PEMANFAATAN DAUR ULANG LIMBAH PLASTIK DAN LOGAM UNTUK SUMBER PEMBUATAN PERAGA PENDIDIKAN INOVATIF

Dyah Purwaningsih
Staff Jurdik Kimia UNY

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu sektor penting yang menunjang kemajuan suatu bangsa. Kemajuan suatu bangsa sangat ditentukan oleh tingkat kompetensi sumber daya manusia yang dimilikinya selain banyaknya kekayaan alam yang dimiliki suatu bangsa. Pemerintah Indonesia menyadari keadaan ini dan memberikan anggaran khusus bagi kemajuan bidang pendidikan. Besarnya anggaran serta usaha yang telah ditempuh oleh pemerintah pada kenyataannya belum memberikan dampak yang signifikan bagi kemajuan sumber daya manusia.

Permasalahan yang sering ditemukan di sekolah adalah minimnya alat peraga pendidikan yang membantu guru mengajarkan materi pembelajaran kepada peserta didik. Alat peraga merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan proses pembelajaran di dalam kelas. Peserta didik akan lebih mudah memahami suatu konsep jika melihat fenomena atau gejala yang nyata dan *visible* melalui peragaan menggunakan peraga pendidikan. Minimnya alat peraga pada umumnya lebih disebabkan keterbatasan anggaran yang disediakan oleh sekolah. Guru sebagai motivator dalam proses pembelajaran dituntut untuk lebih kreatif mengembangkan peraga pendidikan yang seefektif dan semurah mungkin.

Apabila diamati di lingkungan sekitar sekolah banyak ditemukan limbah plastik maupun logam yang umumnya hanya dianggap sebagai sampah yang tidak dapat digunakan lagi. Sampah tersebut biasanya dijadikan sumber mata pencaharian para pemulung yang selanjutnya dijual ke pabrik daur ulang limbah yang dibeli dengan sistem kiloan. Limbah plastik dan logam sebenarnya dapat digunakan sebagai sumber pembuatan peraga pendidikan inovatif yang murah. Permasalahan utamanya adalah belum dipahaminya bagaimana memanfaatkan

dan mengoptimalkan limbah tersebut menjadi peraga pendidikan yang bernilai guna bagi dunia pendidikan khususnya yang menunjang proses pembelajaran di sekolah.

II. PEMBAHASAN

1. Limbah Plastik dan Logam serta Dampaknya Terhadap Lingkungan

Plastik dan logam merupakan suatu jenis bahan yang tidak dapat terurai dalam waktu yang singkat. Sampah plastik membutuhkan waktu 200 sampai 1.000 tahun untuk dapat terurai. Data dari *Environment Protection Body*, sebuah lembaga lingkungan hidup di Amerika Serikat, mencatat ada sekitar 500 miliar sampai 1 triliun tas plastik digunakan di seluruh dunia setiap tahunnya. Itu berarti, sampah plastik jumlahnya terhitung cukup banyak.

Untuk mengurangi sampah plastik itu, ada cara untuk "memendekkan" umur sampah plastik itu dengan membakarnya. Namun hal itu sangat berbahaya, karena kandungan limbah sampah plastik yang terlepas ke udara saat terbakar, dapat membahayakan kesehatan mahluk hidup, termasuk manusia. (http://www.wikimu.com/News/DisplayNews.aspx?id=6845&post=1)

Oleh karena sifatnya yang tidak mudah terurai maka diperlukan penanganan yang serius terhadap kedua jenis sampah (plastik dan logam) tersebut. Apabila tidak diilakukan penanganan yang serius maka dikhawatirkan akan memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Dampak negatif yang ditimbulkan dari sampah yang tidak dikelola dengan baik adalah sebagai berikut:

a. Gangguan Kesehatan:

