

BERBAGAI UPAYA UNTUK MENCAPAI PRODUKSI YANG LEBIH BERSIH

Sri Soewasti Soesanto *

Ekologi Industri

Pengembangan industri di satu sisi diharapkan dapat meningkatkan ekonomi dan lapangan kerja, tetapi di sisi lain dikhawatirkan dapat mencemari lingkungan dan mengganggu kelestarian sumber daya. Berbagai upaya dilakukan untuk memperbesar dampak positif dan meminimalkan dampak negatifnya. Salah satu upaya adalah bagaimana cara produksi yang lebih bersih.

Sistem industri dapat dilihat sebagai suatu jenis ekosistem tertentu. Seperti halnya ekosistem alami, sistem industri dapat digambarkan sebagai distribusi arus bahan, energi, dan informasi. Lebih lanjut, keseluruhan sistem industri bergantung pada sumber daya dan pelayanan yang disediakan oleh biosfer, yang tak dapat dipisahkan satu sama lain.^{1,2}

Ada dua istilah yang perlu dijelaskan dalam tulisan ini, yaitu "metabolisme industri" dan "ekologi industri".

Metabolisme industri adalah keseluruhan arus bahan dan energi yang melalui sistem industri. Hal ini dipelajari dengan menggunakan pendekatan analitis dan deskriptif esensial (pada dasarnya suatu penerapan prinsip keseimbangan bahan). Pendekatan ini ditujukan untuk memahami sirkulasi arus bahan dan energi dikaitkan dengan kegiatan manusia dari ekstraksi awalnya ke pengintegrasian kembali yang tidak dapat dihindarkan cepat atau lambat ke dalam keseluruhan daur biogeokimiawi^(3,4,5,6,7).

Ekologi industri lebih jauh, idenya adalah pertama untuk memahami bagaimana cara kerja sistem industri, bagaimana sistem ini diatur dan interaksinya dengan biosfer. Kemudian, berdasarkan apa yang kita ketahui mengenai ekosistem untuk menentukan bagaimana ekosistem ini dapat direstrukturisasi untuk membuatnya serasi dengan cara berfungsinya ekosistem alami⁸.

ini dapat direstrukturisasi untuk membuatnya serasi dengan cara berfungsinya ekosistem alami⁸.

Dalam abad ke-18, sumber daya alam berlimpah, tetapi tidak ada cara untuk memanfaatkannya secara efisien. Revolusi industri yang dimulai kira-kira pertengahan abad tersebut, meningkatkan produktivitas buruh seratus kali lipat. Dewasa ini manusia berlimpah, tetapi alam menjadi miskin. Timbul gagasan "Kapitalisme Alam" yang dapat dipandang sebagai cara untuk melindungi biosfer, memperbaiki keuntungan, dan daya saing. Empat prinsip kapitalisme alam adalah :

1. Meningkatkan secara radikal produktivitas sumber daya alam intinya, mengurangi limbah;
2. Bergeser ke model yang diilhami produksi biologik, karenanya tercipta sistem lingkaran tertutup yang meniadakan konsep limbah;
3. Menuju ke model yang berbasis solusi yang nilainya diberikan sebagai arus pelayanan, ketimbang penjualan barang. Akuisisi (perolehan) barang sebagai ukuran kesejahteraan diganti dengan ukuran kesejahteraan berdasarkan kepuasan yang berkesinambungan mengenai harapan yang berubah untuk kualitas, kemanfaatan, dan kinerjanya;
4. Investasi kembali dalam modal alami pugar, buat berkesinambungan dan perluas ke ekosistem planet, sehingga dapat menghasilkan layanan yang vital, dan agar sumberdaya biologis lebih berlimpah⁹.

Implikasi terhadap Kesehatan

Produksi yang lebih bersih memberikan implikasi positif terhadap kesehatan masyarakat maupun kesehatan kerja. Industri yang tidak

* Peneliti Puslitbang Ekologi Kesehatan, Badan Litbang Kesehatan

peduli pada kualitas lingkungan dapat menimbulkan pencemaran udara, pencemaran air dan tanah, serta kebisingan.

