

PRAKTIKUM KIMIA BERBASIS LINGKUNGAN

*Das Salirawati, M.Si
Jurdik Kimia FMIPA - UNY*

ABSTRAK

Saat ini guru-guru harus menerima perubahan kurikulum lagi yang berupa KTSP, meskipun sebenarnya KTSP merupakan kelanjutan dari Kurikulum 2004. Namun demikian, sebagian besar guru merasakan kesulitan dalam pelaksanaannya, karena berlakunya KTSP menuntut mereka untuk mampu mengembangkan kurikulum untuk setiap mata pelajaran yang diampunya.

Permasalahan muncul karena yang menjadi acuan pengembangan kurikulum sebatas Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang terdapat dalam Standar Isi (SI) dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL). Bagi guru IPA, khususnya guru kimia, bukan hal yang mudah untuk mengembangkan kurikulum seperti yang diharapkan Pemerintah. Selain harus memikirkan sedalam dan seluas apa konsep-konsep kimia tersebut harus dikembangkan, juga banyak diantara mereka terbentur dengan sarana prasarana dan fasilitas yang serba terbatas di seko-lah. Padahal pengembangan kurikulum yang dilakukan harus berpijak pada realitas kondisi sekolah yang ada, potensi siswa, kebutuhan dan potensi daerah, termasuk mempertimbangkan kekhasan sekolah.

Selain dituntut memiliki 4 kompetensi, yaitu kompetensi pribadi, sosial, profesional, dan antisipatif, guru juga diharapkan memiliki kepekaan terhadap fenomena yang terjadi di sekitar dan dapat memandang lingkungan sebagai sumber inspirasi yang dapat diamati dan dibawa ke ruang kelas. Dengan demikian keterbatasan sarana prasarana dan fasilitas sekolah bukan menjadi kendala untuk tetap mengembangkan kurikulum kimia dengan praktikum yang selalu mendampingi setiap pembelajaran teori di kelas. Dunia kita adalah dunia kimia, itu berarti bahan-bahan yang ada di sekitar kehidupan kita dapat menjadi bahan untuk praktikum di sekolah, tinggal bagaimana kita mengemasnya menjadi aktivitas praktikum yang menarik dan bermanfaat dalam membantu siswa memahami konsep-konsep kimia secara lebih mendalam.

PENDAHULUAN

Saat ini dunia pendidikan kita sedang diuji dengan perguliran pergantian kurikulum yang tidak pernah tuntas. Mulai dari Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK), lalu Kurikulum 2004, dan terakhir KTSP. Meskipun dinyatakan bahwa KBK dan Kurikulum 2004 merupakan ajang ujicoba bagi guru tentang bagaimana mengembangkan kurikulum yang selanjutnya diharapkan kemandiriannya dengan adanya KTSP, namun intisari dari semua perubahan tersebut sebenarnya mengarah pada satu tujuan, yaitu meningkatkan kualitas pendidikan yang nampaknya semakin sulit mengejar ketertinggalannya dengan negara lain.

Berkaitan dengan pelaksanaan KTSP tersebut, maka saat ini seluruh sekolah dari berbagai jenjang dan jenis pendidikan berusaha memenuhi harapan Pemerintah untuk menghasilkan satu kumpulan pengembangan kurikulum sekolah dari berbagai mata pelajaran. Pengembangan kurikulum yang dilakukan tentunya masih berpijak pada realitas kondisi sekolah yang ada, potensi siswa dan guru, kebutuhan dan potensi daerah masing-masing, termasuk mempertimbangkan kekhasan sekolah.

Bagi guru IPA, khususnya guru kimia, bukan hal yang mudah untuk mengembangkan kurikulum seperti yang diharapkan Pemerintah. Selain harus memikirkan sedalam dan seluas apa konsep-konsep kimia tersebut harus dikembangkan, juga banyak diantara mereka terbentur dengan sarana prasarana dan fasilitas yang serba terbatas di sekolah. Apalagi yang menjadi acuan hanyalah Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang mungkin setiap guru kesulitan dalam menjabarkan. Perbedaan persepsi diantara gurupun merupakan hal yang sangat mungkin terjadi, mengingat “terlalu sederhana” nya jabaran SK dan KD. Oleh karena itu sangat diperlukan kekompakan diantara guru untuk bersama-sama mengembangkan dalam suatu wadah yang mampu menjembatani guru-guru untuk saling berdiskusi, *sharing*, dan

membicarakan berbagai hal yang berkaitan dengan pengembangan kurikulum. Salah satu wadah yang perlu terus dibina adalah MGMP, dimana untuk DIY seluruh MGMP tingkat Kabupaten secara aktif selalu mengadakan kegiatan rutin.

