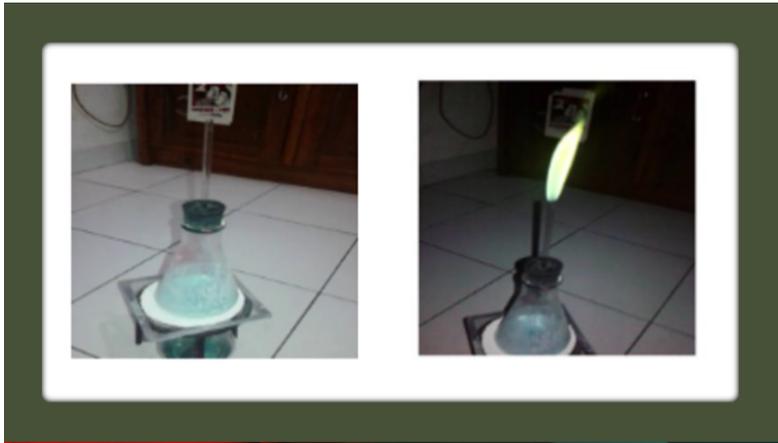
Asam Askorbat

3. Penambahan vitamin C pada percobaan tersebut digunakan sebagai inhibitor agar amylum tidak langsung bereaksi dengan iodine
4. Reaksi amylum dengan I_2



5. Pada botol sprite ditambahkan kristal NaOH agar larutan menjadi basa.
6. Pada botol fanta ditambahkan indikator pp atau phenol thalin agar larutan basa dari botol sprite tadi berubah warna menjadi merah fanta.

5. Membuat Lampu Api Hijau



Gambar 10: Lampu Asam Borat

Menarik perhatian anak didik agar konsentrasi pada pembelajaran kimia tidaklah mudah. Guru harus memiliki banyak ide yang menarik. Melakukan hal yang tidak biasa dapat membantu untuk mendapatkan daya tarik, anak didik menyukainya. Nyala api yang sering mereka lihat dalam kehidupan sehari-hari adalah nyala kuning pada pembakaran, atau api nyala biru pada kompor gas LPG.

Lampu api hijau bisa menarik perhatian anak didik, karena api warna hijau jarang mereka jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Berikut ini salah satu cara membuat nyala api warna hijau

dengan cara membakar asam borat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) Berikut ini alat bahan dan cara kerjanya:

Alat dan Bahan

1. Erlenmeyer 250 ml
2. Sumbat karet dengan 1 lubang
3. Pipet tetes
4. Korek api
5. Kaki 3 dan kasa penyangga
6. Pembakar spiritus/ bunsen
7. Larutan HCl pekat
8. Boraks
9. Metanol
10. Asam sulfat pekat.

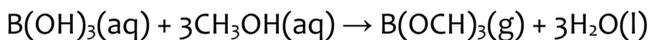
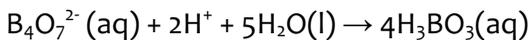
Cara Kerja

1. Siapkan erlenmeyer bersih, cobalah untuk menutup erlenmeyer dengan penutup karet berlubang 1. pastikan tertutup rapat.
2. Jika sudah dipastikan tertutup rapat, ambil pipet buang karet pengisapnya. Lalu masukkan pipet ke dalam lubang erlenmeyer di mana ujung pipet posisi menghadap ke atas.

3. Ambil larutan HCl pekat 20 ml dalam erlenmeyer.
4. Tambahkan boraks sebanyak 3 gram.
5. Kocok terus sampai larut.
6. Tambahkan methanol 25 ml.
7. Tambahkan beberapa tetes sampai 10 tetes asam sulfat pekat.
8. Tutup labu, pastikan rapat.
9. Taruhlah erlenmeyer di atas kasa kaki 3, lalu nyalakan api bunsennya. Panaskan hingga terbentuk gas warna putih, (pastikan sudah terlihat) matikan api.
10. Bakar gas tersebut, dengan cara menyulut ujung pipet dengan api.
11. Akan dihasilkan api warna hijau yang menakjubkan karena menunjukkan adanya Boron.

Hal yang perlu dipahami

Reaksi yang terjadi pada boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)



gas yang terbentuk yang berwarna hijau adalah $\text{B}(\text{OCH})_3$

6. Membuat Lampu Api Kuning



Gambar 11: Lampu kuning dari asetillen

Alat dan bahan

1. Erlenmeyer 250 ml
2. Sumbat karet dengan 2 lobang
3. Pipet tetes
4. Syringe atau Spet alat suntikan tanpa jarum
5. Selang kecil
6. Korek api
7. Karbit
8. Air

Cara Kerja

1. Siapkan erlenmeyer bersih, tambahkan 5 butir karbit sebesar biji jagung karbit ke dalam erlenmeyer. Cobalah

- untuk menutup erlenmeyer dengan penutup karet berlubang 2. pastikan tertutup rapat.
2. Jika sudah dipastikan tertutup rapat, ambil pipet buang karet penghisapnya. Lalu masukkan pipet ke dalam lubang erlenmeyer di mana ujung pipet yang runcing posisi menghadap ke atas.
 3. Masukkan air ke dalam spuit alat suntik hingga penuh. Sambung ujungnya dengan selang lalu ujung selang dimasukkan ke lubang satunya
 4. Tekan spuit alat suntik sehingga air masuk ke erlemeyer. Biarkan hingga timbul uap (gas asetiline) terbentuk tunggu hingga 15 sd 20 menit. Lalu sulut ujung pipet dengan korek. Maka akan timbul api warna kuning.

Hal yang harus dipahami

1. Pastikan waktu tunggu tidak kurang dari 10 menit, jika kurang dari 10 menit maka akan timbul ledakan yang membahayakan.
2. Reaksi yang terjadi



7. Membuat Lampu Aseton



Gambar 12: Percobaan Api Aseton

Aseton merupakan cairan yang tidak berwarna termasuk golongan keton yaitu propanon. Aseton banyak dimanfaatkan sebagai pelarut. Aseton digunakan sebagai pelarut pada proses pembuatan plastik dan produk industri lainnya.

Pada kehidupan sehari-hari digunakan sebagai campuran kosmetik. Larutan ini biasanya digunakan untuk membersihkan cat kuku. Aseton banyak digunakan oleh tubuh namun tidak boleh dalam jumlah berlebih, mengingat aseton dianggap racun oleh tubuh.

Efek kesehatan akibat menggunakan aseton dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata. Paparan yang terlalu sering menyebabkan kulit kering, pecah-pecah dan kerusakan saraf.

Alat dan bahan

1. Gelas
2. Kawat tembaga
3. Korek api
4. Pembakar spiritus
5. Spatula
6. Aseton

Cara Kerja

1. Ambil 10 ml aseton lalu masukkan dalam gelas (jauhkan dari sumber api).
2. Lilitkan kawat tembaga pada spatula secara pelan hingga membentuk spiral seperti gambar di atas.
3. Nyalakan pembakar spiritus lalu panaskan sebagian kumparan tembaga hingga membentuk sedikit bara.
4. Jika sudah terbentuk bara matikan pembakar spiritus, lalu masukkan kumparan tadi dalam gelas yang berisi aseton. Gunakan spatula sebagai tempat menggantung kumparan. Usahakan kumparan tidak menyentuh larutan aseton
5. Perhatikan bara yang terbentuk semakin membesar.
6. Matikan lampu ruangan, agar keindahan lampu aseton terlihat indah.



Hal yang perlu dipahami

1. Aseton mudah menguap dan mudah terbakar jauhkan dari sumber api. Aseton juga dapat mengiritasi kulit sehingga perlu hati-hati.
2. Pada saat proses berlangsung jika kumparan dijauhkan dari larutan aseton maka cahaya akan meredup, jika dikembalikan mendekati aseton akan terang kembali.

8. Menyalakan Api Tanpa Korek (1)



Gambar 13: Percobaan oksidasi alkohol

Percobaan ini prinsipnya sama dengan percobaan cara 1, hanya tempat eksekusinya saja yang berbeda. Percobaan cara 2 juga sangat menarik, untuk ditunjukkan ke anak didik bahkan dapat melakukan percobaan sendiri dalam pantauan guru.

Alat dan Bahan

1. Cawan porselen sebanyak 2 buah
2. Spatula
3. Sendok kecil
4. PK atau KMnO_4
5. Asam sulfat pekat
6. Pipet tetes
7. Alkohol atau spiritus.

Cara Kerjanya

1. Siapkan cawan porselen ke 1 yang bersih.
2. Ambil sepucuk sendok KMnO_4 lalu tetesi dengan Asam sulfat pekat beberapa tetes.
3. Jangan diaduk-aduk. Tunggu sampai terbentuk pasta warna hijau.
4. Siapkan cawan porselen ke-2.



5. Ambil sedikit pasta hijau yang terbentuk kurang lebih seukuran biji kedelai pada langkah 3 dengan menggunakan spatula.
6. Tambahkan alkohol atau spiritus ke dalam cawan ke-2.
7. Maka alkohol atau spiritus akan terbakar tanpa disulut api.

9. Menyalakan Api Tanpa Korek (2)



Gambar 14: Pembakar spiritus

Pada umumnya menyalakan lampu bunsen atau pembakar spiritus dilakukan dengan menyulut sumbu dengan korek api. Pada percobaan kali ini menyalakan pembakar spiritus dengan cara yang tak biasa. Yaitu hanya dengan sentuhan-sentuhan

pada sumbunya. Percobaan ini alat bahannya sederhana, yang dapat dicari di sekitar rumah. Misalnya jika tidak memiliki KMnO_4 dapat diganti dengan PK yang dapat dibeli di apotek. Kemudian asam sulfat pekat jika tidak tersedia dapat menggunakan air aki utama, yang dipekatkan dulu dengan cara dipanaskan, hingga diperoleh kepekatan tertentu. Pembakar spiritus juga dapat dibuat dengan menggunakan botol bekas minuman yang terbuat dari botol kaca kemudian tutupnya diberi lubang untuk memasukkan sumbunya. Banyak cara untuk melakukan percobaan kimia tanpa laboratorium. Mari kita lakukan percobaan berikut langkah-langkahnya.

