



Diklat Guru Kimia untuk Meningkatkan Kompetensi Menggunakan Lingkungan sebagai Sumber Belajar

Lingkungan merupakan sumber yang sangat kaya untuk bahan belajar bagi siswa atau peserta didik. Lingkungan dapat berperan sebagai media belajar, juga sebagai objek kajian (sumber belajar). Penggunaan lingkungan sebagai sumber belajar sering membuat peserta didik merasa senang dalam belajar. Belajar dengan menggunakan lingkungan dapat dilakukan baik dengan membawa peserta didik belajar di luar kelas/sekolah atau di dalam kelas dengan membawa bahan dari lingkungan yang dibawa ke ruang kelas. Pemanfaatan lingkungan dapat mengembangkan sejumlah keterampilan seperti mengamati (dengan seluruh indera), mencatat, merumuskan pertanyaan, berhipotesis, mengklasifikasi, menganalisis juga membuat suatu produk yang bermanfaat.

Pembelajaran kimia seringkali dirasakan kering oleh peserta didik karena guru hanya menerangkan teori-teori dan mengajarkan rumus-rumus dan perhitungan kimia tanpa melakukan praktek/praktikum baik di kelas maupun di luar kelas. Alasan guru antara lain adalah kurangnya peralatan laboratorium dan zat-zat yang tersedia. Akibatnya pembelajaran kimia menjadi pelajaran hafalan saja, tidak bermakna lagi bagi peserta didik. Kondisi pembelajaran seperti ini sangat bertentangan dengan IPA sebagai ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan kegiatan percobaan, yang pada akhirnya kondisi ini membuat peserta didik menjadi bosan dan enggan belajar IPA termasuk kimia. Permasalahan ini tidak akan menjadi berlarut-larut dan dirasakan menjadi suatu beban yang berkelanjutan kalau guru sebagai tenaga pendidik menyadari bahwa hakekat belajar IPA adalah belajar tentang alam atau lingkungan dengan berbagai fenomenanya. Seperti tercantum dalam standar isi bahwa pendidikan IPA

diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.

Diklat guru kimia yang dilaksanakan di BDK Jakarta dari tanggal 16-25 November bertujuan untuk meningkatkan kompetensi guru kimia dalam pembelajaran kimia yang di antaranya adalah kompetensi dalam memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar. "Lingkungan" dalam pembelajaran IPA dapat diartikan sebagai "segala sesuatu yang ada di sekitar kita yang termasuk di dalamnya makhluk hidup maupun benda mati yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar". Lingkungan tersebut dapat menjadi objek pengamatan, sarana atau tempat melakukan percobaan/penyelidikan dan sebagai tempat mendapatkan informasi. Maka lingkungan merupakan sesuatu yang sangat penting baik sebagai wahana maupun sebagai objek pembelajaran kimia.

Kegiatan observasi lapangan (OL) yang dilakukan pada diklat guru kimia angkatan II tahun 2009 berlokasi di Gunung Kapur, Ciseeng, Bogor. Di lokasi ini terdapat tempat pemandian air panas. Pemandian air panas belerang yang airnya berasal dari Gunung Kapur Ciseeng ini dikenal dengan nama Tirta Sanita, terletak di Desa Bojong Indah, Kecamatan Parung, Bogor. Dalam kegiatan observasi lapangan ini diselidiki kualitas dan kesadahan air di lingkungan Tirta Sanita, pelunakan air sadah dan efek dari hujan asam terhadap batuan yang mengandung kapur atau kalsium karbonat. Dari kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kompetensi guru dalam merancang kegiatan pembelajaran kimia yang memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar.

Pengujian kualitas air dan kesadahan di sekitar Gunung Kapur Ciseeng

Air merupakan unsur penting dalam kehidupan. Hampir seluruh kehidupan di dunia ini tidak terlepas dari air. Bahkan sebagian besar permukaan bumi berupa perairan yang disebut hidrosfer. Lapisan air yang menutupi permukaan bumi membentuk samudera, laut, rawa, danau, sungai, tumpukan es, awan, uap dan lain-lain.

Air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari, kualitasnya harus memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan dapat diminum apabila dimasak. Ada beberapa persyaratan yang perlu diketahui mengenai kualitas air tersebut baik secara fisik, kimia dan juga mikrobiologi.

1. Syarat fisik, antara lain:
 - a. Air harus bersih dan tidak keruh
 - b. Tidak berwarna apapun
 - c. Tidak berasa apapun
 - d. Tidak berbau apapun
 - e. Suhu antara 10-25 C (sejuk)
 - f. Tidak meninggalkan endapan
2. Syarat kimiawi, antara lain:
 - a. Tidak mengandung bahan kimiawi yang mengandung racun
 - b. Tidak mengandung zat-zat kimiawi yang berlebihan
 - c. Cukup yodium
 - d. pH air antara 6,5 – 9,2
3. Syarat mikrobiologi, antara lain:

Tidak mengandung kuman-kuman penyakit seperti disentri, tipus, kolera, dan bakteri patogen penyebab penyakit.