Pencemaran Udara

Industri yang banyak menimbulkan pencemaran udara antara lain sebagai berikut.

- a. Industri semen, mengeluarkan terutama partikel debu. Debu yang dapat masuk ke alveoli adalah PM_{10} dan $PM_{2,5}$ (diameter $\leq 10\mu$ dan $\leq 2,5 \mu$), tetapi yang dapat mudah masuk alveoli paru-paru adalah $PM_{2,5}$.
- b. Industri asam sulfat, mengeluarkan pencemaran bau. Pada dasarnya, banyak industri yang mengeluarkan bau, baik bau yang tidak sedap maupun yang sedap (industri kopi, makanan, dan sebagainya).

Bau juga timbul dari limbah cair dan padat. Industri ban juga mengeluarkan bau yang tidak sedap. Dampak bau sangat tergantung pada kepekaan subyek yang terkena.

Pencemaran Air dan Tanah

Limbah cair dan limbah padat industri masih banyak yang dibuang langsung ke badan air atau ditanam dalam tanah. Limbah yang dibuang langsung ke badan air, jelas mencemari air permukaan. Air permukaan ada yang digunakan sebagai air baku air minum, untuk menyiram tanaman pangan, bahkan ada yang digunakan langsung oleh sekelompok penduduk kurang mampu. Limbah yang ditanam dalam tanah, selain mencemari tanah, sebagian dapat masuk ke sumber air tanah dan sungai.

Parameter pencemaran air, antara lain BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), SS (*Suspended Solid*). Pada berbagai industri dapat diketahui tingkat pencemaran dengan melihat parameter tersebut, seperti :

- a. Industri bir, susu, daging, tempe-tahu dan sebagainya, limbahnya mengandung BOD tinggi;
- b. Industri kimia limbahnya mengandung COD tinggi;
- c. Industri tapioka limbahnya mengandung BOD, COD dan SS tinggi;

- d. Industri obat, tidak boleh sembarangan dalam memusnahkan antibiotika yang kadaluwarsa, karena dapat menimbulkan resistensi antibiotika pada masyarakat sekitar.

Kebisingan

Pada dasarnya, semua mesin yang digunakan oleh industri menimbulkan kebisingan, termasuk instalasi pembangkit tenaga yang diadakan khusus untuk industri tersebut. Agar tidak mengganggu kesehatan pekerja dan kesehatan masyarakat sekitar, maka mesin harus dilengkapi dengan peredam suara dan peredam getaran (*vibrasi*).