Alat dan Bahan

1. Pembakar spiritus
2. Sendok
3. Cawan porselen yang kecil
4. Spatula
5. PK atau KMnO_4
6. Asam sulfat pekat
7. Pipet tetes

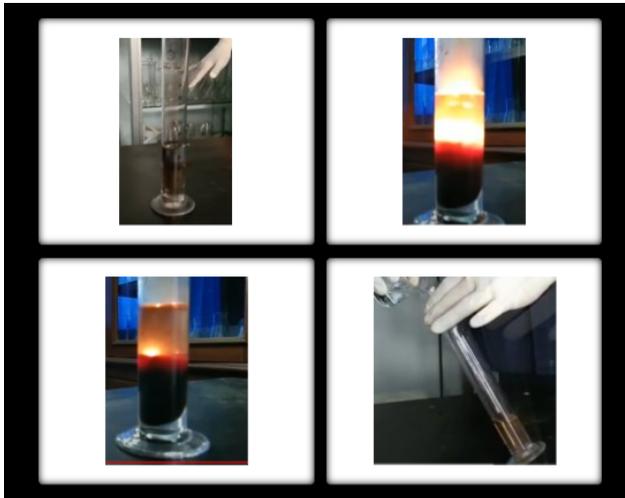
Cara Kerjanya

1. Siapkan cawan yang bersih.



2. Ambil 1 spatula KMnO_4 lalu tetesi dengan Asam sulfat pekat beberapa tetes.
3. Jangan diaduk-aduk. Tunggu sampai terbentuk pasta warna hijau.
4. Buka penutup pembakar spiritus, pastikan sumbunya basah oleh spiritus.
5. Ambil pasta hijau yang terbentuk pada langkah 3 dengan menggunakan ujung sendok.
6. Sentuhkan pada sumbu pembakar spiritus.
7. Maka sumbu spiritus akan terbakar dan akan menyala.

10. Api dalam Larutan



Gambar 15: Percobaan Api dalam larutan

Percobaan ini sangat menarik karena hal yang tidak biasa api dapat menyala dalam larutan. Salah satu bahannya adalah asam sulfat yang bersifat sangat korosif dan berbahaya jika terkena kulit tubuh kita.

Praktikum pembuatan api dalam larutan ini sebaiknya dilakukan dalam pengawasan guru atau orang tua. Selain bahan yang digunakan cukup berbahaya juga pelaksanaan praktikum memerlukan keterampilan yang baik. Mengapa diperlukan keterampilan yang baik karena reaksi yang dihasilkan berlangsung secara eksotermik dan bersifat eksplosif. Pastikan pada saat melakukan percobaan dengan tenang dan tempat yang digunakan untuk meletakkan alat pastikan rata agar gelas ukur dapat berdiri dengan baik.

Alat dan Bahan

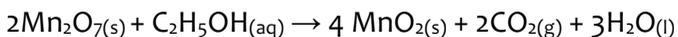
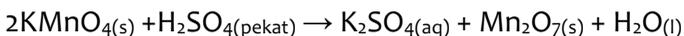
1. Gelas Ukur besar 1000 ml
2. Gelas ukur kecil
3. Alkohol
4. Asam sulfat pekat
5. Kalium permanganat
6. Spatula

Cara Kerja

1. Siapkan gelas ukur besar dalam keadaan bersih dan kering.
2. Ambil 10 ml asam sulfat pekat masukkan ke dalam gelas ukur yang besar. Hati-hati memasukkannya dengan cara miringkan gelas ukur besar dan tuang perlahan.
3. Ambil 10 ml alkohol tambahkan ke dalam gelas ukur yang telah berisi asam sulfat. Sama dengan langkah pertama miringkan gelas ukur dan alirkan alkohol secara perlahan.
4. Letakkan gelas ukur di tempat yang rata.
5. Jika sudah terbentuk dua lapisan larutan tambahkan kalium permanganat sebanyak 1 spatula.
6. Tunggu reaksi yang terjadi.
7. Matikan lampu ruangan agar cahaya dan percikan-percikan api tampak indah.

Hal yang perlu diperhatikan

1. Hati-hati pada saat mengambil asam sulfat, pastikan menggunakan sarung tangan dan menggunakan masker selain baunya menyengat asam sulfat bersifat korosif
2. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



11. Reaksi Eksotermik Kalium Permanganat



Gambar 16: Percobaan Kalium Permanganat

Pembuktian reaksi eksotermik dapat dilakukan dengan menggunakan alat bahan yang ada di sekitar kita dapat beraksi secara eksotermik ditandai dengan timbulnya panas yang berpindah dari sistem ke lingkungan. Gliserin dan kalium permanganat dapat dibeli di apotek. Kalium permanganat dengan istilah PK harganya terjangkau sekitar 5 ribu rupiah saja.

Alat dan Bahan

1. Beaker glass besar
2. Pipet
3. Kertas tisu
4. Kalium permanganat atau dapat diganti dengan PK
5. Gliserin



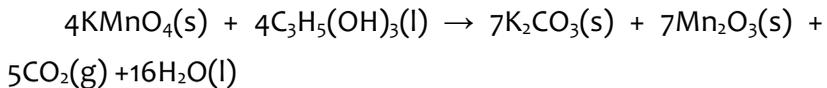
Gambar 17: Gliserin dan PK

Cara Kerja

1. Siapkan gelas beker besar.
2. Masukkan beberapa lembar tisu ke dalam gelas beker
3. Teteskan 20 tetes gliserin di atas kertas tisu.
4. Taburkan dengan hati-hati serbuk KMnO_4 di atas gliserin.
5. Amati selama beberapa detik, apa yang terjadi.

Hal yang perlu dipahami

Reaksi yang terjadi adalah



12. Reaksi Eksotermik pada Kalsium



Gambar 18: Percobaan Eksotermik pada Karbit

Percobaan eksotermik pada karbit ini menggunakan alat bahan yang ada di sekitar rumah. Bahan-bahan pembersih kamar mandi, pemutih dapat digunakan untuk membuktikan percobaan khususnya pada reaksi eksotermik.

Percobaan ini selain berlangsung secara eksotermik juga bersifat eksplosif. Percobaan ini sebaiknya dalam pengawasan guru atau orang tua dan dilakukan di ruang terbuka karena hasilnya akan menimbulkan aroma karbit yang kurang sedap.

Alat dan Bahan

1. Beaker glass / cawan pembakar
2. Sendok teh dari plastik
3. Karbit yang masih dalam bentuk batu
4. Vixal
5. Bayclin.

Cara Kerja

1. Siapkan beaker glass, tuangkan kurang lebih 50 ml vixal, lalu tambahkan kristal karbit sepucuk sendok teh.
2. Goyang sebentar agar vixal dan karbitnya dapat bercampur rata.
3. Tambahkan setutup botol cairan bayclin.
4. Mundur satu langkah lalu amati apa yang terjadi.

Hal yang perlu dipahami

1. Reaksi berlangsung secara eksotermik.
2. Reaksi menimbulkan api dan ledakan.
3. Gunakan erlermeyer yang tebal dan tahan panas.
4. Gunakan sarung tangan untuk pengamanan karena bayclin dan vixal sangat korosif jika terkena kulit.

13. Produksi Oksigen



Gambar 19: Praktikum Produksi Oksigen

Oksigen merupakan gas ciptaan Tuhan yang luar biasa hebatnya. Oksigen adalah molekul unsur yang memiliki banyak manfaat dalam kehidupan. Jumlahnya sangat berlimpah di semesta ini. Hampir semua makhluk hidup membutuhkan oksigen untuk kelangsungan hidup. Gas ini disediakan oleh alam dari proses fotosintesis tumbuhan. Pernyataan bahwa oksigen merupakan ciptaan Tuhan yang tertulis di QS. Yasin ayat 80:

Artinya:” yaitu (Allah) yang menjadikan api untukmu dari kayu yang hijau, maka seketika itu kamu nyalakan api dari kayu itu”.

Bukan rahasia bahwa api dapat menyala jika terdapat oksigen yang berasal dari kayu yang hijau dimaknai sebagai tumbuhan. Zat hijau pada tumbuhan menurut ilmu pengetahuan alam disebut dengan klorofil. Dia sebagai pelaku utama yang melakukan fotosintesis dengan bantuan sinar matahari.

Seandainya gas ini 5 menit saja diambil oleh yang punya, dapat dipastikan makhluk yang bernyawa akan mati semua. Namun keberadaan oksigen ini banyak orang tidak pernah mensyukurinya. Kalam Allah mengingatkan dengan pertanyaan, “lalu nikmat mana yang engkau dustakan?” Tertulis dalam QS Ar Rahman ayat 13:

Fa-biayyi alaa’l Robbi kuma tukadzdzi ban

“Artinya: Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”

Kalimat yang disebutkan dalam surat Ar Rahman itu diulang berkali kali. Ayat yang menjelaskan tentang karunia Tuhan yang diberikan untuk manusia.

Oksigen murni juga dimanfaatkan untuk terapi memperlambat degenerasi tubuh. Gas oksigen dapat disimpan dalam tabung-tabung yang dimanfaatkan oleh pihak rumah sakit sebagai media pengobatan, dan dimanfaatkan oleh

penyelam. Di bidang industri gas oksigen digunakan pembakaran, pengelasan logam, pembuatan baja dll. Namun oksigen dapat bersifat racun bagi organisme anaerob.