Dalam kegiatan OL ini dilakukan pengujian air sumur dan air kolam di sekitar Gunung Kapur Ciseeng dibandingkan dengan air mineral dan air sumur di perumahan di Jakarta, yaitu uji fisik dan uji kimiawi terbatas pada uji pH.



Peserta diklat sedang melakukan penelitian air sadah

Selain itu terdapat parameter lain sebagai petunjuk kemampuan air untuk membentuk busa apabila dicampur dengan sabun yang disebut kesadahan. Pada air dengan kesadahan rendah, air akan dapat membentuk busa apabila dicampur dengan sabun, sedangkan pada air dengan kesadahan tinggi tidak akan (sulit) terbentuk busa. Hal ini

dapat menyebabkan penggunaan sabun menjadi boros. Kesadahan air biasanya muncul karena adanya mata air panas yang biasanya memiliki kadar garam tinggi serta seringkali dijumpai di daerah vulkanis, atau mata air besar yang umumnya dijumpai di daerah yang berkapur. Batuan kapur yang mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) akan bereaksi dengan air dan gas karbondioksida (CO_2) di udara sehingga membentuk kalsiumbikarbonat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dalam air yang merupakan air sadah.

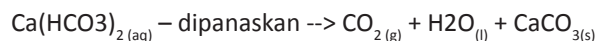
Dalam kegiatan OL ini ditemukan bahwa air di sekitar Gunung Kapur Ciseeng sulit berbusa ketika ditambah sabun dibandingkan dengan air yang dibawa dari perumahan di Jakarta. Hal itu terjadi karena sebagian sabun yang ditambahkan kedalam air bereaksi dengan garam karbonat dari Ca_2+

Kerugian lain dari air yang mengandung sadah yaitu dapat menimbulkan endapan atau di dasar ketel/panci jika kita memasak air. Hal itu terjadi karena gas CO_2 lepas saat pemanasan, sehingga yang tertinggal hanya endapan karbonat, terutama kalsium karbonat.

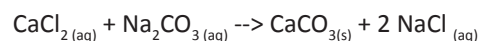
Pelunakan air sadah

Menurut tingkat kesulitannya untuk dilunakkan (dieliminir), kesadahan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu :

1. Kesadahan sementara, adalah kesadahan yang disebabkan oleh adanya garam-garam bikarbonat, seperti $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dan $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Kesadahan sementara ini dapat/mudah dieliminir dengan pemanasan (pendidihan), sehingga terbentuk endapan CaCO_3 atau MgCO_3 .



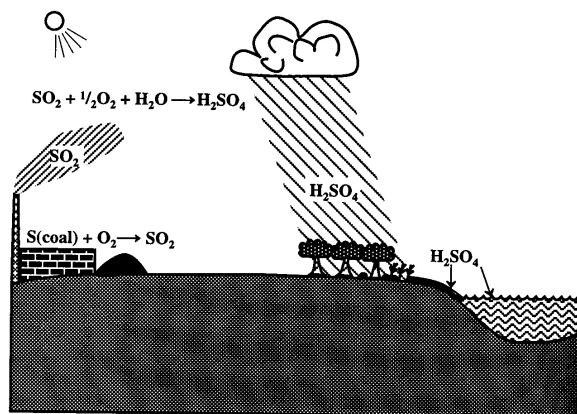
2. Kesadahan tetap, adalah kesadahan yang disebabkan oleh adanya garam-garam klorida, sulfat dan karbonat, misal CaSO_4 , MgSO_4 , CaCl_2 , MgCl_2 . Kesadahan tetap dapat dikurangi dengan penambahan larutan soda – kapur (terdiri dari larutan natrium karbonat dan magnesium hidroksida) sehingga terbentuk endapan kalium karbonat (padatan/endapan) dan magnesium hidroksida (padatan/endapan) dalam air.



Dalam OL ini dilakukan pelunakan kesadahan air dengan cara pemanasan dan dengan menambahkan natrium karbonat. Berdasarkan percobaan ditemukan bahwa ketika air sumur di Gunung Kapur Ciseeng dipanaskan dalam panci, dalam beberapa menit sudah terbentuk endapan/kerak di dasar panci, lalu ketika air hasil pemanasan tersebut diuji dengan sabun ternyata digunakan sabun lebih sedikit dibanding ketika belum dipanaskan. Hal ini menunjukkan bahwa air sumur di lokasi ini mengandung sadah sementara.

Efek hujan asam

Hujan asam didefinisikan sebagai segala macam hujan dengan pH di bawah 5,6. Hujan secara alami bersifat asam (pH sedikit di bawah 6) karena karbondioksida (CO_2) di udara yang larut dengan air hujan memiliki bentuk sebagai asam lemah. Hujan asam disebabkan oleh belerang (sulfur) yang merupakan pengotor dalam bahan bakar fosil serta nitrogen di udara yang bereaksi dengan oksigen membentuk sulfur dioksida dan nitrogen oksida. Zat-zat ini berdifusi ke atmosfer dan bereaksi dengan air untuk membentuk asam



sulfat dan asam nitrat yang mudah larut sehingga jatuh bersama air hujan.