Sebagai orang yang berkecimpung di bidang pendidikan, kitapun memiliki kewajiban untuk ikut memberikan sedikit sumbang saran mengenai bagaimana mengembangkan mata pelajaran kimia, khususnya yang berkaitan dengan pelaksanaan aktivitas praktikum di sekolah. Kita semua tentunya prihatin, meskipun saat ini banyak doktor kimia, tetapi sedikit yang peduli dengan dunia pendidikan di tingkat SD, SMP, maupun SMA.

PEMBAHASAN

A. Sekilas tentang Profesional Guru

Profesi guru pada saat ini masih merupakan sesuatu yang ideal bila dibandingkan dengan profesi pada bidang lain (Mohamad Ali, 1985 : 13). Bila profesi lain menjalankan tugasnya selalu dilandasi kemampuan dan keahlian yang ditunjang dengan konsep dan teori yang mantap dan pasti sehingga hasilnya sudah mantap dan jelas, maka lain halnya dengan profesi guru. Sebagai contoh, bila *input* (masukan) pendidikan dianalogkan sebagai pasien, maka proses pendidikan yang dilakukan belum tentu dapat menghasilkan *output* (keluaran) yang sesuai dengan yang diinginkan, meskipun sudah diterapkan berbagai konsep dan teori yang mantap sesuai dengan keahliannya. Berbeda dengan profesi dokter, pasien yang sakit ditangani dengan konsep dan teori yang dikuasainya sehingga sembuh, kecuali memang sakit yang diderita secara teoretis belum ada obatnya.

Secara umum kompetensi seorang guru mengacu pada tiga faktor, yaitu kompetensi pribadi, sosial, dan profesional (Moh Uzer Usman, 2000 : 15). Kompetensi pribadi berisi kemampuan mengembangkan kepribadian, berinteraksi dan berkomunikasi (baik dengan teman sejawat maupun masyarakat), melaksanakan bimbingan dan penyuluhan kepada siswa, melaksanakan administrasi sekolah, dan melaksanakan penelitian sederhana untuk keperluan pengajaran.

Kompetensi sosial sangat perlu dan harus dimiliki seorang guru, karena bagaimanapun proses pendidikan itu berlangsung dampaknya akan dirasakan bukan saja oleh siswa itu sendiri tetapi juga oleh masyarakat yang menerima dan memakai lulusannya. Oleh karena itu, kemampuan untuk mendengar, melihat dan memperhatikan tuntutan dan kebutuhan masyarakat sangat perlu ditingkatkan. Guru dapat menampilkan kemampuan profesional bila memiliki kompetensi pribadi dan sosial. Oleh karena itu, gambaran profil guru secara profesional dapat diamati dari penampilannya dalam mendemonstrasikan kompetensi profesional. Adapun kompetensi profesional yang dimaksud meliputi kemampuan menguasai landasan kependidikan, menguasai bahan pelajaran, menyusun dan melaksanakan program pengajaran, menilai hasil PBM yang telah dilaksanakan. Dengan demikian profesionalisme dapat dicapai jika guru dapat memadukan ketiga kompetensi tersebut dalam setiap kegiatan pembelajaran.

Menurut Wardiman Djojonegoro (1998 : 4), seorang guru perlu memiliki kompetensi antisipatif disamping kompetensi profesional untuk mendukung terbentuknya kompetensi profesional guru yang andal. Kompetensi antisipatif berkaitan dengan bagaimana guru mampu menghadapi perkembangan IPTEK. memahami makna & hakikat perubahan yang terjadi di dunia yang berkaitan dengan profesinya, mengantisipasi arah & kecenderungan perubahan yang terjadi, mengelola & memanfaatkan perubahan tersebut untuk mencapai keunggulan di masa depan.