Gambar 20: Aktivitas Menyelam (Koleksi Pribadi)

Pada sistem periodik unsur oksigen dilambangkan dengan huruf O. Terletak pada golongan VIA periode 2. Nomor atomnya adalah 6 dan massa atomnya 15,9994 gram/mol. Gas tersebut masuk katagori unsur non logam, molekul diatomik dengan rumus kimia O_2 .

Oksigen memiliki sifat pada suhu kamar berfasa gas, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Gas ini dapat bereaksi dengan unsur logam maupun non logam membentuk senyawa oksida. Jika bereaksi dengan unsur non logam akan membentuk oksida asam sedangkan jika bereaksi dengan unsur logam akan membentuk senyawa oksida basa. Gas oksigen dapat larut

dalam air. Terbukti dengan banyaknya organisme yang hidup dalam air. Apakah gas oksigen dapat dibuat di laboratorium?

Bagaimana pembuktian adanya gas oksigen? Proses pembakaran salah satu syarat utamanya adalah adanya gas oksigen. Sifatnya dapat menyalakan bara api. Ada gas yang dapat mematikan bara api yaitu gas CO_2 . Gas ini diperoleh dari hasil respirasi, dan hasil pembakaran. Memiliki sifat yang berlawanan dengan oksigen. Video cara membuat oksigen secara laboratorium dapat dilihat pada link video berikut <https://youtu.be/65qaLvbPoyo>.

Alat dan bahan

1. Dua buah erlenmeyer
2. Korek api,
3. Bunsen pembakar spiritus,
4. Stek es krem atau tusuk sate
5. Sendok/spatula,
6. Dua buah kaca arloji

Cara Kerja 1

1. Siapkan elrenmeyer pertama kemudian masukkan asam cuka kurang lebih 100 ml.
2. Tambahkan soda kue sepucuk sendok teh.
3. Goyangkan erlenmeyer untuk mempercepat reaksi.

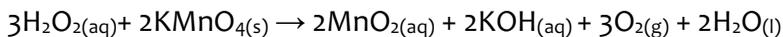
4. Tutuplah erlenmeyer dengan kaca arloji untuk mencegah gas CO_2 keluar dari erlenmeyer.

Cara Kerja 2

1. Siapkan erlenmeyer ke dua. Kemudian masukkan 100 ml larutan H_2O_2 tambahkan sedikit KMnO_4 .
2. Tutup erlenmeyer untuk mencegah gas O_2 yang terbentuk keluar dari erlenmeyer
3. Nyalakan pembakar spiritus. Bakar tusuk sate atau stek es krim sampai terbentuk bara.
4. Buka erlemeyer pertama lalu masukkan bara api tersebut, maka api akan mati
5. Kemudian dekatkan bara api ke erlemeyer kedua maka api akan menyala.
6. Jika bara masih ada masukkan lagi ke dalam erlenmeyer ke dua.
7. Lakukan hal tersebut sampai gasnya habis.

Pada percobaan di atas ada konsep-konsep yang dapat diperoleh. Oksigen dapat menyalakan bara api. Reaksi yang terjadi antara hidrogen peroksida dan PK atau kalium permanganat. Kristal KMnO_4 warnanya ungu Mn memiliki bilangan oksidasi +7 setelah ditambah dengan hidrogen peroksida maka larutan menjadi tidak berwarna menunjukkan

terjadi perubahan bilangan oksidasi Mn menjadi +2. Gas yang menyembur ke atas erlenmeyer adalah gas oksigen. Hal ini dibuktikan jika didekatkan bara api maka api akan menyala.



Gas CO_2 selain diperoleh dari hasil sisa respirasi dan hasil proses pembakaran. Reaksi antara asam cuka dan soda kue dapat menghasilkan gas karbon dioksida. Dapat dibuktikan bahwa gas tersebut gas CO_2 dengan cara bara api didekatkan pada gas tersebut api akan mati. Reaksi berlangsung secara endoterm. Ketika asam cuka dan soda kue dicampur sesaat kemudian erlenmeyer akan terasa dingin jika disentuh. Terjadi perpindahan kalor dari lingkungan ke sistem. Reaksi yang terjadi antara asam cuka dan soda kue yaitu:



Pembuktian dapat dilakukan dengan berselang seling. Awalnya buat bara api kemudian dekatkan ke erlenmeyer penghasil gas oksigen. Maka bara akan menyala. Setelah itu nyala api bawa ke erlenmeyer yang menghasilkan gas CO_2 maka bara api akan mati. Kegiatan ini akan menarik bagi anak didik. Namun harus tetap dalam pengawasan guru.

14. Warna-Warna pada Ion Mangan



Gambar 21: Warna pada Ion Mangan

Mangan adalah unsur logam transisi yang memiliki lambang unsur Mn. Sifat yang dimiliki antara lain pada suhu kamar berwujud padat. Warnanya cantik perak metalik. Logam ini dalam bentuk ion memiliki warna yang indah. Ion Mn dengan bilangan oksidasi +7 berwarna ungu. Mn dengan bilangan oksidasi +6 berwarna hijau. Pada bilok +4 berwarna coklat kekuningan dan pada biloks +2 tidak berwarna.

Logam yang memiliki bilangan oksidasi bermacam-macam ini mempunyai banyak manfaat. Tubuh membutuhkan zat tersebut sebagai antioksidan. Mangan diperoleh dari mineral yang ada dalam makanan. Meskipun jumlah yang dibutuhkan tidak banyak namun sangat bermanfaat dan penting dalam proses metabolisme dalam tubuh.



Gambar 22: Mineral Mangan (sumber: Google Image)

Tubuh membutuhkan mineral Mn ini untuk menjaga kepadatan tulang. Mangan juga merupakan enzim membantu kelancaran metabolisme tubuh. Manfaat lain dapat menyingkirkan radikal bebas yang ada dalam tubuh perannya sebagai antioksidan. Zat tersebut dapat menghambat kerusakan sel dalam tubuh. Mengonsumsi makanan yang mengandung mineral Mangan ini sangat dianjurkan. Makanan yang mengandung mineral Mn mudah ditemukan di sekitar kita. Contohnya antara lain bayam, nanas, lada, kacang-kacangan dll.

Hal yang sepertinya tidak penting ternyata banyak manfaatnya. Membuat kita semakin yakin bahwa tak ada sesuatu ciptaan Tuhan yang tidak ada manfaatnya. Sesuai dengan judul di atas akan dibahas bagaimana cara membuktikan keindahan warna ion mangan. Kimia tidak hanya dongeng atau cerita saja, tapi sesuatu yang bisa dilihat, diamati dirasakan.

Berikut ini cara menunjukkan perubahan bilangan oksidasi pada ion Mn dari +7 ungu menjadi +2 tidak berwarna

Percobaan I

Alat dan Bahan

1. Kristal KMnO_4 ,
2. Vixsal (pengganti HCl),
3. Proklin (pengganti ion OCl^-),
4. Air,
5. Kristal NaOH ,
6. Gula pasir
7. 2 buah erlenmeyer,
8. 2 buah beaker glass ukuran 50 ml atau alat dapat diganti dengan yang tersedia.

Cara kerja

1. Buat larutan KMnO_4 ambil sebanyak 200 ml air lalu tambahkan sedikit sepucuk spatula kaca KMnO_4 .
2. Campurkan vixal dan proklin dengan perbandingan 1:1 misal vixal 10 ml maka proklin juga 10 ml.
3. Tambahkan campuran tersebut pada erlenmeyer yang berisi larutan KMnO_4 larutan yang berwarna ungu bilok Mn^{+7} menjadi tidak berwarna biloks Mn menjadi +2.

Video percobaan menunjukkan perubahan warna ion Mn^{+7} menjadi $+2$ https://youtu.be/-OPR8II2p_Q

Percobaan II

Bahan dan Alat

1. $KMnO_4$
2. H_2O_2 atau vanish
3. HCl atau vixal
4. Air basa (Air NaOH)
5. Air
6. 4 buah erlenmeyer
7. Pembakar spiritus
8. Korek
9. Tabung reaksi
10. Penjepit tabung reaksi
11. Stek es krem
12. Spatula.

Cara Kerja

1. Ambil 200 ml air masukkan dalam Erlenmeyer.
2. Tambahkan $KMnO_4$ sedikit kurang lebih setengah dari spatula kaca.

3. Ambil kurang lebih 3 spatula kaca KmnO_4 masukkan ke dalam tabung reaksi.
4. Nyalakan bunsen.
5. Panaskan tabung reaksi di atas api hingga oksigennya terurai.
6. Cara mengecek oksigennya masih ada atau sudah habis dengan cara bakar stek es krem sampai terbentuk bara, lalu dekatkan pada ujung mulut tabung reaksi. Jika baranya menyala pertanda masih ada oksigen di dalam tabung.
7. Lakukan pengecekan hingga tidak lagi timbul api jika bara didekatkan pada mulut tabung.
8. Lalu KmnO_4 yang telah dibakar masukkan sebagian ke dalam air basa.
9. Maka air masa akan mengubah menjadi hijau.
10. Bandingkan dengan erlenmeyer 1 yang isinya larutan KmnO_4 .
11. Ini menunjukkan perubahan bilok yang terjadi dari +7 menjadi +6.