Proses pembentukan hujan asam

Akibat dari hujan asam dapat merusak tumbuh-tumbuhan, menimbulkan korosi pada logam, juga merusak batuan-batuan yang mengandung CaCO_3 merusak bangunan yang terbuat dari marmer. Oleh karena itu dalam OL ini dilakukan penelitian di lokasi Gunung Kapur Ciseeng untuk menyelidiki pengaruh yang terjadi dari batuan-batuan yang mengandung CaCO_3 dilokasi gunung kapur akibat hujan asam. Di lakukan perbandingan terhadap reaksi antara asam dan batuan dengan kekerasan yang berbeda (dari batuan yang rapuh atau berongga banyak sampai yang keras). Dari percobaan menunjukkan bahwa batuan yang mempunyai rongga banyak lebih cepat bereaksi daripada batuan yang keras karena pada batuan yang berongga banyak luas permukaan zat yang dapat bereaksi dengan asam lebih banyak.

Demikianlah kegiatan yang dilakukan dalam observasi lapangan dalam diklat guru kimia di BDK Jakarta. Diharapkan peserta Diklat Guru Bidang Studi Kimia MA memperoleh wawasan, pengetahuan, dan pengalaman ilmiah tentang ilmu kimia, sehingga dapat memberikan stimulasi yang baik sehingga para guru dapat mendayagunakan potensi dan kreativitasnya dalam upaya memperbaiki pelaksanaan tugas di madrasah masing-masing dengan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar.

Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempelajari sifat dan komposisi materi (yang tersusun oleh senyawa-senyawa) serta perubahannya, bagaimana senyawa-senyawa itu bereaksi/berkombinasi membentuk senyawa lain. Pembelajaran kimia di SMA/MA di samping untuk memberikan pemahaman konsep juga untuk menumbuhkan sikap ilmiah pada siswa. Untuk menumbuhkan sikap ilmiah siswa perlu pembekalan kepada guru agar dapat membimbing siswa yang mempelajari kimia dengan menggunakan strategi pembelajaran yang dapat menumbuhkan sikap ilmiah siswa. Seperti yang tercantum dalam standar isi bahwa pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup.

Ilmu kimia dikembangkan lewat eksperimen-eksperimen di laboratorium, dengan demikian laboratorium memiliki peran yang sangat penting, namun demikian tidak semua sekolah memiliki laboratorium yang memadai. Sekolah yang memilikinyapun kadang penggunaannya masih kurang optimal karena guru kurang memiliki kompetensi dalam melakukan eksperimen di laboratorium. Oleh sebab itu dalam diklat



Gunung kapur Ciseeng yang dapat terkikis oleh hujan asam

kimia di Balai Diklat Keagamaan (BDK) Jakarta guru berlatih untuk membuat rancangan percobaan/ eksperimen kimia dan tidak harus menggunakan bahan dan alat yang mahal, namun, dengan bahan-bahan yang ada di sekitar siswa dan alat-alat yang sederhana atau bekas sekalipun, eksperimen tetap bisa dilakukan. Dalam hal ini kreatifitas guru sangat diperlukan.

Pada diklat guru kimia di BDK Jakarta guru dilatih dalam merancang eksperimen yang menggunakan bahan yang ada di lingkungan. Antara lain yaitu dalam materi Elektrokimia dilakukan eksperimen yang menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan kita seperti tomat atau jeruk sebagai pengganti baterai. Peserta diklat melakukan eksperimen menggunakan tomat untuk menyalakan jam dinding. Dalam eksperimen asam dan basa digunakan berbagai macam bunga dan daun tumbuhan lain sebagai pengganti kertas lakmus dan indikator universal yang belum tentu dimiliki oleh laboratorium madrasah karena harus dibeli di toko kimia dan harganya pun mahal (mencapai 180 ribu rupiah per kotak). Untuk mempelajari konsep pH (derajat keasaman), dilakukan eksperimen pengujian pH dari berbagai soft drink yang sering kita konsumsi. Sehingga dapat diketahui dan dibandingkan pH dari berbagai soft drink di sekitar kita dan dapat diprediksikan efeknya bagi pencernaan kita. Pada materi sifat koligatif larutan dilakukan eksperimen membuat es tanpa menggunakan lemari es, tapi cukup dimasukkan dalam air garam dan digoyang-goyang, sehingga eksperimen ini dinamakan "Es Goyang". Selain itu juga dilakukan eksperimen uji daya hantar listrik berbagai larutan, elektrolisis dan penyepuhan juga uji makanan (identifikasi protein dan karbohidrat).

Dengan melakukan kegiatan ini diharapkan para peserta diklat dapat menerapkannya di madrasah masing-masing dan merancang pembelajaran kimia bagi siswanya dengan pembelajaran yang dapat menumbuhkan sikap ilmiah bagi siswanya (MSW)