- Timbunan sampah dapat menjadi tempat pembiakan lalat yang dapat mendorong penularan infeksi;
- Timbunan sampah dapat menimbulkan penyakit yang terkait dengan tikus;

b. Menurunnya kualitas lingkungan

c. Menurunnya estetika lingkungan

Timbunan sampah yang bau, kotor dan berserakan akan menjadikan lingkungan tidak indah untuk dipandang mata

d. Terhambatnya pembangunan negara

Dengan menurunnya kualitas dan estetika lingkungan, mengakibatkan pengunjung atau wisatawan enggan untuk mengunjungi daerah wisata tersebut karena merasa tidak nyaman dan daerah wisata tersebut menjadi tidak menarik untuk dikunjungi. Akibatnya jumlah kunjungan wisatawan menurun, yang berarti devisa negara juga menurun. (http://mashudi-biologicalscienceblog.blogspot.com/2009/04/dampak-negatif-limbah-sampah-terhadap.html)

2. Sistem Pengelolaan Limbah Plastik dan Logam

Akibat dari semakin bertambahnya tingkat konsumsi masyarakat serta aktivitas lainnya maka bertambah pula buangan/limbah yang dihasilkan. Limbah/buangan yang ditimbulkan dari aktivitas dan konsumsi masyarakat sering disebut limbah domestik atau sampah. Limbah tersebut menjadi permasalahan lingkungan karena kuantitas maupun tingkat bahayanya mengganggu kehidupan makhluk hidup lainnya. Selain itu aktifitas industri yang kian meningkat tidak terlepas dari isu lingkungan. Industri selain menghasilkan produk juga menghasilkan limbah. Dan bila limbah industri ini dibuang langsung ke lingkungan akan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan.

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga, yang lebih dikenal sebagai sampah), yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Jenis limbah pada dasarnya memiliki dua bentuk yang umum yaitu: padat dan cair, dengan tiga prinsip pengolahan dasar teknologi pengolahan limbah.

Limbah dihasilkan pada umumnya akibat dari sebuah proses produksi yang keluar dalam bentuk *scrapt* atau bahan baku yang memang sudah bisa terpakai. Dalam sebuah hukum ekologi menyatakan bahwa semua yang ada di dunia ini tidak ada yang gratis. Artinya alam sendiri mengeluarkan limbah akan tetapi limbah tersebut selalu dan akan dimanfaatkan oleh makhluk yang lain. Prinsip ini dikenal dengan prinsip Ekosistem (ekologi sistem) dimana makhluk hidup yang ada di dalam sebuah rantai pasok makanan akan menerima limbah

sebagai bahan baku yang baru.

Nama plastik mewakili ribuan bahan yang berbeda sifat fisis, mekanis, dan kimia. Secara garis besar plastik dapat digolongkan menjadi dua golongan besar, yakni plastik yang bersifat *thermoplastic* dan yang bersifat *thermoset. Thermoplastic* dapat dibentuk kembali dengan mudah dan diproses menjadi bentuk lain, sedangkan jenis *thermose*t bila telah mengeras tidak dapat dilunakkan kembali. Plastik yang paling umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah dalam bentuk *thermoplastic*. Seiring dengan perkembangan teknologi, kebutuhan akan plastik terus meningkat. Data BPS tahun 1999 menunjukkan bahwa volume perdagangan plastik impor Indonesia, terutama polipropilena (PP) pada tahun 1995 sebesar 136.122,7 ton sedangkan pada tahun 1999 sebesar 182.523,6 ton, sehingga dalam kurun waktu tersebut terjadi peningkatan sebesar 34,15%. Jumlah tersebut diperkirakan akan terus meningkat pada tahun-tahun selanjutnya. Sebagai konsekuensinya, peningkatan limbah plastikpun tidak terelakkan. Menurut Hartono (1998) komposisi sampah atau limbah plastik yang dibuang oleh setiap rumah tangga adalah 9,3% dari total sampah rumah tangga. Di Jabotabek rata-rata setiap pabrik menghasilkan satu ton limbah plastik setiap minggunya. Jumlah tersebut akan terus bertambah, disebabkan sifat-sifat yang dimiliki plastik, antara lain tidak dapat membusuk, tidak terurai secara alami, tidak dapat menyerap air, maupun tidak dapat berkarat, dan pada akhirnya akhirnya menjadi masalah bagi lingkungan.