Percobaan III

Alat dan Bahan

1. KmnO_4
2. HCl

3. H_2O_2
4. 1 beaker gelas ukuran 50 ml
5. 1 erlenmeyer

Cara kerja

1. Campurkan HCl dan H_2O_2 dalam beakerglass dengan perbandingan 1:1 misal HCl 10 ml dan H_2O_2 10 ml.
 2. Ambil larutan KmnO_4 dari percobaan II.
 3. Larutan KmnO_4 yang berwarna ungu tambahkan campuran HCl dan H_2O_2 tadi lalu kocok hingga tidak berwarna. Ini cara menunjukkan perubahan bilok pada $\text{Mn}+7$ yang berwarna ungu menjadi +2 tidak berwarna.
- Video percobaan kedua dapat dilihat pada link berikut:
<https://youtu.be/pdCackBo484>



Gambar 23: Praktikum Perubahan Bilangan Oksidasi

Percobaan IV

Bahan dan Bahan

1. KMnO_4
2. NaOH
3. Gula
4. Air
5. 1 buah erlenmeyer
6. 2 buah beaker glass
7. Spatula kaca

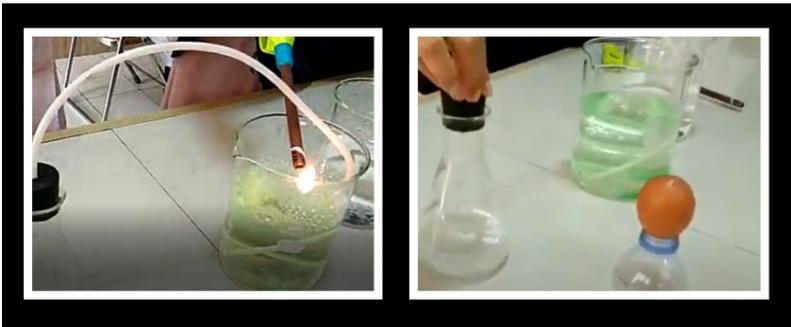
Cara kerja

1. Masukkan 200 ml air ke dalam Erlenmeyer.
2. Tambahkan NaOH dan gula dengan perbandingan 4 : 5
3. Masukkan NaOH terlebih dahulu guncang erlenmeyer sampai NaOH larut.
4. Setelah larut tambahkan gula kemudian guncang erlenmeyer kembali sampai semua gula terlarut.
5. Buat larutan KMnO_4 Caranya tambahkan sedikit KMnO_4 sepucuk spatula kaca dalam 100 ml air.
6. Kemudian ambil setengahnya 50 ml larutan KMnO_4 lalu encerkan.
7. Masukan larutan KMnO_4 encer tadi ke dalam erlenmeyer yang berisi campuran NaOH dan gula.

8. Guncang erlenmeyer, larutan akan berubah warna dari ungu menjadi hijau. Perubahan bilok terjadi dari +7 berwarna ungu menjadi +6 berwarna hijau.

Lebih jelas dapat dilihat pada video berikut <https://youtu.be/5sck2LMc84g>

15. Produksi Gas Hidrogen



Gambar 24: Pembuktian gas sifat gas hidrogen

Udara merupakan salah satu materi yang diciptakan Tuhan untuk kenikmatan hidup hamba-Nya. Gas yang berlimpah mengisi jagat raya yang tak berwarna dan bersifat homogen. Sesungguhnya udara merupakan campuran dari berbagai gas.

Komponen udara terdiri dari 3 unsur utama, yaitu udara kering, uap air, dan aerosol. Komposisi udara kering terdiri atas 78,09% gas nitrogen, 20,95% gas oksigen, 0,93% gas argon, 0,04%

gas karbon dioksida, dan gas-gas lain yang terdiri dari neon, helium, metana, kripton, hidrogen, xenon, ozon, radon. Sedangkan uap air yang ada pada udara berasal dari evaporasi (penguapan). Aerosol adalah komponen yang berasal partikel kecil yang terdispersi dalam udara, Semuanya memiliki manfaat yang berbeda-beda. Tak ada satu pun ciptaan-Nya yang tidak ada manfaatnya.

Dapat dilihat dalam QS: Al Imron ayat 191:

“Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau maka peliharalah kami dari siksa neraka”

Tuhan ciptakan udara sangat berlimpah dan besar manfaatnya. Namun banyak orang tidak pernah mensyukurinya. Hampir semua makhluk hidup membutuhkan udara bebas. Kesegarannya, kelimpahannya dan manfaatnya tidak pernah bisa dibayar oleh manusia. nikmat mana yang engkau dustakan? Dijelaskan dalam QS Ar Rahman ayat 13:

Fa-biayyi alaa'l Robbi kuma tukadzdziban

“Artinya: Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”

Kalimat yang disebutkan dalam surat Ar Rahman itu berulang kali. Tentunya Firman Tuhan ini ada tujuan penekanan makna ayat yang menjelaskan tentang karunia Tuhan yang diberikan untuk manusia.

Salah satu komponen udara yang akan dibahas di sini adalah gas hidrogen. Gas hidrogen merupakan molekul unsur

dengan rumus kimia H_2 . Gas ini jumlahnya cukup berlimpah di alam. Memiliki massa molekul paling ringan di antara gas-gas yang lain. Dan memiliki beberapa sifat fisika antara lain tidak berwarna, tidak berbau tidak berasa. Sifat kimia gas ini mudah terbakar. Memiliki titik didih yang rendah, namun pada suhu kamar tidak mudah terbakar. Memang Tuhan Maha Cerdas, bayangkan seandainya pada suhu kamar gas hidrogen mudah terbakar. Pasti bumi ini akan heboh karena api di mana-mana.

Manfaat yang paling terkenal dari gas ini adalah sebagai bahan bakar balon udara. Ada beberapa manfaat lain di bidang industri misalnya reaksi antara gas nitrogen dan hidrogen dapat menghasilkan gas amonia sebagai bahan baku pembuatan pupuk. Gas hidrogen ini memiliki peranan untuk melakukan suatu reaksi yang disebut dengan reaksi hidrogenasi untuk beberapa jenis senyawa yang bersifat organik. juga dimanfaatkan pada proses penjenuhan minyak goreng. Agar minyak memiliki kekentalan tinggi dan tidak mudah rusak.

Dijelaskan di atas di udara terdapat gas hidrogen dan oksigen menjadi satu sistem. Kedua gas tersebut merupakan unsur pembentuk air. Apakah gas tersebut bisa dibuat secara laboratorium? Apakah kedua gas tersebut dapat bereaksi secara spontan? Reaksinya berlangsung secara eksotermik atau endoterm? Beberapa pertanyaan yang membutuhkan jawaban. Pada video di bawah ini akan ditemukan jawaban. Menunjukkan bukti, tidak hanya secara teori saja. Cara membuktikannya dapat

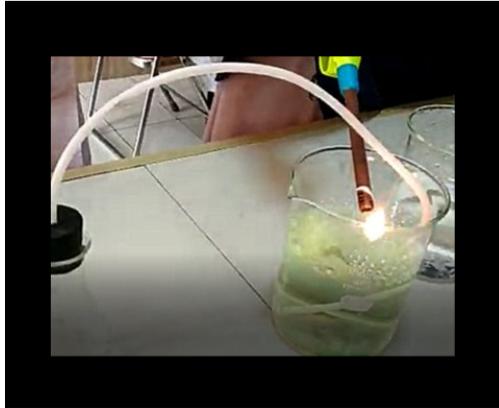
dilihat pada kedua video berikut. Video pembuatan gas hidrogen secara laboratorium: <https://youtu.be/PtbZT6AlyIE>.

Percobaan tersebut dapat dipraktikkan dengan alat bahan di bawah ini:

1. Erlenmeyer ukuran 500 ml untuk membuat larutan
2. Beaker Glass ukuran 1000 ml untuk wadah larutan sabun
3. Penyumbat erlenmeyer yang berlobang 1
4. Selang
5. Korek api
6. Cangkang telur
7. Potongan kepala botol air mineral untuk mendudukkan telur
8. NaOH, Alumunium foil, air.

Percobaan 1

Gas Hidrogen Mudah Terbakar



Gambar 25: Percobaan Hidrogen Mudah Terbakar

Tujuan

Setelah melakukan percobaan anak didik dapat mengamati bahwa hidrogen mudah terbakar dengan dibuktikan disulut dengan api.

Cara Kerja

1. Siapkan 1 buah erlenmeyer bersih kemudian masukkan kristal NaOH 10 gram atau sepucuk sendok. Larutkan dengan air 300 ml.

2. Setelah larut sempurna tambahkan bulatan aluminium foil sebiji jagung sebanyak 5 butir.
3. Siapkan penutup karet yang berlubang satu, masukkan selang ke dalamnya dan alirkan gas hidrogen yang terbentuk ke dalam larutan sabun.
4. Gas hidrogen akan terperangkap membentuk buih koloid gas dalam cair.
5. Untuk menguji bahwa gas hidrogen mudah terbakar bisa tembakkan korek api ke dalam buih. Maka akan timbul nyala api.
6. Pilihan kedua pembuktian bisa dilakukan dengan cara: Ambil buih dengan tangan kiri pastikan bawah telapak tangan tidak ada buih.
7. Tembakkan korek dan arahkan ke buih maka gelembung gas atau buih akan terbakar dan meletup (**LAKUKAN DENGAN HATI-HATI**).



Percobaan 2

Hidrogen Mudah Meledak



Gambar 26: Percobaan Gas Hidrogen Mudah Meledak

Tujuan

Setelah melakukan percobaan anak didik dapat mengamati bahwa gas hidrogen mudah meledak pada saat gas dimasukkan dalam cangkang telur.