B. Kiat Memanfaatkan Lingkungan sebagai Bahan Praktikum

Selain memiliki keempat kompetensi di atas, guru diharapkan juga memiliki kepekaan terhadap fenomena yang terjadi di sekitar. Dimanapun ia berada, hendaknya mampu melihat lingkungan sebagai sumber inspirasi yang diamati dan dapat dibawa ke

ruang kelas. Nah ... mengenai kepekaan ini, setiap guru akan memiliki tingkat kepekaan yang berbeda, tergantung kesadaran dan keinginannya untuk benar-benar menjadi “guru secara total”. Hal ini bukan berarti ada guru yang $\frac{1}{2}$ guru, $\frac{1}{4}$ guru, tetapi kesadaran tersebut juga dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti usia, latar belakang pendidikan, sosial – budaya, psikologis, lingkungan yang kondusif. Sebagai contoh, sangat jarang dijumpai ada seorang guru yang demikian maju pola pikirnya berada di tengah-tengah teman dan lingkungan sekolah yang tidak kondusif. Namun demikian kita tidak perlu berkecil hati, karena kepekaan dapat dilatih dan diasah melalui berbagai aktivitas yang mengarah ke sana, seperti sering diskusi dengan sesama teman dari sekolah lain, mengikuti seminar, menjalin hubungan dengan pakar di PT, membuka internet, membaca buku, dan sebagainya. Mari kita coba buka wawasan kita bersama-sama tentang berbagai percobaan yang dapat dipraktikkan dengan berbasis lingkungan.

C. Memanfaatkan Lingkungan sebagai Sarana Praktikum

Sesuai dengan anjuran Kurikulum yang sekarang dianut oleh dunia pendidikan di negara kita, bahwasanya diharapkan siswa bukan lagi sebagai objek pembelajaran tetapi juga sebagai subjek pembelajaran, maka keberadaan praktikum sebagai metode pembelajaran bidang studi sains / IPA merupakan suatu keharusan. Melalui praktikum siswa belajar menemukan konsep sendiri bersama-sama dengan teman sekerjanya dalam kelompok, sekaligus membantu pemahaman konsep yang diajarkan di kelas.

Kekurangan atau tidak tersedianya berbagai bahan dan alat kimia seringkali menjadi kendala tidak berlangsungnya suatu topik praktikum. Menghadapi kendala seperti ini, sudah saatnya bagi kita yang berkecimpung di dunia pendidikan terutama mereka yang terkait dalam proses pembelajaran, yaitu guru dan siswa memikirkan jalan keluarnya. Seperti diketahui, bahwa “dunia kita adalah dunia kimia”, artinya segala yang ada di dunia ini tidak terlepas dari aspek kimiawi. Hal ini memberikan inspirasi bagi kita bahwa lingkungan sekitar sebenarnya merupakan sarana untuk belajar kimia dan untuk menunjukkan fenomena-fenomena kimiawi seperti yang tertulis dalam materi pelajaran kimia yang diajarkan di kelas.

Berikut ini akan diberikan contoh berbagai bahan kimia yang dengan mudah dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, tetapi kita tidak tahu atau tidak menyadari bahwa bahan tersebut dapat digunakan sebagai bahan praktikum sederhana.

1. Struktur Atom dan Ikatan Kimia

Untuk membuktikan bahwa dalam atom terdapat partikel penyusun atom yang dapat bergerak, yaitu elektron dapat dilakukan percobaan sederhana. Kertas adalah contoh sebuah materi yang terdiri dari atom-atom. Tiap atom memiliki inti atom yang bermuatan positif dan elektron yang mengelilinginya yang bermuatan negatif. Dengan menggosokkan balon / penggaris mika / plastik ke rambut, maka elektron pada rambut akan terlepas, sehingga menyebabkan benda yang digosokkan tersebut terkena pengaruh muatan negatif elektron, sehingga ketika didekatkan pada potongan kertas, muatan positif kertas akan tertarik balon. Gaya tarik antara muatan negatif dan positif ini mampu mengatasi gravitasi bumi sehingga potongan kertas melompat ke atas dan menempel pada benda. *Percobaan ini sekaligus dapat menunjukkan pada kita bahwa yang dapat bergerak dan berikatan dengan atom lain adalah elektron, bukan proton maupun neutron.* Banyak modifikasi menarik yang dapat dilakukan dengan percobaan ini, seperti membentuk kertas seperti ular yang nantinya akan bergerak-gerak hidup, mendekatkan balon pada baju wol sehingga menempel, dan sebagainya.