Plastik juga merupakan bahan anorganik buatan yang tersusun dari bahan-bahan kimia yang cukup berahaya bagi lingkungan. Limbah daripada plastik ini sangatlah sulit untuk diuraikan secara alami. Untuk menguraikan sampah plastik itu sendiri membutuhkan kurang lebih 80 tahun agar dapat terdegradasi secara sempurna. Oleh karena itu penggunaan bahan plastik dapat dikatakan tidak bersahabat ataupun konservatif bagi lingkungan apabila digunakan tanpa menggunakan batasan tertentu. Sedangkan di dalam kehidupan sehari-hari, khususnya kita yang berada di Indonesia,penggunaan bahan plastik bisa kita temukan di hampir seluruh aktivitas hidup kita. Padahal apabila kita sadar, kita mampu berbuat lebih untuk hal ini yaitu dengan menggunakan kembali *(reuse)*

kantung plastik yang disimpan di rumah. Dengan demikian secara tidak langsung kita telah mengurangi limbah plastik yang dapat terbuang percuma setelah digunakan *(reduce)*. Atau bahkan lebih bagus lagi jika kita dapat mendaur ulang plastik menjadi sesuatu yang lebih berguna *(recycle)*. Bayangkan saja jika kita berbelanja makanan di warung tiga kali sehari berarti dalam satu bulan satu orang dapat menggunakan 90 kantung plastik yang seringkali dibuang begitu saja. Jika setengah penduduk Indonesia melakukan hal itu maka akan terkumpul 90×125 juta=11250 juta kantung plastik yang mencemari lingkungan. Berbeda jika kondisi berjalan sebaliknya yaitu dengan penghematan kita dapat menekan hingga nyaris 90% dari total sampah yang terbuang percuma. Namun fenomena yang terjadi adalah penduduk Indonesia yang masih malu jika membawa kantung plastik kemana-mana. Untuk informasi saja bahwa di supermarket negara China, setiap pengunjung diwajibkan membawa kantung plastik sendiri dan apabila tidak membawa maka akan dikenakan biaya tambahan atas plastik yang dikeluarkan pihak supermarket.

Pemanfaatan limbah plastik merupakan upaya menekan pembuangan plastik seminimal mungkin dan dalam batas tertentu menghemat sumber daya dan mengurangi ketergantungan bahan baku impor. Pemanfaatan limbah plastik dapat dilakukan dengan pemakaian kembali (*reuse*) maupun daur ulang (*recycle*). Di Indonesia, pemanfaatan limbah plastik dalam skala rumah tangga umumnya adalah dengan pemakaian kembali dengan keperluan yang berbeda, misalnya tempat cat yang terbuat dari plastik digunakan untuk pot atau ember. Sisi jelek pemakaian kembali, terutama dalam bentuk kemasan adalah sering digunakan untuk pemalsuan produk seperti yang seringkali terjadi di kota-kota besar.

Pemanfaatan limbah plastik dengan cara daur ulang umumnya dilakukan oleh industri. Secara umum terdapat empat persyaratan agar suatu limbah plastik dapat diproses oleh suatu industri, antara lain limbah harus dalam bentuk tertentu sesuai kebutuhan (biji, pellet, serbuk, pecahan), limbah harus homogen, tidak terkontaminasi, serta diupayakan tidak teroksidasi. Untuk mengatasi masalah tersebut, sebelum digunakan limbah plastik diproses melalui tahapan sederhana, yaitu pemisahan, pemotongan, pencucian, dan penghilangan zat-zat seperti besi

dan sebagainya.

Terdapat hal yang menguntungkan dalam pemanfaatan limbah plastik di Indonesia dibandingkan negara maju. Hal ini dimungkinkan karena pemisahan secara manual yang dianggap tidak mungkin dilakukan di negara maju, dapat dilakukan di Indonesia yang mempunyai tenaga kerja melimpah sehingga pemisahan tidak perlu dilakukan dengan peralatan canggih yang memerlukan biaya tinggi. Kondisi ini memungkinkan berkembangnya industri daur ulang plastik di Indonesia.