Cara Kerja

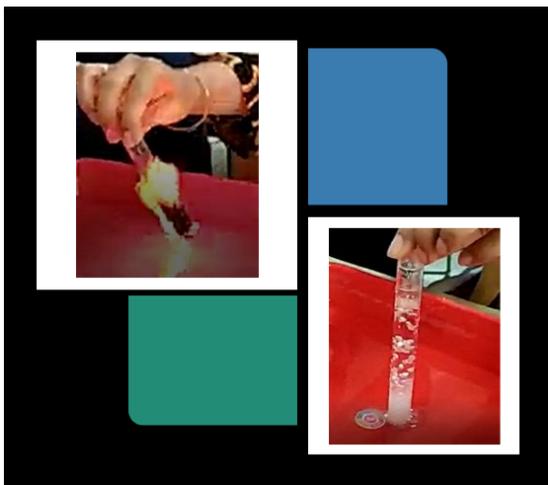
1. Siapkan 1 butir telur cuci bersih.
2. Buat lubang kecil atas dan bawah telur dengan menggunakan benda tajam.
3. Tiup dari salah satu sisi lubang untuk mengeluarkan isi telur.

4. Masukkan ujung selang ke dalam cangkang telur untuk menangkap hidrogen yang terbentuk.
5. Jika gas hidrogen diperkirakan sudah penuh pindahkan di atas mulut botol yang sudah disediakan.
6. Nyalakan korek dan arahkan ke ujung telur. Mundurkan 1 atau 2 langkah dengan tenang.
7. Tunggu ledakan yang akan muncul dengan enjoy saja.

Hal yang perlu dipahami

1. Pada tahap ini terjadi reaksi antara larutan NaOH dan Aluminium reaksinya sbb:
$$2\text{Al}_{(s)} + 2\text{NaOH}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{NaAl}(\text{OH})_{4(aq)} + 3\text{H}_{2(g)}$$
2. Pada saat menguji hidrogen mudah meledak, gunakan cangkang telur yang baik.

16. Produksi Gas Asetilen



Gambar 27: Percobaan Pembentukan gas asetilen

Kalsium karbida dengan rumus kimia CaC_2 dapat digunakan untuk membuat gas asetilen. Senyawa ini berfasa padat dan keras. Kalsium karbida dalam keadaan murni berwarna putih. Pada umumnya kalsium karbida berwarna abu-abu. Hal tersebut terjadi karena ada zat pengotornya antara lain CaO , Ca_3P_2 , Ca_3N_2 komposisi CaC_2 hanya sekitar 80 s.d. 85% sedangkan sisanya zat pengotor tersebut di atas.

Asetilena termasuk senyawa hidrokarbon. Memiliki rumus kimia C_2H_2 . Gas ini termasuk golongan alkuna karena memiliki satu ikatan rangkap 3. Memiliki nama lain etuna. Gas asetilen

termasuk senyawa hidrokarbon memiliki sifat memiliki bau khas dan mudah terbakar.

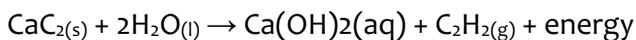


Gambar 28: Proses mengelas logam (Google Image)

Reaksi antara batu karbit dan air akan menghasilkan gas asetilen. Gas ini banyak manfaat dalam proses pengelasan logam, karena jika asetilen digunakan sebagai bahan bakarnya akan menghasilkan kalor yang sangat tinggi sehingga dapat melelehkan logam. Gas ini juga memiliki sifat mudah terbakar yang akan ditunjukkan pada percobaan berikut: <https://youtu.be/fo6qWojacxE>

Percobaan ini dapat digunakan sebagai alternatif untuk menjelaskan materi kimia yaitu senyawa hidrokarbon. Materi pembakaran tidak sempurna, sifat gas asetilen mudah terbakar dan manfaat gas asetilen dalam kehidupan dll.

Reaksi yang terjadi:



Larutan yang diperoleh bersifat elektrolit dan bersifat basa.

Tujuan

Setelah melakukan percobaan anak didik dapat mengamati gas asetilen yang terbentuk yang ditunjukkan dengan gelembung gas. Dibuktikan dengan dibakar.

Alat dan bahan

1. Tabung reaksi
2. Nampan plastik
3. Korek
4. Batu karbit
5. Air.

Cara Kerja

1. Siapkan nampan plastik. Tuang air dalam nampan kurang lebih dengan ketinggian 2 atau 3 cm atau secukupnya menyesuaikan ukuran nampan.
2. Ambil tabung reaksi isi penuh dengan air.
3. Tutup dengan jempol dan telungkupkan dalam nampan. Jaga posisi tabung berdiri tegak.
4. Masukkan sebutir batu karbit seukuran jagung di dekat tabung reaksi.

5. Tangkap gas yang terbentuk dengan tabung reaksi.
6. Biarkan semua air terdesak keluar oleh gas yang terbentuk.
7. Jika air sudah terdesak semua tutup kembali tabung reaksi dengan ibu jari.
8. Sulut ujung tabung dengan menggunakan api.
9. Gas yang berada di ujung tabung akan terbakar.
10. Lakukan dengan hati-hati, namun santai.

17. Redoks pada Logam



Gambar 29: Praktikum Perkaratan Besi

Tujuan

Setelah melakukan percobaan anak didik dapat mengamati proses terjadinya oksidasi pada logam Fe.

Alat dan Bahan

1. Sabut logam pencuci piring atau kawat besi pencuci piring
2. Erlenmeyer
3. Kaca arloji
4. Penjepit kayu/logam
5. Pembakar spiritus
6. Spatula
7. Korek api, Gunting
8. Larutan H_2O_2 3%
9. PK atau kalium permanganat.

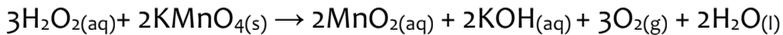
Cara Kerja

1. Siapkan elenmeyer yang bersih lalu tambahkan larutan H_2O_2 sebanyak 50 ml.
2. Nyalakan pembakar spiritus.
3. Gunting sabut logam pencuci piring seukuran jempol dewasa.
4. Tambahkan 1 spatula ke dalam erlenmeyer yang telah berisi larutan hidrogen peroksida.
5. Maka akan terbentuk gas oksigen. Lalu segera tutup erlenmeyer dengan kaca arloji.
6. Panaskan serabut pencuci piring sampai terbentuk bara.

7. Jika sudah terbentuk sedikit bara langsung masukkan ke dalam erlenmeyer yang telah terisi gas oksigen tadi.
8. Amati reaksi oksidasi yang terbentuk.

Hal yang perlu dipahami

1. Pada saat menambahkan kalium permanganat pada larutan hidrogen peroksida segera ditutup agar oksigen yang terbentuk tidak keluar dari Erlenmeyer.
2. Pada saat memanaskan serabut kawatnya sampai terbentuk bara, dengan tujuan untuk mengubah logam Fe menjadi ion Fe.
3. Reaksi yang terbentuk:



Logam yang telah dipanaskan akan melepaskan elektronnya sehingga membentuk ion Fe^{2+} lalu bereaksi dengan oksigen $4\text{Fe}^{2+} + 3\text{O}_2 + 2\text{e} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$

Reaksi berlangsung secara eksotermik.

18. Redoks pada Logam Besi



Gambar 30: Alat bahan perkaratan besi

Fenomena yang terjadi di alam dapat digunakan untuk mempelajari kimia lebih dalam. Reaksi yang paling banyak terjadi adalah reaksi oksidasi reduksi atau yang dikenal dengan reaksi redoks. Perkaratan besi misalnya. Proses ini memang proses reaksi redoks yang terjadi di alam, namun membutuhkan waktu yang sangat lama dan sulit ditunjukkan prosesnya pada anak didik. Pada umumnya redoks pada besi ini dapat diamati gejalanya dengan timbulnya karat atau zat yang berwarna coklat yang menempel pada besi.

Besi adalah zat yang pada suhu kamar berfasa padat. Pada sistem periodik tergolong sebagai zat golongan transisi periode empat. Besi memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu. Warnanya abu-abu berkilau dan mudah ditempa.

Besi merupakan zat yang istimewa. Oleh karena disebut beberapa kali dalam Al Qur'an di antaranya adalah di dalam QS: Al Haddiid (57: 25):

“Sungguh Kami telah mengutus Rasul-Rasul Kami dengan bukti-bukti yang nyata dan Kami turunkan bersama mereka Kitab dan neraca (keadilan) agar manusia dapat berlaku adil. Dan kami menciptakan besi yang mempunyai kekuatan hebat dan banyak manfaat bagi manusia, dan agar Allah mengetahui siapa yang menolong (agama)-Nya dan rasul-rasul-Nya walaupun Allah tidak dilihatnya. Sesungguhnya Allah maha kuat dan Maha perkasa

Qur'an Al Kahfi (18:96):

“Berilah aku potongan-potongan besi!” hingga ketika (potongan) besi itu telah (terpasang) sama rata dengan kedua puncak gunung itu, dia (Zulkarnain) berkata “Tiuplah(api itu)! Ketika besi itu sudah menjadi (merah seperti) api, dan dia pun berkata “Berilah aku tembaga (yang mendidih) agar kutuangkan ke atasnya (besi panas itu).”

Qur'an As Saba' (34:10–11):

“Dan sungguh telah Kami berikan kepada Dawud karunia dari Kami. (Kami berfirman), “Wahai gunung-gunung dan burung-burung! Bertasbihlah berulang-ulang bersama Dawud,” dan Kami

telah melunakkan besi untuknya.” (Yaitu) buatlah baju besi yang besar-besar dan ukurlah anyamannya, dan kerjakanlah kebajikan. Sungguh Aku Maha Melihat apa yang kamu kerjakan.”

Besi pastinya memiliki keistimewaan yang luar biasa. Allah menyebut dalam firmannya lebih dari satu kali. Seperti pada cuplikan ayat-ayat di atas. Digambarkan besi merupakan sesuatu yang memiliki kekuatan yang hebat, dan memiliki banyak manfaat bagi manusia.

