



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA III

"Teori dan Aplikasi Sains dalam Isu Globalisasi Lingkungan, Profesionalisasi Pembelajaran dan Kewirausahaan"

Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP UNS
Surakarta, 7 Mei 2011



MAKALAH UTAMA

SAINS DALAM ISU
GLOBALISASI LINGKUNGAN

ISBN : 978-979-1533-85-0

STRATEGI PENGELOLAAN BERBASIS PENDIDIKAN DAN MASYARAKAT DALAM ISU LINGKUNGAN GLOBAL

M. Masykuri

Staf Pengajar Program Studi Pendidikan Kimia PMIPA FKIP dan Sekretaris Program Doktor (S3) Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana UNS

Alamat kontak: Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta, email: mmasykuri@yahoo.com

PENDAHULUAN

Terjadinya penurunan kualitas lingkungan hidup merupakan isu yang memerlukan perhatian dari berbagai pihak. Beberapa kasus pencemaran lingkungan masih saja terjadi sepanjang tahun 2010 lalu. Di Kabupaten Bone Bolango Gorontalo, empat aliran sungai tercemar limbah merkuri berbahaya akibat aktivitas pertambangan emas tanpa izin (PETI). Keempat sungai itu adalah Sungai Tulabolo, Mohutango, Bone, dan Sungai Tapa Daa. Dari empat sungai besar tersebut, sebanyak delapan titik telah tercemar limbah merkuri. Limbah itu berasal dari aktivitas pertambangan emas tanpa izin yang ada di hulu sungai (Harian Tempo, 9 Juni 2010).

Pada kasus lain, terjadi juga pencemaran puluhan sumur air tanah milik warga di Dusun Banggle, Desa Genukwatu, Kecamatan Ngoro, Kabupaten Jombang yang teracuni limbah industri pencucian tekstil (Kompas, 21 Agustus 2009). Hal ini menunjukkan bahwa upaya-upaya untuk terus meningkatkan partisipasi kalangan industri dan masyarakat luas dalam pengelolaan limbah cair menjadi suatu hal yang tak terelakkan.

Padahal terkait dengan hal ini, dalam UU 32/2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan

Lingkungan Hidup sudah ditegaskan bahwa perusahaan yang melakukan pencemaran bisa diancam dengan hukuman satu hingga 15 tahun penjara atau denda maksimal Rp 15 miliar. Dengan sanksi yang lebih tegas tersebut perusahaan diharapkan bisa lebih optimal dalam mengolah limbah sehingga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan

Melihat kondisi di atas kita patut prihatin. Namun rasa prihatin saja tidak cukup! Untuk bisa mengatasi permasalahan yang sudah sedemikian parah, diperlukan peran aktif semua pihak, kalangan industri, pejabat/*stakeholder*, dan terutama segenap masyarakat untuk menyingsingkan lengan baju berpartisipasi mengatasi permasalahan. Berdasarkan titik tolak tersebut, makalah ini mengetengahkan bentuk-bentuk partisipasi yang melibatkan dunia pendidikan dan masyarakat dalam mengatasi permasalahan pencemaran dan kerusakan lingkungan dalam rangka menumbuhkan kesadaran dari semua pihak untuk memperbaiki dan mengembalikan fungsi dan produktivitas sumberdaya alam. Upaya tersebut juga dimaksudkan untuk menanggulangi

permasalahan lingkungan yang dilaksanakan secara terpadu, menyeluruh dan terkoordinasi.