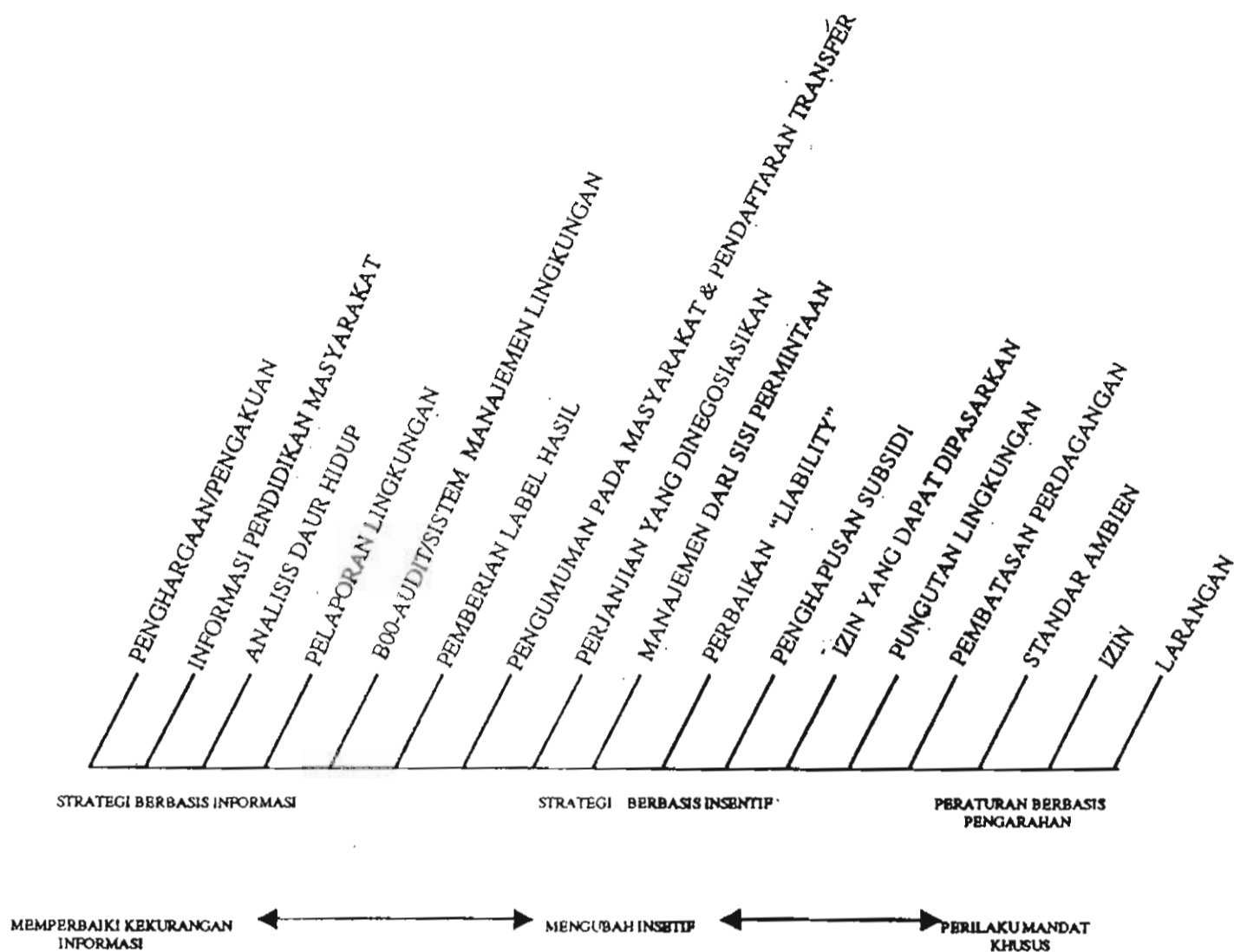
Upaya menuju produksi yang lebih bersih antara lain meniadakan/mengurangi limbah, baik yang ke udara, air, maupun tanah. Ini berarti juga mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan kerja dan kesehatan masyarakat.

Kebijakan dan Strategi Pemerintah

Untuk dapat meningkatkan dan mempercepat diterimanya konsep "Produksi yang Lebih Bersih", perlu ditunjang dengan kebijakan pemerintah. Berbagai instrumen kebijakan disajikan pada gambar berikut.

Kisaran instrumen kebijakan sangat terbatas. Secara garis besar, semua instrumen kebijakan dapat dikatakan masuk dalam salah satu dari ketiga kelompok berikut.

- a. **Instrumen pengaturan**, (berbasis administratif atau pengarah) yang menyatakan apa yang boleh atau tidak boleh dilakukan oleh berbagai pelaku, dan bagaimana kegiatan tertentu harus dilakukan;
- b. **Instrumen ekonomi**, mengadakan insentif positif atau negatif untuk kegiatan tertentu dengan penyesuaian keadaan keuangan yang terkait dengan kegiatan itu; dan
- c. **Instrumen informasi**, (berbasis informasi) didasarkan pada asumsi bahwa pelaku tidak rasional, karena kurangnya pengetahuan atau kesadaran. Instrumen ini ditujukan untuk meniadakan kekurangan tersebut, dengan pengadaan informasi yang lebih baik¹⁰.