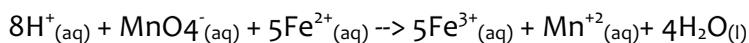
Orang awam pun mengakui bahwa besi memiliki peran yang banyak dalam kehidupan sehari-hari. Zat tersebut dimanfaatkan di berbagai bidang kehidupan. Pada kehidupan sehari-hari digunakan untuk membuat bangunan yang kuat dan menjulang tinggi. Jembatan, kendaraan, pagar-pagar, rel kereta, alat-alat rumah tangga dll. Melihat kenyataan tersebut membuat kita sebagai manusia merasa sangat bersyukur atas ciptaan-Nya.

Zat yang memiliki bilok lebih dari satu ini merupakan zat penting dalam tubuh. Sel darah manusia dan makhluk hidup lainnya mengandung besi. Hemoglobin dan myoglobin besi dalam bentuk senyawa atau mineral yang diperlukan dalam tubuh. Berfungsi sebagai pengangkut oksigen dalam darah. Namun besi dalam keadaan bebas bersifat *toxic* atau racun dalam tubuh.

Menjelaskan tentang besi pada anak didik tidaklah sulit, karena faktual ada di sekitar lingkungan kita. Hal yang mudah

diamati fenomena alam yang berkaitan dengan besi adalah perkaratan. Pada peristiwa tersebut melibatkan proses oksidasi. Hasilnya dapat dilihat dimana-mana. Namun yang dapat dilihat hanyalah tanda-tanda atau gejala yang muncul. Hal ini dikarenakan perkaratan termasuk reaksi yang berjalan lambat dan bersifat mikroskopis. Pada percobaan berikut akan ditunjukkan proses terjadinya proses perkaratan besi dalam waktu singkat. Video perkaratan besi dalam 2 s.d. 3 menit saja dapat dilihat sbb: <https://youtu.be/CherGyD5-M8>

Mempelajari redoks pada besi dapat pula melalui perubahan biloksnya. Percobaan oksidasi besi dengan KMnO_4 ini memberikan kemudahan bagi guru untuk menunjukkan prosesnya. Biasanya guru hanya menjelaskan bahwa oksidasi pada besi berlangsung pada kondisi asam dengan reaksi sbb:



Ion H^+ menunjukkan reaksi berlangsung dalam suasana asam. Cara tersebut tidaklah salah, tetapi kurang menarik. Hanya bisa ditulis dan hitung perubahan bilangan oksidasinya. Berbeda jika anak didik ditunjukkan melalui percobaan. Melalui percobaan ini mereka bisa melihat perubahan yang ada bisa diamati langsung. Cara ini akan mempermudah anak didik memahami konsep.

Tujuan

Setelah melakukan percobaan anak didik dapat mengamati proses korosi dari Fe_2O_3 yang terbentuk dengan cara mengondisikan larutan. Asam dapat mempercepat laju korosi.

Alat dan bahan

1. Kristal KMnO_7
2. Air
3. Sabut cucian dari besi
4. Asam sulfat pekat 6m atau air accu
5. Tabung reaksi,
6. Gunting.

Pada percobaan akan terjadi perubahan warna yaitu warna ungu menjadi tidak berwarna. Hal ini terjadi karena pada KMnO_4 bilangan oksidasinya Mn +7 teroksidasi menjadi Mn dengan bilangan oksidasi +2. Proses berlangsung secara oksidasi dengan bukti terbentuknya zat warna coklat yaitu Fe_2O_3 . Logam besi yang semula berwarna abu-abu berkilau dengan bilangan oksidasi +2 akan berubah menjadi coklat bilangan oksidasi menjadi +3.

Cara ini lebih menarik bagi anak didik karena dapat dilihat langsung perubahan yang terjadi tidak sekedar menentukan naik turunnya bilangan oksidasi. Dan membaca cerita bahwa oksidasi besi bias berlangsung dalam kondisi asam.

Pemanfaatan bahan yang ada di sekitar kita bersifat faktual dan mudah dipahami.

19. Pembakaran pada Gas Asetilen



Gambar 31: Praktikum pembakaran sempurna hidrokarbon

Percobaan ini dapat digunakan untuk menjelaskan materi hidrokarbon khususnya pada reaksi pembakaran hidrokarbon. Dapat juga digunakan untuk menjelaskan pembakaran hidrokarbon sempurna secara stoikiometri berdasarkan perbandingan volume.

Percobaan I

Pembakaran Sempurna

Tujuan

Setelah melakukan percobaan anak didik dapat membedakan antara proses pembakaran sempurna dan tidak sempurna dari jelaga yang dihasilkan.

Alat dan bahan

1. Gelas ukur 1000 ml
2. Nampan atau baskom plastik persegi
3. Korek api yg dari kayu
4. Karbit
5. Air
6. Plastik

Cara kerja

1. Siapkan nampan atau baskom plastik yang telah diisi air bersih kurang lebih $\frac{1}{3}$ -nya.
2. Bagilah gelas ukur menjadi 7 bagian, dengan cara diberi tanda. Lalu isi penuh gelas ukur dengan air bersih.

3. Tutup gelas ukur dengan plastik, lalu dibalik dan masukkan ke dalam baskom atau nampan yang telah diisi air bersih.
4. Setelah posisi gelas ukur berada dalam nampan tarik plastiknya perlahan, dan singkirkan plastiknya.
5. Masukkan karbit lalu gelembung gas yang terbentuk ditangkap oleh gelas ukur. Biarkan gas mendesak hingga 2 bagian airnya turun digantikan oleh gas tersebut.
6. Angkat gelas ukur dari nampan atau baskom.
7. Balik posisi mulut tabung reaksi berada di atas.
8. Lalu masukkan api dari korek api, maka akan terjadi pembakaran sempurna dan timbul suara seperti gonggongan anjing. Tidak ada jelaga yang terbentuk.



Gambar 32: Praktikum pembakaran tidak sempurna hidrokarbon

Percobaan II

Pembakaran Tidak Sempurna

Alat dan bahan

1. Gelas ukur 1000 ml
2. Nampan atau baskom plastik persegi
3. Korek api yang dari kayu
4. Karbit
5. Air
6. Plastik

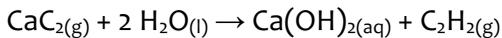
Cara kerja

1. Siapkan nampan atau baskom plastik yang telah diisi air bersih kurang lebih $\frac{1}{3}$ -nya.
2. Bagilah gelas ukur menjadi 7 bagian, dengan cara diberi tanda. Lalu isi penuh gelas ukur dengan air bersih.
3. Tutup gelas ukur dengan plastik, lalu dibalik dan masukkan ke dalam baskom atau nampan yang telah diisi air bersih.
4. Setelah posisi gelas ukur berada dalam nampan tarik plastiknya perlahan, dan singkirkan plastiknya.
5. Masukkan karbit lalu gelembung gas yang terbentuk ditangkap oleh gelas ukur. Biarkan gas mendesak hingga 3 s.d. 4 bagian airnya turun digantikan oleh gas tersebut.

6. Angkat gelas ukur dari nampan atau baskom.
7. Balik posisi mulut tabung reaksi berada di atas.
8. Lalu masukkan api dari korek api, maka akan terjadi pembakaran tidak sempurna dengan bukti adanya jelaga dalam gelas ukur.

Hal yang sebaiknya dipahami

1. Sebaiknya saat praktikum menggunakan masker, karena gas asetilin yang dihasilkan berbau kurang sedap
2. Reaksi yang terjadi



20. Praktikum Redoks Sederhana



Gambar 33: Praktikum redoks sederhana

Percobaan ini sangat sederhana dan aman. Anak didik dapat melakukan di rumah untuk mendapatkan pengalaman mengamati terjadinya reaksi redoks antara vitamin C atau asam askorbat dengan iodium. Percobaan ini salah satu alternatif pembelajaran online untuk mengukur kemampuan ketrampilan anak didik.

Alat dan Bahan

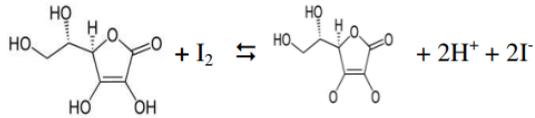
1. Gelas
2. Sendok
3. Air
4. Betadin
5. Vitamin C vitasimin atau sejenisnya.

Cara Kerja

1. Masukkan kurang lebih 200 ml air ke dalam gelas.
2. Tambahkan beberapa tetes betadin, hingga warnanya menjadi coklat seperti teh. Aduk rata.
3. Tambahkan vitamin C.
4. Aduk-aduk. Amati apa yang terjadi.

Hal yang sebaiknya dipahami

Percobaan di atas merupakan reaksi redoks yang reaksinya sebagai berikut:



Asam Askorbat

21. Bermain Bola Api Tanpa Panas



Gambar 34: Diklat Kimia Terapan di Bandung 2018

Tujuan

Setelah percobaan anak didik dapat mengamati gas yang terbentuk dalam buih dapat terbakar.

Alat dan Bahan

1. Baskom plastik besar
2. Sabun cuci piring cair
3. Tabung gas butana
4. Air
5. Korek api tembak

Cara Kerja

1. Siapkan baskom plastik isi air kurang lebih $\frac{2}{3}$ dari tempat tersebut.
2. Tambahkan sabun cair kurang lebih 3 s.d. 4 sendok makan ke dalam baskom.
3. Lalu diaduk perlahan jangan sampai berbuih
4. Buka tutup gas butana, lalu ujung keluarannya tempat keluarannya gas dimasukkan dalam baskom. Lalu tekan-tekan hingga gas butana masuk dalam larutan sabun dan membentuk gelembung-gelembung atau buih.
5. Ambil buih sabun dengan posisi jari-jari rapat. Bagian bawah atau punggung tangan dilap bersih. Sulut buih

dengan korek api tembak. Maka buih akan menyala tanpa panas di tangan. Lempar dengan hati-hati ke arah atas.