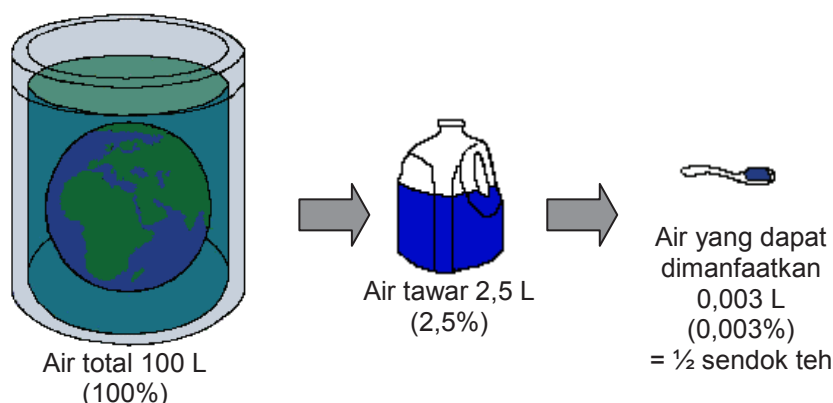
MASALAH-MASALAH AKTUAL DALAM LINGKUNGAN GLOBAL

Secara garis besar permasalahan lingkungan global dapat dikategorikan menjadi: 1) isu perubahan iklim (*climate change*) dan pemanasan global (*global warming*), 2) pencemaran dan perpindahan B3 melintasi batas negara, 3) kerusakan lapisan ozon (*ozon depletion*), dan 4) degradasi keanekaragaman hayati (*biodiversity*).

Dari isu perubahan iklim, fakta terjadinya peningkatan suhu akibat pemanasan global ditunjukkan dengan mencair dan mengapungnya es di kutub bumi, berkurangnya lapisan es pada beberapa gunung salju, migrasinya beberapa jenis ikan ke laut yang lebih hangat, pemutihan

terumbu karang (*bleaching*), meningkatnya kejadian badai dan berubahnya musim hujan dan kemarau di berbagai belahan dunia.

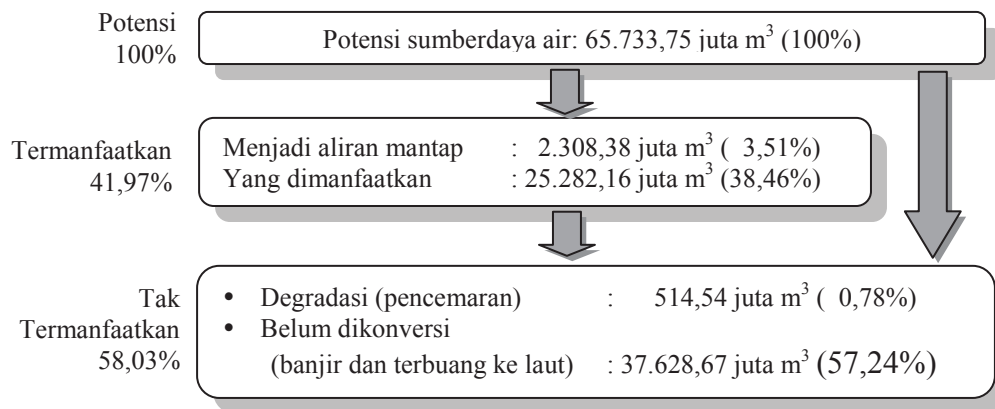
Pada aspek lain, terutama di daerah perkotaan kegiatan pembangunan dengan berbagai aktivitas penduduknya mempunyai pengaruh langsung terhadap daya dukung lingkungan sehingga terjadi pergeseran keseimbangan lingkungan dan pemanfaatan sumber daya alam yang tidak proporsional dan tidak efisien, serta kurangnya tingkat kesadaran masyarakat dan perusahaan sebagai sektor swasta dalam program pengelolaan lingkungan hidup, sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan hidup yang cukup serius. Departemen kimpraswil menunjukkan bahwa hampir 60% rumah tangga di Pulau Jawa langsung membuang limbahnya ke badan air terdekat (Tekno Limbah, 2006).



Gambar 1. Perbandingan air yang ada di seluruh dunia dengan air yang dapat dimanfaatkan manusia

Dalam hal pengelolaan sumber daya air, sebanyak 70% dari permukaan bumi terdiri dari air, namun kurang dari 1% dari air tersebut yang berupa air tawar yang dapat dimanfaatkan manusia. Air yang dapat dimanfaatkan tersebut berupa air sungai, danau, waduk dan sebagian air bawah tanah yang dapat diambil dengan biaya yang relatif murah. Khusus untuk wilayah Jawa Tengah, dari rata-rata curah hujan 2,635 mm per tahun, potensi air yang ada adalah 65,734 juta m³

(Bappeda, 2007). Dari jumlah tersebut, yang termanfaatkan baru 25,282 juta m³ (38,5 %) dan yang tersimpan sebagai aliran mantap di daerah konservasi, waduk, embung dll. Hanya sebesar 2,308 juta m³ (3,5%). Sedangkan yang tidak termanfaatkan karena langsung terbuang ke laut (di beberapa daerah terjadi banjir) sebesar 37,629 juta m³ dan karena terdegradasi (tercemar) sejumlah 515 juta m³ (0,78%). Uraian tersebut dijelaskan dalam gambar berikut ini.