2. Keberadaan Molekul

Untuk mengetahui bahwa air terdiri dari molekul-molekul air, maka dapat dilakukan percobaan sederhana : letakkan 2 tusuk gigi secara berhadapan di atas permukaan air dalam sebuah mangkuk. Celupkan tusuk gigi yang lain dalam larutan sabun, lalu

celupkan diantara dua tusuk gigi yang berhadapan tadi. Tusuk gigi yang ujungnya dicelupkan ke dalam cairan sabun mampu mematahkan gaya tarik-menarik antar molekul air, sehingga molekul-molekul air satu sama lain saling menjauh. Gerakan saling menjauh ini akibat tali ikatan antar molekul air putus. Percobaan ini membuktikan bahwa meskipun molekul tidak dapat dilihat tetapi keberadaannya dapat diamati dari gejala yang ditimbulkan. Sama halnya dengan percobaan atom, maka percobaan ini banyak sekali modifikasinya, tinggal bagaimana kita menangkap prinsip dari percobaan ini dan mencobanya dengan kemasan yang berbeda.

3. *Ciri-ciri Reaksi Kimia*

Untuk menunjukkan ciri-ciri reaksi kimia, yang meliputi : terbentuknya gas, terbentuknya endapan, terjadinya perubahan warna, terjadinya perubahan suhu, maka dapat dilakukan percobaan-percobaan sbb :

- a. Pembentukan gas : mereaksikan asam cuka dengan soda kue, cangkang telur dengan asam cuka. Dapat juga mereaksikan deterjen dan pemutih lalu dimasukkan ke dalam air yang berisi ikan, ikan akan segera mati karena keracunan gas klorin.
- b. Pembentukan endapan : mereaksikan uang logam dengan asam cuka, garam Inggris dengan ammonium hidroksida (dapat dibeli di apotik).
- c. Perubahan warna : daging apel dengan oksigen di udara, roti tawar dengan larutan iodine, kertas dengan larutan iodine (tulisan ajaib).
- d. Perubahan suhu : melarutkan deterjen dalam air, garam dapur dalam air, asam sitrat dengan soda kue.

4. *Titration Asam-Basa (Asidi – Alkalimetri)*

Untuk melakukan titration asam-basa, terkadang kita tidak memiliki indikator pp, maka dapat dilakukan dengan menggunakan indikator alami, seperti daun kubis ungu, *rhoeo discolor*, kunyit, secang, dsbnya. Indikator ini (terutama daun kubis ungu) memberikan perubahan warna yang tegas ketika titik akhir titration tercapai, sehingga akan memberikan akurasi data yang sama ketika menggunakan indikator pp. Siswa dapat melakukan titration alkali-metri, yaitu menentukan kadar asam cuka di pasaran dengan pentiter NaOH.

5. *Tekanan Osmosis*

Untuk mengetahui terjadinya tekanan osmosis pada materi sifat koligatif larutan, maka dapat dilakukan percobaan sbb : sediakan dua gelas, gelas yang satu diisi air sedangkan yang satunya diisi air garam. Masukkan ke dalam kedua gelas wortel yang masih segar dengan ukuran sama. Setelah 24 jam ukur volum dari kedua gelas tersebut. Berdasarkan percobaan sederhana ini siswa kita ajak menyimpulkan sendiri.

6. *Penurunan Titik Beku*

Adanya zat terlarut yang non volatil menyebabkan larutan mengalami penurunan titik beku, hal ini dapat ditunjukkan dengan cara meletakkan es batu dalam kaleng lalu menambahkan sedikit air dan garam. Dengan menggunakan termometer akan nampak bahwa suhu sebelum dan sesudah ditambah garam akan mengalami penurunan.