Hal yang sebaiknya dipahami

Sebaiknya pada saat menyulut api bergeser sedikit menjauh dari sumber butana. Dan dilakukan di tempat yang terbuka.

22. Permainan Warna pada Asam Basa

Tujuan

Setelah melakukan percobaan anak didik dapat mengamati perubahan warna pada larutan pada kondisi asam atau basa.

Alat dan Bahan

1. Teko air dari plastik warna 1 L (hindari warna putih)
2. Empat gelas kimia 250 ml
3. Air suling
4. Larutan NH_3 1 M
5. Asam sulfat pekat

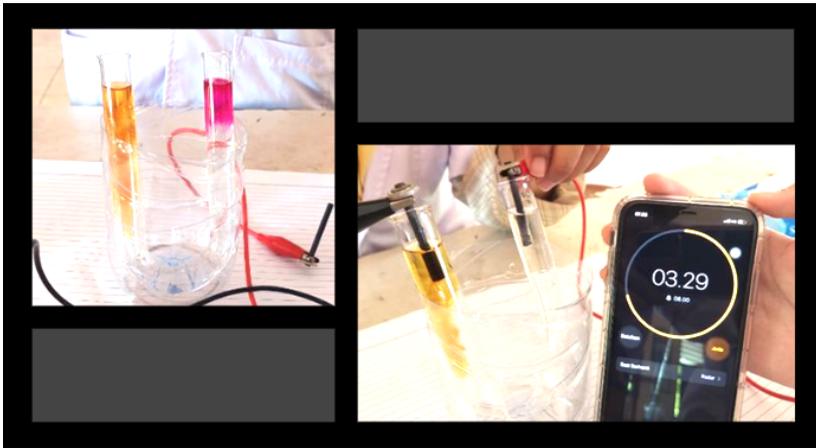
Cara Kerja

1. Siapkan 4 gelas kimia beri nomor 1, 2, 3, 4.
2. Masukkan 10 tetes fenolftalen ke dalam gelas kimia berturut-turut, gelas kimia 1 dan gelas kimia 3.
3. Masukkan 10 tetes asam sulfat pekat ke dalam gelas kimia 4, gelas kimia 2 kosong tidak diisi apa pun.
4. Masukkan air ke dalam teko 800 ml dan 10 tetes NH_3 1 M.
5. Tuangkan air dari teko ke dalam keempat gelas kimia kecil.
6. Amati apa yang terjadi.
7. Kembalikan larutan dari gelas kimia 1,2, dan 3 ke dalam teko.
8. Tuangkan larutan dalam teko berturut-turut ke dalam gelas kimia 1,2, dan 3.
9. Amati apa yang terjadi
10. Kembalikan larutan dalam gelas kimia 1,2,3, dan 4 ke dalam teko.
11. Tuangkan larutan dari teko berturut-turut ke dalam gelas kimia 1,2,3 dan 4.
12. Amati perubahan yang terjadi.

Hal yang sebaiknya dipahami

1. Pastikan alat-alat dalam keadaan bersih untuk menjaga keberhasilan praktik
2. Asam sulfat harus dalam konsentrasi pekat.

23. Elektrolisis Larutan KI



Gambar 35: Rangkaian percobaan elektrolisis larutan KI

Tujuan

Setelah melakukan percobaan anak didik dapat mengetahui perubahan yang terjadi pada elektrolisis larutan KI serta dapat memprediksi reaksi yang terjadi pada katode dan anoda.

Alat dan Bahan

1. Batang grafit 1 pasang
2. Kabel beserta penjepit buaya 2 buah
3. Tabung U
4. Sandaran tabung U
5. Corong kecil
6. Gelas kimia 100 ml
7. Baterai 9 volt 1 buah
8. Larutan KI 1 M
9. Indikator PP
10. Stop watch

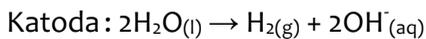
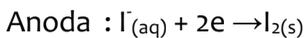
Cara kerja

1. Pastikan semua alat dalam keadaan bersih, cuci dan keringkan.
2. Ambil larutan KI sebanyak kurang lebih 60 ml masukkan dalam gelas kimia.
3. Letakkan tabung U posisi tegak ke dalam tempat sandaran tabung U.
4. Dengan menggunakan corong kecil, masukkan larutan tersebut dalam tabung U dan hingga hampir penuh hingga kurang lebih 1 cm dari mulut tabung.

5. Pasang grafit ke kabel, ujungnya hubungkan dengan baterai di bagian (-) dan yang lain di bagian (+).
6. Masukkan batang grafit ke dalam mulut tabung U kiri dan kanan seperti pada gambar di atas.
7. Bersamaan dengan masuknya grafit (electrode) nyalakan stopwatch selama 5 menit.
8. Amati apa yang terjadi pada sekitar elektrode.
9. Setelah lima menit teteskan masing-masing mulut tabung U dengan larutan PP.
10. Amati apa yang terjadi catat hasil pengamatan.

Hal yang sebaiknya dipahami

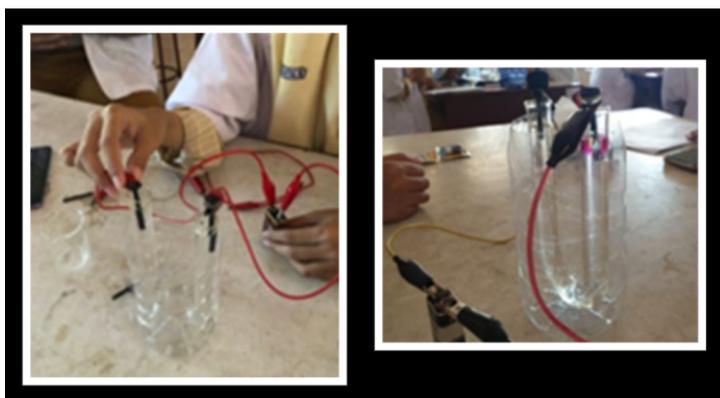
1. Pada larutan KI terdapat ion K^+ , ion I^- dan air. Jika dielektrolisis maka yang mengalami reaksi oksidasi adalah ion I^- karena elektrolisis tersebut menggunakan elektrode grafit. Sedangkan yang mengalami reaksi reduksi adalah air karena K adalah golongan IA sehingga air lebih mudah direduksi. Reaksi yang terjadi:



2. Pada anoda tampak berwarna kecokelatan karena terbentuk endapan I_2 pada katoda timbul gelembung karena terbentuk gas hidrogen dan ketika ditetesi

larutan PP akan berubah warna merah muda karena adanya ion hidroksida yang bersifat basa.

24. Elektrolisis Larutan NaCl



Gambar 36: Rangkaian percobaan elektrolisis larutan NaCl

Senyawa KI terkadang tidak mudah didapat karena harganya cukup mahal, maka untuk percobaan elektrolisis dapat diganti dengan NaCl yang lebih murah.

Tujuan: Setelah melakukan percobaan anak didik dapat mengetahui perubahan yang terjadi pada elektrolisis larutan NaCl serta dapat memprediksi reaksi yang terjadi pada katode dan anoda.

Alat dan Bahan

1. Batang grafit 1 pasang
2. Kabel beserta penjepit buaya 2 buah
3. Tabung U
4. Sandaran tabung U
5. Corong kecil
6. Gelas kimia 100 ml
7. Baterai 9 volt 1 buah
8. Larutan NaCl 1 M
9. Indikator PP
10. Stop watch

Cara kerja

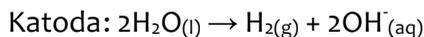
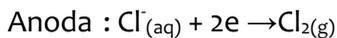
1. Pastikan semua alat dalam keadaan bersih, cuci dan keringkan.
2. Ambil larutan NaCl sebanyak kurang lebih 60 ml masukkan dalam gelas kimia.
3. Letakkan tabung U posisi tegak ke dalam tempat sandaran tabung U.
4. Dengan menggunakan corong kecil, masukkan larutan tersebut dalam tabung U dan hingga hampir penuh hingga kurang lebih 1 cm dari mulut tabung.



5. Pasang grafit ke kabel, ujungnya hubungkan dengan baterai di bagian (-) dan yang lain di bagian (+).
6. Masukkan batang grafit ke dalam mulut tabung U kiri dan kanan seperti pada gambar di atas.
7. Bersamaan dengan masuknya grafit (electrode) nyalakan stopwatch selama 5 menit.
8. Amati apa yang terjadi pada sekitar elektrode.
9. Setelah lima menit teteskan masing-masing mulut tabung U dengan larutan PP.
10. Amati apa yang terjadi catat hasil pengamatan.

Hal yang sebaiknya dipahami:

1. Pada larutan NaCl terdapat ion Na^+ , ion Cl^- dan air. Jika dielektrolisis maka yang mengalami reaksi oksidasi adalah ion Cl^- karena elektrolisis tersebut menggunakan elektrode grafit. Sedangkan yang mengalami reaksi reduksi adalah air karena Na^+ adalah golongan IA sehingga air lebih mudah direduksi. Reaksi yang terjadi:



2. Pada anoda tampak timbul gelembung karena terbentuk gas Cl_2 ketika ditetesi larutan PP tidak mengalami perubahan. Pada katoda timbul gelembung karena terbentuk gas hidrogen dan ketika ditetesi larutan PP

akan berubah warna merah muda karena adanya ion hidroksida yang bersifat basa.