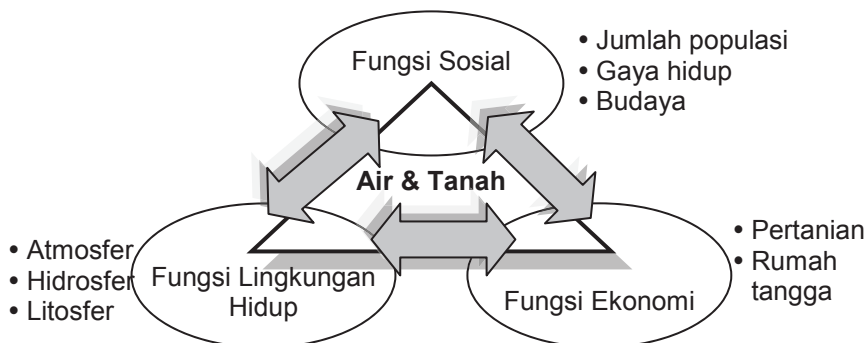
Gambar 2. Potensi Air, Pemanfaatan dan yang Tak Termanfaatkan di Jawa Tengah

Permasalahan dalam pengelolaan air bisa mencakup, 1) penurunan kualitas lingkungan perairan karena perusakan daerah resapan, pengambilan air berlebihan yang dapat mengakibatkan turunnya muka air tanah dan terjadinya *intrusi* air laut (pergeseran batas air laut dan air tawar ke arah daratan), serta penurunan muka tanah, 2) penurunan kuantitas air tawar akibat pencemaran, pertambangan, pembuangan sampah, penimbunan senyawa berbahaya/radioaktif dan kegiatan lain oleh manusia, 3) penyebaran air yang tidak merata secara ruang dan waktu (terlalu banyak mengakibatkan banjir; terlalu sedikit mengakibatkan kekeringan), serta 4) penggunaan

bersama sumber daya air oleh wilayah bertetangga; dapat mengakibatkan perebutan, bahkan peperangan.

TIGA PILAR PENGELOLAAN: FUNGSI LINGKUNGAN HIDUP, SOSIAL BUDAYA DAN EKONOMI

Sebelum membahas mengenai peran serta masyarakat dalam mencegah dan menanggulangi permasalahan lingkungan, perlu dipahami terlebih dahulu aspek penting dalam pengelolaan air dan tanah. Sumber daya air dan tanah mempunyai 3 fungsi penting, yaitu, 1) fungsi lingkungan hidup, 2) fungsi sosial budaya, dan 3) fungsi ekonomi.



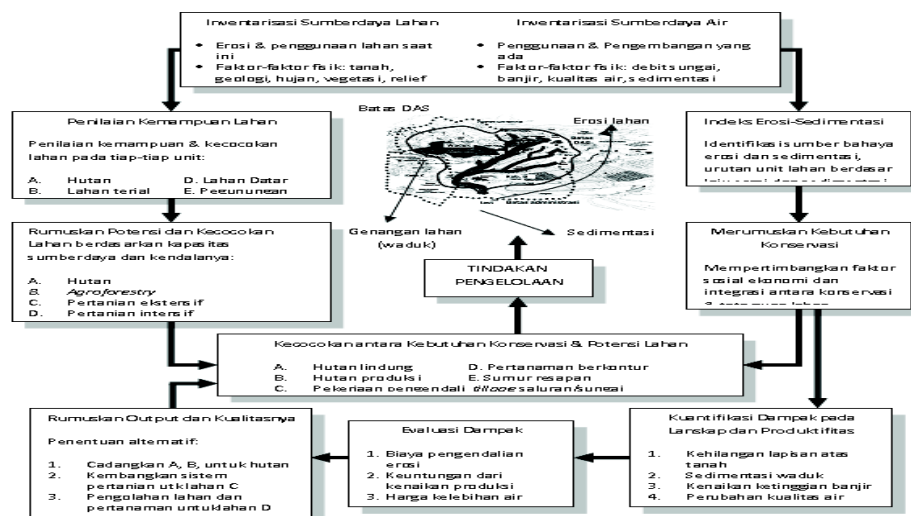
Gambar 3. Tiga pilar pengelolaan sumberdaya air dan tanah