7. *Udara Mengandung Uap Air*

Ketika membahas tentang korosi, kita mengatakan bahwa terjadinya korosi pada besi diakibatkan teroksidasi oksigen di udara. Namun sebenarnya tanpa adanya uap air di udara yang menyebabkan udara menjadi lembab, proses korosi tidak akan terjadi. Untuk membuktikan bahwa udara mengandung uap air adalah : isi kaleng dengan es batu, tambahkan secangkir air. Setelah permukaan luar kaleng mengembun, tambahkan 3 sendok garam ke dalam air es tersebut. Diamkan selama 5 – 10 menit.

Nampak bahwa embun di luar kaleng itu membeku. Udara mengandung molekul air dalam bentuk gas, dan akan mendingin ketika bersentuhan dengan kaleng, sehingga berubah menjadi air (embun). Garam menurunkan suhu air es yang berakibat suhu kaleng turun dan membekukan embun yang ada di sekeliling kaleng.

8. Keberadaan Zat Besi pada Buah-buahan

Untuk mengetahui adanya zat besi pada beberapa buah-buahan, seperti anggur, nanas, apel, arbei, dapat dilakukan percobaan : siapkan jus buah-buahan yang akan diteliti, lalu tuangkan sedikit pada gelas bening. Tambahkan sejumlah yang sama teh kental yang telah didiamkan kira-kira 1 jam. Aduk dan biarkan sekitar 20 menit. Angkat dan lihat di dasar gelas, apakah ada endapan. Bila belum ada, biarkan lagi beberapa saat, dan lihat kembali dasar gelas. Endapan yang terbentuk merupakan zat besi yang terkandung dalam buah yang bereaksi dengan zat kimia dalam teh. Jumlah dan kecepatan terbentuknya endapan menandakan banyaknya zat besi di dalam buah tersebut. *Sebelum percobaan ini dilakukan, sebaiknya siswa diminta untuk mendata buah-buahan yang memiliki kadar zat besi dari berbagai buah, sehingga dapat dipilih buah yang memiliki kadar zat besi dari yang sedikit sampai yang banyak.*

9. Koloid

Koloid merupakan campuran antara zat terdispersi dan zat pendispersi, dimana ukuran partikel terdispersinya lebih kecil dari suspensi tetapi lebih besar dari larutan. Percobaan tentang koloid dapat dilakukan : isi gelas dengan susu segar, tambahkan 2 sendok makan cuka dan aduk. Biarkan 2 – 3 menit. Susu merupakan contoh koloid, adanya cuka yang ditambahkan ke dalamnya menyebabkan partikel terdispersi melekat satu sama lain membentuk benda padat yang disebut dadih yang berwarna putih, sehingga cairannya menjadi bening.

10. Pelarut Organik Melarutkan Senyawa Organik

Alkohol adalah salah satu contoh pelarut organik (non polar) yang banyak digunakan untuk mengekstraksi senyawa organik (non polar) di laboratorium. Untuk membuktikan bahwa sifat pelarut non polar melarutkan senyawa non polar juga, dapat dilakukan : letakkan sekitar 15 buah cengkeh ke dalam gelas, lalu tuangi dengan alkohol sampai merendam seluruh cengkeh. Tutup rapat, diamkan selama 7 hari. Setelah itu cobalah mengoleskan campuran tersebut di atas punggung tangan, biarkan sebentar, maka akan tercium bau wangi. Bau tersebut merupakan hasil pelarutan minyak berbau harum yang terkandung dalam cengkeh.

11. pH Buffer

Untuk membuktikan fungsi ion fosfat dalam berbagai minuman bersoda sebagai buffer, maka dapat dilakukan dengan cara percobaan sederhana, yaitu mengukur pH minuman bersoda tersebut sebelum dan sesudah ditambah sedikit asam, basa, maupun pengenceran. Jika benar bahwa minuman bersoda mengandung buffer fosfat, maka ketika ditambah sedikit asam, basa (hanya 1 mL), atau diencerkan (hanya 10 kali), maka harusnya tidak mengalami perubahan pH. Pengukuran pH awal / mula-mula dari buffer fosfat dilakukan setelah busa minuman tersebut hilang, sebab adanya busa menunjukkan bahwa asam karbonat (H_2CO_3) yang ada dalam minuman berubah menjadi H_2O dan CO_2 . Hal ini karena asam karbonat merupakan jenis asam tak stabil (mudah terurai), sehingga gas CO_2 terlepas ke udara dan H_2O tetap tinggal di minuman. Jadi, habisnya busa menunjukkan bahwa dalam minuman bersoda tersebut tinggal ada buffer fosfat.