25. Menentukan Entalpi Reaksi



Gambar 37: Percobaan Kalorimeter

Tujuan

Setelah melakukan percobaan anak didik dapat mengamati perubahan yang terjadi pada proses reaksi dan dapat menentukan ΔH reaksi.

Alat dan bahan

1. Kalorimeter sederhana 1 buah
2. Thermometer 1 buah

3. Gelas kimia 50 ml 2 buah
4. HCl 1 M 50 ml
5. NaOH 1 M 50 ml

Cara Kerja

1. Ambil larutan HCl sebanyak 50 ml 1 M dalam gelas kimia, lalu ukur suhunya, catat hasil pengamatan.
2. Ambil larutan NaOH sebanyak 50 ml 1 M dalam gelas kimia, lalu ukur suhunya, catat hasil pengamatan.
3. Rata-rata suhu larutan HCl dan NaOH menjadi suhu awal reaksi. Catat hasilnya.
4. Masukkan Larutan HCl ke dalam kalorimetri lalu tambahkan larutan NaOH. Tutup, aduk, dan ukur suhu yang terjadi. Catat sebagai suhu akhir reaksi.
5. Data yang diperoleh digunakan untuk menentukan ΔH reaksi untuk antara HCl dan NaOH tersebut dengan asumsi $\rho = 1 \text{ g/ml}$.

Hal yang sebaiknya diketahui

1. Hati-hati pada saat mengambil HCl karena bersifat korosif.
2. Hati-hati saat mengambil larutan NaOH karena jika terkena kulit akan terasa sangat gatal.

3. Reaksi berlangsung eksotermik.
4. Menentukan ΔH reaksi dengan cara menghitung Q reaksi.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q \text{ reaksi} = - Q \text{ larutan}$$

$$\Delta H = Q \text{ reaksi/mol}$$

26. Uji Nyala Logam



Gambar 38: Praktikum Uji Nyala

Tujuan

Setelah melakukan percobaan uji nyala anak didik dapat mengamati warna-warna yang timbul pada pembakaran kristal garam yang mengandung logam.

Alat dan Bahan

1. Cawan
2. Penjepit logam
3. Korek
4. Spatula logam/ sendok logam
5. Alkohol 70%
6. Kristal NaCl
7. Kristal SrCl_2
8. Kristal KCl
9. Kristal MgCl_2
10. Kristal BaCl_2
11. Kristal CuSO_4

Cara Kerja

1. Pastikan alat yang akan digunakan dicuci bersih dan kering.
2. Masukkan 2 sendok alkohol 70% ke dalam cawan yang digunakan untuk pembakaran.
3. Sulut alkohol dengan api.
4. Jika alkohol sudah terbakar masukkan kurang lebih sebutir biji jagung kristal yang akan diuji.
5. Aduk – aduk hingga terlihat warna nyala.
6. Amati dan catat data hasil pengamatan.

Hal yang sebaiknya diketahui

1. Lakukan dengan hati-hati karena percobaan tersebut sangat panas.
2. Jauhkan botol alkohol dari proses pembakaran karena alkohol mudah terbakar.
3. Pastikan setiap mengulang pengujian uji nyala semua alat dalam kondisi bersih
4. Jangan mencuci cawan dalam keadaan cawan panas, biarkan agak dingin baru dicuci untuk melakukan percobaan selanjutnya.
5. Warna yang dihasilkan dari kristal garam: Sr menghasilkan warna merah, K menghasilkan warna nyala ungu, Na menghasilkan warna nyala kuning, Ba menghasilkan warna nyala hijau kekuningan, Mg menghasilkan warna nyala putih terang, dan tembaga menghasilkan warna nyala hijau.

Daftar Pustaka

- Daryanto Drs dan Suryanto Bambang, P.Hd. 2022. “Pembelajaran Abad 21” Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Gerlach, V.S, & Ely, D.P. 1980. *Teaching and Media: A Systematic Approach*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Gischa Serafica, 2021. Mengenal Kurikulum dan Peran Gurunya. <https://www.kompas.com/skola/read/2022/06/28/210000069/mengenal-kurikulum-merdeka-dan-peran-gurunya?page=all> diakses pada tanggal 30 September 2022 pukul 10.44 WIB.
- Ihsan Dian. 2022. Konsep Merdeka diambil dari Pemikiran KiHajarDewantara. <https://www.kompas.com/edu/read/2022/05/12/164457071/konsep-merdeka-belajar-diambil-dari-pemikiran-ki-hajar-dewantara?page=all> diakses 1 Oktober 2022 pukul 21:03 WIB.
- Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur’an, 2017. Mushaf Al- Qur’an dan Terjemah, Jakarta: CV Pustaka Al Kautsar
- Nur Mufidah Luk Luk dkk. 2017. Memahami Gaya Belajar Untuk Meningkatkan Potensi Anak. <https://media.neliti.com/media/publications/276698-memahami-gaya-belajar-untuk-meningkatkan-7924c83a.pdf>. Diakses 27 Oktober 2022 pukul 4.36 WIB
- Oktifa Nita. 2021. 7 Gaya Belajar Anak didik Yang Guru Wajib Tahu. <https://akupintar.id/info-pintar/-/blogs/7-gaya-belajar->

anak didik-yang-guru-wajib-tahu. Diakses 27 Oktober 2022 pukul 4.49 WIB.

Setyosari Punaji, Prof., M.Pd., M.Ed. 2019. Desain Pembelajaran. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Sudarma Momon, 2020. Merdeka Mengajar Menjadi Manusia Autentik. Jakarta: PT Elek Media Komputindo.

Tri Fajar, 2020. 4 Kompetensi Guru yang Harus dimiliki Calon Guru. https://gurubinar.id/blog/4-kompetensi-guru-yang-wajib-dimiliki-oleh-calon-guru?blog_id=53 diakses 1 Oktober 2022 pukul 15:23 WIB

Reaksi dehidrasi http://p2k.unkris.ac.id/ind/1-3065-2962/Reaksi-Dehidrasi_197309_binamandiri_p2k-unkris.html

Sadiman, Arief dkk. 2009. Media Pendidikan Pengerian Pengembangan dan Pemanfaatannya. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Sasongko Agung, 2018. Alquran Berkisah Tentang Oksigen, https://www.republika.co.id/berita/dunia-islam/islam-nusantara/18/03/08/p59dgz313-alquran-berkisah-tentang-oksigen_diakses April 2021 pukul 16.00 WIB



Biodata Penulis



Dewi Nurmalasari. Penulis asal Jawa Timur ini Alumni IKIP Malang pada tahun 1996, kemudian melanjutkan Magister di Universitas Sebelas Maret Surakarta pada tahun 2009. Pengalaman mengajar di SMAN 1 Ngawi sejak awal jadi guru hingga tahun 2017.

Kemudian berpindah tugas di SMAN 15 Surabaya hingga saat ini.

Penulis memiliki pengalaman sebagai Pengajar Praktik calon guru penggerak tahun 2022, Instruktur MGMP Kimia Provinsi Jawa Timur tahun 2019, Narasumber di RRI tahun 2020, 2021. Menjadi sekretaris 1 pada Perkumpulan Pendidik Sains Kimia Indonesia (PPSKI) Provinsi Jawa Timur tahun 2020 s.d. 2023. Menjadi pengurus IGI Provinsi Jawa Timur tahun 2016 s.d. 2021

Ada beberapa buku karya penulis yang ber-ISBN yang sebelumnya ditulis di antaranya: Cara Mudah Membuat Anak didik Move On Belajar Kimia, Mencari Ide Baru Melalui Proyek Kimia dan Novel Meretas Jalan Cinta yang ketiganya terbit di tahun 2018.





Buku ini menyajikan praktik baik dalam Merdeka Mengajar praktikum kimia sederhana yang dapat dilakukan oleh guru dan anak didik atau siapa saja yang senang belajar kimia. Alat dan bahan yang digunakan mudah dijumpai di sekitar kita.

Buku ini ditulis berdasarkan pengalaman penulis selama menjadi guru. Dapat digunakan sebagai sumber literasi yang menjelaskan merdeka mengajar kimia berbasis praktikum kimia sederhana yang disertai dengan alat bahan, cara kerja, dan penjelasannya. Jika pembaca budiman adalah orang yang menyukai belajar melalui praktik kimia, buku ini dapat membantu. Bacalah buku ini dari awal hingga akhir, temukan pengalaman baru di dalamnya. Semoga manfaat.



Dewi Nurmalasari. Alumni IKIP Malang tahun 1996 dan Magister di Universitas Sebelas Maret Surakarta tahun 2009. Mengajar di SMAN 1 Ngawi sejak awal jadi guru hingga tahun 2017. Kemudian berpindah tugas di SMAN 15 Surabaya hingga saat ini. Pengalaman Pengajar Praktik calon guru penggerak tahun 2022, Instruktur MGMP Kimia Provinsi Jawa Timur tahun 2019, Narasumber di RRI tahun 2020 dan 2021. Sekretaris 1 Perkumpulan Pendidik Sains Kimia Indonesia (PPSKI) Jawa Timur tahun 2020 s.d. 2023. Pengurus IGI Provinsi Jawa Timur tahun 2016 s.d. 2021. Beberapa buku sebelumnya: Cara Mudah Membuat Anak didik Move On Belajar Kimia, Mencari Ide Baru Melalui Proyek Kimia dan Novel Meretas Jalan Cinta, ketiganya terbit tahun 2018.



**PT. INSPIRASI
PUSTAKA
MEDIA**

ipm.inspirasi.sch.id
[@inspirasiustakamedia](https://www.facebook.com/inspirasiustakamedia)

Bisa diakses
via Play Store:



NONFIKSI - PENDIDIKAN

ISBN 978-623-92334-0-2 (PDF)



9 786239 233402