Fungsi lingkungan hidup yang dimiliki sumberdaya air dan tanah berarti bahwa air dan tanah menjadi bagian dari ekosistem sekaligus sebagai tempat kelangsungan hidup flora dan fauna. Sumberdaya air dan tanah juga memiliki fungsi sosial budaya yang mengandung arti dalam pengelolaannya kepentingan umum lebih diutamakan daripada kepentingan individu. Air dan tanah sekaligus mempunyai fungsi ekonomi yang berarti bahwa sumber daya air dan tanah dapat didayagunakan untuk menunjang kegiatan usaha yang diselenggarakan dan diwujudkan secara selaras.

Secara ideal, dalam pengelolaan sumberdaya air dan tanah, ketiga fungsi tersebut harus berjalan seiring, sinergis dan seimbang. Apabila salah satu fungsi lebih dominan, maka akibatnya pengelolaan tidak dapat berjalan baik. Misalnya, jika fungsi ekonomi lebih mengemuka, fungsi lingkungan hidup menjadi terganggu, dan sebaliknya. Konsep pembangunan yang berkelanjutan menjadikan konservasi tanah dan air sebagai pusat perhatian. Hampir semua pihak setuju konsep dasar konservasi adalah "jangan membuang-buang sumberdaya alam". Misalnya, untuk sumberdaya air, konsep dasar konservasi air adalah jangan membuang-buang air. Pada

awalnya konservasi air diartikan sebagai menyimpan air dan menggunakannya untuk keperluan yang produktif di kemudian hari. Konsep ini disebut **konservasi segi suplai**. Perkembangan selanjutnya konservasi lebih mengarah kepada pengurangan atau pengefisienan penggunaan air, dan dikenal sebagai **konservasi sisi kebutuhan**.

Konservasi air yang baik merupakan gabungan dari kedua konsep tersebut, yaitu menyimpan air dikala berlebihan-menggunakannya sesedikit mungkin untuk keperluan tertentu yang produktif. Sehingga konservasi air domestik berarti menggunakan air sesedikit mungkin untuk mandi, mencuci, menggelontor toilet, dan penggunaan-penggunaan rumah tangga lainnya. Konservasi air industri berarti pemakaian air sesedikit mungkin untuk menghasilkan suatu produk. Konservasi air pertanian pada dasarnya berarti penggunaan air sesedikit mungkin untuk menghasilkan hasil pertanian yang sebanyak-banyaknya. Langkah-langkah peran serta masyarakat dalam usaha konservasi tanah dan air secara menyeluruh dan komprehensif meliputi berbagai tahap kegiatan sebagaimana terlihat pada Gambar 6 (Suripin *et al.*, 2001).



Gambar 4. Urutan strategi perencanaan peranserta masyarakat dalam konservasi lingkungan (Suripin *et al.*, 2006)

REIMPLEMENTASI PENDIDIKAN BERWAWASAN LINGKUNGAN

Penanggulangan masalah lingkungan global kurang komprehensif apabila tidak melibatkan masyarakat dan hanya berupa penanggulangan jangka pendek saja. Salah satu strategi inventatif untuk penyelesaian jangka panjang adalah melalui pendidikan lingkungan hidup. Dalam konteks ini, implementasi pendidikan berwawasan lingkungan dalam pembelajaran di kelas dapat dilakukan dalam bentuk dua pendekatan, yaitu 1) pendekatan *infusi (integratif)*, dan 2) pendekatan *block (monolitik)* (Judi dan Wood, 1993).