12. Ksp

Kelarutan suatu garam dapat diuji dengan cara yang sangat mudah dan sederhana. Gunakan garam dapur (NaCl) / garam Inggris (MgSO₄). Mula-mula ambil setengah gelas air, lalu masukkan satu sendok teh garam tersebut, lalu aduk. Lakukan berulang-ulang hingga garam yang ditambahkan tidak dapat larut, meskipun sudah dilakukan pengadukan. Melalui percobaan ini kita dapat menentukan berapa sendok yang dapat dilarutkan, berapa sendok saat garam mulai tidak dapat larut, sampai pada sendokan ke berapa terjadi pengendapan yang nantinya digolongkan larutan tak jenuh, tepat jenuh, dan lewat jenuh.

13. Uji Amilum

Untuk mengetahui ada tidaknya amilum dalam berbagai jenis makanan, dapat dilakukan dengan menggunakan larutan iodine atau lugol. Jika dihasilkan warna biru / ungu berarti sampel mengandung amilum.

14. Penurunan Tekanan Uap

Untuk membandingkan penguapan larutan garam dengan air dapat dilakukan percobaan sederhana, yaitu memasukkan garam ke salah satu gelas yang berisi air dan dibandingkan terhadap gelas yang hanya berisi air. Masukkan ke dalam wadah tertutup dan simpan selama 1 hari lalu ukur volum yang ada, maka akan didapatkan penurunan volum yang berbeda antara kedua gelas.

Demikianlah beberapa contoh praktikum yang berbasis penggunaan berbagai bahan dan alat yang ada di lingkungan, sehingga memungkinkan untuk dilakukan di sekolah dengan kondisi yang minim sekalipun.

PENUTUP

Dengan jumlah SMA / MA yang demikian besar, tugas Pemerintah untuk memberikan pendidikan dan menyediakan sarana prasarana sekolah yang lengkap menjadi sangat berat. Dalam kondisi yang demikian, maka sudah sewajarnya kita tidak berpikir untuk selalu mengharap uluran tangan dari Pemerintah bila ingin memajukan anak didik kita, tetapi lebih berpikir bagaimana dengan kondisi yang serba sederhana dan cenderung terbatas sarana prasarana ini kita dapat menyikapi dengan bijak. Peran aktif guru memang sangat diharapkan dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Oleh karena kita sudah memilih pekerjaan mulia sebagai guru, maka mau tidak mau kita harus mengemban tugas tersebut dengan baik. *Hidup ini banyak pilihan, salah satu pilihan adalah menjadi makhluk Tuhan yang berguna bagi orang banyak. Semoga profesi guru merupakan profesi pilihan yang dapat digunakan sebagai sarana berbuat kebajikan kepada sesama (Amiiin).*

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.** (1995). *Spiel das Wisen schafft. Bergembira dengan Sains*. Terjemahan : Hardjapamekas, Djajang, M. P. Bandung : Titian Ilmu.
- Janice Pratt VanCleave.** (1991). *Gembira Bermain dengan Ilmu Kimia : 101 Percobaan yang Pasti Berhasil*. Jakarta : Temprint.
- Janice Pratt VanCleave.** (2003). *Percobaan-percobaan yang Menakjubkan*. Bandung : Pakar Raya.
- Mohamad Ali** (1985). *Pengembangan Kurikulum di Sekolah*. Bandung : Sinar Baru.
- Moh. Uzer Usman.** (2000). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung : Remaja Rosdakarya.

Wardiman Djojonegoro. (1998). *Pengembangan Perguruan Tinggi dalam Rangka Pembangunan Nasional*. Jakarta : Depdikbud.