Pemanfaatan plastik daur ulang dalam pembuatan kembali barang-barang plastik telah berkembang pesat. Hampir seluruh jenis limbah plastik (80%) dapat diproses kembali menjadi barang semula walaupun harus dilakukan pencampuran dengan bahan baku baru dan additive untuk meningkatkan kualitas. Terdapat empat jenis limbah plastik yang populer dan laku di pasaran yaitu *polietilena* (PE), *High Density Polyethylene* (HDPE), *polipropilena* (PP), dan *asoi*.

3. Peraga Pendidikan dan Manfaatnya Bagi Proses Pembelajaran

Untuk membantu terselenggaranya proses pembelajaran, guru tidak dapat lepas dari pentingnya perangkat pembelajaran atau bahan ajar. Bahan ajar yang dikembangkan oleh guru harus memuat konsep-konsep penting yang akan dipelajari oleh siswa. Belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan (Dahar, 1996: 79). Konsep-konsep merupakan dasar bagi proses-proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi-generalisasi. Untuk memecahkan masalah, seseorang siswa harus mengetahui aturan-aturan yang relevan, dan aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya.

Moh Amin (1987: 15), berpendapat bahwa konsep adalah gagasan atau ide berdasarkan pengalaman yang relevan dan yang dapat digeneralisasikan. Menurut Suharyanto (2004: 3), konsep adalah ide atau gagasan yang menghubungkan beberapa fakta. Suatu konsep menggambarkan mata rantai antara

beberapa fakta yang berhubungan. Untuk memperoleh konsep umumnya memerlukan kerja dengan objek nyata, eksplorasi, perolehan fakta, dan manipulasi ide sehingga memperoleh lebih dari sekedar ingatan. Semua konsep bersama membentuk semacam jaringan pengetahuan di dalam kepala manusia. Semakin lengkap, terpadu, tepat dan kuat hubungan antara konsep-konsep dalam kepala seseorang, semakin pandai orang itu. Keahlian seseorang dalam suatu bidang studi tergantung lengkapnya jaringan konsep di dalam kepalanya (Van den Berg,1997: 80).

III. KESIMPULAN

Pemanfaatan limbah plastik dan logam dapat dilakukan dengan pemakaian kembali (*reuse*) maupun daur ulang (*recycle*). Salah satu pemanfaatannya adalah sebagai sumber peraga pendidikan yang inovatif. Alat peraga merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan proses pembelajaran di dalam kelas. Peserta didik akan lebih mudah memahami suatu konsep jika melihat fenomena atau gejala yang nyata dan *visible* melalui peragaan menggunakan peraga pendidikan. Minimnya alat peraga pada umumnya lebih disebabkan keterbatasan anggaran yang disediakan oleh sekolah. Dengan memanfaatkan alat peraga pendidikan yang dibuat dari limbah plastik dan logam maka diharapkan selain dapat mengurangi limbah plastik dan logam tetapi juga dapat dipergunakan untuk menunjang proses pembelajara di dalam kelas.

DAFTAR PUSTAKA

Moh Amin. (1987). *Mengajarkan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dengan Menggunakan "Discovery" dan "Inquiry".* Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.

Suharyanto. (2004). *Implementasi Metode Ilmiah dalam Pembelajaran Fisika pada Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

Van den Berg, Euwe. (1991). *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.

"Pengolahan Limbah Plastik dengan Metode Daur Ulang/Recycle", artikel digital, diakses dari http://onlinebuku.com/2009/01/20/, tanggal 20 Mei 2009

"Etos Kerja", artikel digital, diakses dari http://aliciakomputer.blogspot.com/, diakses tanggal 20 Mei 2009

"Sumber Energi Alternatif", *Kompas*, 23 Maret 2008

"Teknologi Pengolahan Limbah", artikel digital, diakses dari http://www.majarikanayakan.com/2008/01/teknologi-pengolahan-limbah-b3/, tanggal 21 April 2008