Dalam pendekatan pertama, pendekatan infusi (*integratif*), bahan kajian lingkungan dipadukan dengan kurikulum yang telah ada melalui mata pelajaran yang ada tanpa memunculkan mata pelajaran baru. Dalam konteks ini, permasalahan lingkungan global tersebut secara tradisional dimasukkan dalam pelajaran IPA, IPS, Bahasa, Kesenian, dan lain-lain atau dengan kata lain disisipkan kesemua subjek pelajaran dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Sebaliknya dalam pendekatan *block (monolitik)*, bahan kajian lingkungan disajikan dalam pelajaran khusus berupa mata pelajaran yang berdiri sendiri. Ada dua cara dalam pembelajaran pendekatan *block* ini, yaitu 1) dimasukkan ke dalam kurikulum sekolah, dan 2) di luar kurikulum sekolah. Pendekatan *block* yang memunculkan mata pelajaran khusus dan dimasukkan dalam kurikulum sekolah, biasanya berupa mata pelajaran muatan lokal (*mulok*) (Suroso Mukti Leksono, 2008). Alternatif kedua, jika tidak dimasukkan dalam kurikulum sekolah maka permasalahan lingkungan global dimasukkan dalam bentuk ekstrakurikuler. Alasan memasukkan permasalahan isu lingkungan global ke dalam ekstrakurikuler adalah bagi anak sekolah di Indonesia sudah terlalu banyak mata pelajaran

yang diajarkan, sehingga jika mata pelajaran tentang pendidikan lingkungan diajarkan dengan mata pelajaran tersendiri menambah beban siswa, sehingga dimasukkan kedalam ekstrakurikuler (Armanto *et al.*, 2007).

Apabila kita bandingkan kedua pendekatan, terlihat keduanya memiliki sisi positif – negatif masing-masing. Dalam pendekatan infusi, lebih sedikit sumber daya yang dibutuhkan (tidak memerlukan kekhususan atau spesialisasi pendidikan lingkungan hidup), dapat dilakukan secepatnya, tanpa pembuatan kurikulum tersendiri, mendorong transfer pembelajaran dan pemecahan masalah terpadu lintas kurikulum, dan jika dilakukan dalam skala luas, dapat secara berkesinambungan, disusun ulang dan dikembangkan berdasarkan konsep-konsep lingkungan utama (Suroso Mukti Leksono, 2008). Sebaliknya proses implementasi dalam pendekatan infusi akan lebih sulit dan membutuhkan pelatihan serta upaya guru yang ekstensif, pesan pendidikan lingkungan global menjadi samar untuk disesuaikan dengan materi pelajaran lain sehingga dapat menghilang atau siswa tidak mendapatkannya/memahaminya, disamping juga lebih sulit untuk mengevaluasi keberhasilan belajarnya.

Dalam pendekatan *block*, subyek kajian isu lingkungan global lebih mudah diterapkan sebagai materi tunggal, memberikan kesempatan lebih luas bagi para guru menampilkan konsep-konsep yang dikembangkan selama pembelajaran, pelatihan guru menjadi sesuatu yang lebih mudah, meskipun membutuhkan guru-guru dengan latar belakang yang lebih mendalam. Dalam pelaksanaan pembelajarannya pun terbuka peluang penyampaian materi isu lingkungan global secara lebih mendalam dengan penekanan dan prioritas terhadap materi penting, serta lebih mudah dilakukan evaluasi sebagai mata pelajaran terpisah. Namun pendekatan *block* juga memiliki

kelemahan, antara lain membutuhkan guru-guru terlatih (memerlukan pengetahuan yang lebih mendalam), ada faktor kesulitan tersendiri untuk mendapatkan guru berkualitas guna merancang dan mengajar mata pelajaran, dan memerlukan ketrampilan dalam mengaitkan dan membuat hubungan dengan pelajaran lain.