GAMBAR KISARAN INSTRUMEN UNTUK KEBIJAKAN LINGKUNGAN
DIADOP DARI BEA (1997): ENVIRONMENT AGREEMENTS ENVIRONMENTS EFFECTIVENESS

Di negara yang sedang berkembang seperti Indonesia banyak peraturan perundang-undangan yang tidak efektif, karena tidak disertai pemberian informasi yang memadai dan tidak dilaksanakan secara konsekuen, insentif, dan disinsentif juga hampir tidak pernah diberikan. Aparat yang berwenang untuk menindak para pelanggar pencemaran lingkungan sangat terbatas, baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya (pengetahuan tentang lingkungan dan mentalnya). Adanya peraturan perundang-undangan sepertinya identik dengan terbukanya peluang untuk "berdamai" dengan para pelaku pelanggaran. Hal ini menandakan bahwa kesadaran mengenai besarnya dampak pencemaran dan kerusakan lingkungan masih rendah. Orientasi mereka hanya terbatas pada masa kini dan belum ke masa mendatang yang akan dialami oleh generasi anak cucu kita.

Berbagai Upaya Positif

Akhir-akhir ini banyak berkembang kreativitas daur ulang limbah, karena dalam limbah adakalanya terdapat bahan yang dapat diolah menjadi produk berguna lain, misalnya :

- a. potongan kertas diolah kembali menjadi karton;

- b. Potongan kain digunakan untuk membuat keset;
- c. Potongan plastik dijadikan bahan untuk kerajinan tangan (*handicraft*) atau produk plastik lain;
- d. Pecahan keramik dapat ditata kembali dan dicetak menjadi ubin keramik yang artistik;
- e. Kaleng bekas wadah bahan industri dapat dijadikan wadah atau benda lain setelah melalui proses tertentu;
- f. Potongan kayu dapat untuk bahan pembuat kerajinan tangan (*handicraft*).

Simbiose antara berbagai industri juga dapat mengurangi limbah yang dibuang ke lingkungan. Misalnya limbah industri yang satu dapat menjadi bahan baku industri yang lain. Hal ini lebih mudah dilaksanakan apabila industri-industri tersebut terletak dalam satu kawasan industri (*industrial estate*).

Dengan berkembangnya bioteknologi, terbuka peluang untuk industri yang lebih bersih dan pengolahan limbah yang lebih murah. Walaupun bioteknologi, juga harus digunakan secara hati-hati, jangan sampai menimbulkan masalah baru. Makin mahalnya bahan baku industri sebenarnya mendorong kita untuk sedapat mungkin

menggunakan bahan seefisien mungkin dan mememanfaatkannya kembali limbah.

Mudah–mudahan, melalui tulisan singkat ini menggugah para pelaku produksi agar menuju ke produksi yang lebih bersih.

Daftar Pustaka

1. Frosch, Robert A. and Nicholas E. Gallopoulos (1989) Strategies for Manufacturing, *Scientific American*, Vol. 261, No. 3, pp.94 – 102, September (special issue on Managing Planet Earth).
2. Erkman, Suren (1997) Industrial Ecology : An Historical View, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 5, No. 1 – 2, pp. 1 – 10.
3. Baccini, P. dan P.H. Brunner (1991) *Metabolism of the Anthroposphere*, Springer Verlag, Berlin.
4. Brunner, Peter H. dan Paul Baccini (1992) Regional Material Management and Environmental Protection, *Waste Management and Research*, Vol. 10, pp. 203 – 212.
5. Stigliani, William dan Stefan Anderberg (1994) Industrial Metabolism at the Regional Level : The Rhine Basin. Dalam : R.U. Agres dan U.E. Simonis (eds.), *Industrial Metabolism : Restructuring for Sustainable Development*, United Nations University Press, Tokyo.
6. Adriaanse, A. et.al. (1997) *Resources Flows : The Material Basis of Industrial Economies*. World Resources Institute, Washington D.C.
7. Emily Matthews, et.al. (2000) *The Weight of Nations, Material Outflows from Industrial Economies*. World Resources Institute, Washington D.C.
8. Erkman, Suren et.al. (2001) Industrial ecology : a new Cleaner Production Strategy, *Industry and Environment*, Vol. 24 No. 1 – 2, pp. 64 – 67.
9. Lovins, Amory (2001) keynote Speech In : Cleaner Production – Sixth International High – level Seminar, Montreal, *Industry and Environment*, Vol. 24 No. 1 – 2, January – June 2001, p. 9.
10. Lindhquist, Thomas (2001) Cleaner Production : government policies and strategies, *Industry and Environment*, Vol. 24 No. 1 – 2, pp. 44 – 45.