PERAN SERTA MASYARAKAT DALAM ISU LINGKUNGAN GLOBAL

Peran serta masyarakat dalam mengatasi permasalahan isu lingkungan global dapat dilakukan mulai dari proses perencanaan sampai dengan pelaksanaan suatu kegiatan (Slamet, 1993). Peran serta masyarakat dalam proses perencanaan merupakan tingkatan pelibatan masyarakat yang paling tinggi. Karena dalam proses perencanaan masyarakat sekaligus diajak turut membuat keputusan. Pengertian “membuat keputusan” dalam konteks ini ialah menunjuk secara tidak langsung seperangkat aktivitas tingkah laku yang lebih luas, bukannya semata-mata hanya membuat pilihan di antara berbagai alternatif.

Dengan demikian, menurut Schubeler (1996: 32) peran serta lebih merupakan proses bukan produk, berkaitan dengan kehidupan sehari-hari masyarakat, peran serta dapat dilakukan oleh pihak lain dan pentingnya unsur kesediaan masyarakat. Sehingga dari berbagai pandangan bentuk peran serta yang ada maka peran serta masyarakat dalam pengelolaan limbah dapat dikategorikan dalam bentuk, 1) sumbangan yaitu material, tenaga dan pikiran, 2) bentuk kegiatan yaitu peran serta dilakukan bersama atau sendiri di lingkungan tempat tinggal masing-masing dan peran serta dikerjakan sendiri oleh masyarakat atau diserahkan pihak lain. Selain itu peran serta dapat dikenali dari intensitas dan frekuensi kegiatan serta derajat kesukarelaan untuk melakukan kegiatan bersama.

STRATEGI PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN LIMBAH

Di samping aspek pendidikan, partisipasi masyarakat secara langsung juga diperlukan dalam memecahkan masalah-masalah lingkungan global, termasuk dalam pengelolaan limbah. Pengelolaan limbah padat dan cair dalam kerangka pembangunan yang berkelanjutan mempunyai prinsip bahwa limbah tidak boleh terakumulasi di alam sehingga mengganggu siklus materi dan nutrien, bahwa pembuangan limbah harus dibatasi pada tingkat yang tidak melebihi daya dukung lingkungan untuk menyerap pencemaran dan sistem tertutup penggunaan materi seperti daur ulang dan pengomposan harus dimaksimalkan. Berdasarkan prinsip-prinsip tersebut, maka strategi penanganan limbah dapat dibedakan menjadi 2, yaitu: 1) pencegahan (minimasi limbah), dan 2) pengelolaan limbah berupa maksimasi daur ulang dan pengomposan, serta pengolahan dan pembuangan limbah yang akrab lingkungan. Agar mendapat hasil yang efektif, kedua langkah tersebut perlu direncanakan dengan baik dan dilaksanakan secara terintegrasi.

1. Minimasi limbah

Telah diperkirakan para ahli bahwa limbah yang dihasilkan dari proses industri akan meningkat 10 kali lipat pada tahun 2020 bila proses produksi tetap berlangsung seperti sekarang. Bila kecenderungan ini tidak dihentikan atau dikurangi, maka biaya pengolahan dan pembuangan limbah untuk memenuhi baku mutu limbah dan baku mutu lingkungan akan sangat tinggi. Untuk menurunkan biaya tersebut, akan lebih efektif bila dilakukan melalui usaha minimasi limbah dan penggunaan teknologi pengolahan limbah yang tepat. Minimasi limbah dilakukan tidak saja dengan mengurangi limbah yang harus dikumpulkan, diolah dan dibuang tetapi juga

dengan mengurangi pemakaian bahan baku, energi, dan air.

Suatu pendekatan penting dalam minimasi limbah adalah digunakannya proses produksi bersih dalam proses industri. Produksi bersih telah terbukti efektif dari segi biaya, hal ini penting agar pendekatan ini dapat digunakan oleh sektor swasta. Usaha-usaha penerapan produksi bersih berkisar dari usaha sederhana, seperti peningkatan cara pemeliharaan dan perawatan (*good housekeeping*) sampai usaha yang lebih canggih seperti penggantian bahan baku yang toksik ke bahan baku yang tidak toksik.

2. Maksimasi Daur Ulang dan Pengomposan Limbah

Walaupun masyarakat Indonesia secara tradisional mempunyai kebiasaan melakukan daur ulang baik melalui usaha pemulung maupun usaha daur ulang di masing-masing rumah tangga, namun tingkat daur ulang dan pengomposan yang ada sekarang sebesar 8,1% belum cukup untuk mengurangi laju timbulan sampah. Daur ulang dan pengomposan mempunyai potensi yang besar untuk mengurangi timbulan sampah secara berarti dan dengan demikian juga mengurangi biaya untuk transportasi, pengolahan, dan pembuangan akhir.

Perkiraan potensi daur ulang adalah 15-25% dan untuk pengomposan adalah 30-40%, yang berarti total potensi pengurangan timbulan sampah adalah 50% yang berarti juga penghematan sebesar 50% dalam biaya transportasi dan pembuangan.

Keuntungan yang didapat dari usaha daur ulang dan pengomposan tidak sekedar berupa penghematan biaya transportasi dan pembuangan tetapi juga berupa manfaat yang diperoleh dari nilai produk hasil daur ulang dan pengomposan. Kegiatan daur ulang memberikan sumbangan yang tidak kecil pada kegiatan ekonomi formal karena dapat menyediakan bahan baku produksi dengan harga yang lebih murah. Keuntungan lainnya adalah kedua usaha ini mendukung pemakaian sumberdaya alam secara lebih bijaksana. Sebagai contoh, dengan didaur-ulangnya 378.000 ton kertas per tahun yang dikumpulkan oleh para pemulung di Jakarta maka sekitar enam juta pohon akan terlestarikan. Di samping itu, kegiatan daur ulang dan pengomposan juga memberikan sumbangannya kepada sektor ekonomi informal dan pengentasan kemiskinan karena dapat menyediakan lapangan pekerjaan bagi pemulung.

3. Pengolahan dan Pembuangan Limbah yang Akrab Lingkungan

Limbah diolah dengan tujuan untuk mengambil barang-barang berbahaya di dalamnya dan atau mengurangi/menghilangkan senyawa-senyawa kimia atau non kimia yang berbahaya dan beracun. Pengolahan limbah berkaitan dengan sistem pabrik. Karena banyaknya variasi pencemar antara satu pabrik dengan pabrik lain maka banyak pula sistem pengolahan. Demikian banyak parameter pencemar dalam satu buangan, akibatnya membutuhkan berbagai tingkatan proses pula.

Tabel 1. Aktifitas Pengolahan pada Setiap Tingkatan Proses

Pretreatment	Primary Treatment		Secondary Treatment	Tertiary Treatment
	Kimia	Fisika		
<ul style="list-style-type: none"> • Pemisahan pasir • Pemisahan minyak • Ekualisasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Netralisasi • Koagulasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentasi • Flotasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Lumpur aktif • Kolam anaerobic • <i>Trickling filter</i> • Kolam aerasi • tangki stabilisasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Koagulasi & sedimentasi • Filtrasi • Pertukaran ion • Absorpsi karbon • Bakteri

Sebagai contoh adalah penanganan limbah cair. Menurut tingkatan prosesnya pengolahan limbah cair dapat digolongkan empat tingkatan, yaitu **pretreatment**, **primary treatment**, **secondary treatment** dan **tertiary treatment** (Tabel 1). Namun tidak berarti bahwa semua tingkatan harus dilalui, sebab pilihan tingkatan proses tetap bergantung pada kondisi limbah. Kondisi limbah diketahui dari hasil laboratorium. Dengan mengetahui jenis-jenis parameter pencemar dalam limbah dapat ditetapkan jenis teknologi dan pendekatan yang digunakan.

Pada prakteknya, pengolahan limbah pada tingkat pre, primary dan secondary seringkali tidak memuaskan bahkan tidak berhasil sehingga diperlukan pengolahan tingkat lanjutan. Proses tingkat lanjutan ditujukan terutama untuk menghilangkan senyawa kimia anorganik (kalsium, kalium, sulfat, nitrat, phosphor dan lain-lain) maupun senyawa organik. Proses-proses fisika, kimia dan biologis yang terjadi pada pengolahan tingkat lanjut ini antara lain: filtrasi, destilasi, pengapungan, pembekuan, stripping, dan lain-lain. Proses kimia meliputi absorpsi karbon aktif, pengendapan kimia, pertukaran ion, elektrokimia, oksidasi dan reduksi. Sedangkan proses biologis meliputi proses melalui bakteri dan algae nitrifikasi.

Pada tataran praktis di masyarakat, beberapa bentuk partisipasi yang dapat dilakukan masyarakat antara lain:

- a. Tidak menimbulkan kerusakan pada sumber air dan lingkungannya atau prasarana umum yang bersangkutan pada saat menggunakan air dari sumber air untuk memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari, sosial, dan pertanian.
- b. Apabila penggunaan air ternyata menimbulkan kerusakan pada sumber air,

masyarakat wajib mengganti kerugian. Kerusakan pada sumber air antara lain dapat berupa longsor pada tebing sumber air, rusak atau jebolnya tanggul sungai, dan/atau menyempitnya ruas sumber air. Bentuk pengganti kerugian antara lain dapat berupa kerja bakti membuat bangunan penahan longsor, memperbaiki tanggul, atau membongkar bangunan yang dijadikan tempat pengambilan atau penggunaan air dimaksud.

- c. Dalam penggunaan air, setiap orang atau badan usaha berupaya menggunakan air secara daur ulang dan menggunakan kembali air.

PENUTUP

Persoalan lingkungan yang terjadi di Indonesia merupakan implikasi dari penambahan penduduk, urbanisasi, pertumbuhan industri dan penyusutan sumber daya alam (SDA). Indikator menurunnya kualitas lingkungan hidup dan degradasi sumber daya alam dapat dilihat dengan munculnya berbagai bencana seperti banjir, tanah longsor, gagal panen, krisis listrik, krisis bahan bakar, krisis air bersih, dan berbagai pencemaran.

Peran serta dunia pendidikan masyarakat merupakan salah satu komponen dasar konstruktif yang dapat mengikat seluruh komponen pengelolaan lingkungan, sekaligus merupakan instrumen yang penting untuk meningkatkan efektivitas program pengelolaan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bappeda. 2007. *Pekerjaan Penyusunan Strategi Sistem Sarana dan Prasarana Provinsi Jawa Tengah. Laporan Akhir Proyek Pengendalian Rencana Kota dan Daerah.*
- Budi Riyanto. 2005. *Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Hutan dalam Perlindungan Kawasan Pelestarian Alam.* Bogor:

Lembaga Pengkajian Hukum Kehutanan dan Lingkungan.

- Devi N. Choesin, Taufikurrahman dan Rizkita R. Esyanti. 2007. *Pengetahuan Lingkungan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Harian Kompas. 14 Mei 2000. *Degradasi Tak Terkendali Hutan Tropis Indonesia*.
- Harian Kompas. 24 November 2000. *Hutan Gundul Jateng 71.000 Hektar*.
- Masykuri, M. 2004. *Etika Lingkungan*. Surakarta: Infolab; Majalah Informasi dan Instrumentasi Lingkungan.
- Masykuri, M. 2006. *Pengendalian Pencemaran dan Pelestarian Sumber Air di Kabupaten Boyolali*. Makalah Sosialisasi Pelestarian Sumber Air; Kanpedal Boyolali.
- Masykuri, M. 2006. *Aspek Teknis dalam Konservasi Tanah dan Air untuk Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan*. Makalah BINTEK Lingkungan Hidup; Kanpedal Boyolali.
- Masykuri, M. 2004. *Aspek Teknis Pengembangan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dalam Mendukung Tata Pemukiman yang Ramah Lingkungan*. Makalah Seminar Lingkungan; Kanpedal Boyolali.
- Robert J. Kodoatie dan Roestam Sjarief. 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Suroso Mukti Leksono, 2008 *Pengembangan Kurikulum Pembelajaran Konservasi, Lingkungan Hidup dan Mitigasi Bencana Alam*.
- Pusat Teknologi Limbah , Volume 1, 2006, *Majalah Pusat Teknologi Limbah*, Yogyakarta.