ASESMEN DAUR HIDUP (ADH) PLASTIK

Oleh :

*Hendartini *)*

Abastract.

The movement to wards adopting the concepts of sustainable development is causing industries to minimize the environmental impact of their activities and the products that they produce. One of the everyday goods that rapidly grown is plastics. Concern to that concept, plastic industries have invested a field of research known as Life Cycle Assessment - a scientific technique designed to provide an environmental profile of a product from cradle to grave. LCA has enabled us to discover much about the relative effects of different substances and process. LCA as a component on Environmental Management System has been studied to become series of ISO 14000 that is ISO 14041 - 14044.

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan yang cepat akan kesadaran terhadap lingkungan selama dekade terakhir ini telah membuat kita semua lebih memperhatikan faktor-faktor ekologi yang terkait didalam proses produksi barang-barang, terutama yang dapat menimbulkan dampak negatif untuk jangka waktu lama terhadap planet. Bukan hanya konsumen saja yang ingin mengetahui dampak lingkungan suatu produk; pemerintah, pembuat undang-undang dan pihak lain yang terkait, mengawasi dengan cermat untuk menjamin bahwa adanya dampak negatif ditekan seminimal mungkin. Di negara maju seperti Eropah dan Amerika telah banyak perusahaan yang melakukan penelitian yang dikenal sebagai asesmen daur hidup (Live Cycle Assesment, LCA) untuk setiap produk. Konsep daur hidup adalah pendekatan sistem daur yang sangat bagus tentang teknologi mulai dari pem-buatan bahan sampai bahan tersebut ter-degradasi. Diakui bahwa tahap daur hidup dan pengembangannya akan menimbulkan dampak terhadap ekonomi dan lingkungan. Asesmen daur hidup adalah suatu proses untuk mengevaluasi beban lingkungan yang berkaitan dengan produk dan proses atau dapat juga merupakan aktivitas iden-tifikasi dan perhitungan energi dan material yang digunakan serta limbah yang dihasil-kan. Asesmen ini dilakukan untuk menge-tahui dampak suatu kegiatan industri dan mengidentifikasi serta mengevaluasi metoda yang dapat meningkatkan kualitas lingkungan. Asesmen ini memung-kinkan kita untuk mengetahui lebih banyak tentang pengaruh berbagai macam bahan dan proses yang berbeda, sehingga dapat memberikan informasi yang lebih baik

---

) Staf Peneliti
Balai Pengembangan Pupuk dan Petrokimia
Balai Besar Industri Kimia.

mengenai dampak terhadap lingkungan; dan pada akhirnya dapat menghasilkan pemilihan yang lebih baik dalam peningkatan kinerja bisnis.

II. PENGERTIAN ASESMEN DAUR HIDUP (ADH).

Bagaimana asesmen Daur Hidup berjalan …….. ?

ADH menguji dan mengukur dampak terhadap lingkungan dari suatu produk, mulai dari pengadaan bahan baku, proses pembuatan, pemakaian, sampai pembuangan. Terlihat disini bahwa semua bahan dan proses terkait; produk, buangan dan produk samping yang dihasilkan, metoda yang digunakan untuk mengolah limbah, dan kuantitas energi yang dipakai.

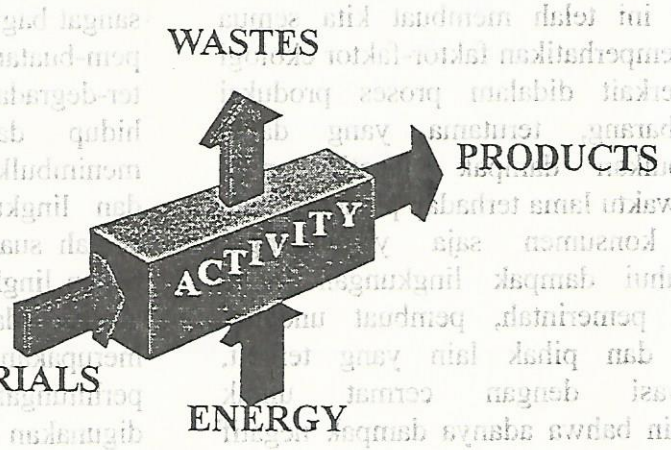
Empat langkah utama dari ADH adalah:

1. Tahap Awal

Tahap ini adalah tahap penentuan aspek-aspek dari daur ulang/umur yang akan dicakup dan bagaimana melakukannya. Tahap ini biasa disebut dengan "Scoping". Dalam tahap ini dipelajari bagaimana suatu produk diproduksi, bagaimana pengaruh dari masing-masing bahan baku serta cara-cara pengolahan limbah yang ada.

2. Analisis Inventaris.

Menginventaris segala sesuatu yang masuk (input) ke dalam proses pembuatan, bahan baku dan energi, dan segala sesuatu yang keluar (out put), yaitu produk jadi, hasil samping dan limbah. Analisis inventaris yang merupakan tahap terpenting dari Asesmen dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Analisis Inventaris

Beberapa variabel kunci adalah :

- Bahan baku
- Jenis proses
- Pengolahan limbah
- Hasil samping yang bermanfaat

3. Dampak

Dampak terhadap lingkungan dihubungkan dengan isu dunia mengenai lingkungan. Hal ini meliputi klasifikasi semua keluaran (out put) untuk di identifikasi dampaknya

terhadap lingkungan, kemudian dibandingkan dengan ukuran yang umum. Tahap ini adalah tugas yang kompleks, termasuk pertimbangan-pertimbangan mengenai beberapa faktor seperti pemanasan global (global warming), efek terhadap lapisan ozon, berkurangnya sumber alam, dan toksisitas. Dalam asesmen ini tidak ada metode tunggal dan universal yang dapat diterima. Harus ditempuh beberapa pendekatan untuk mencapai satu kesimpulan yang berguna, misalnya : adanya emisi gas yang dikaitkan dengan terjadinya pemanasan global (global warming). Tujuan dari studi ADH adalah untuk menentukan pengaruh rangkaian manufacturing terhadap lingkungan, dan mengkaji cara-cara yang ditempuh untuk mengurangi pengaruh tersebut. Kesulitan utama yang dihadapi dalam ADH adalah menghubungkan antara beban lingkungan yang diidentifikasi dalam analisis inventarisasi dengan kenyataan. Namun masih dimungkinkan melangkah ke tahap selanjutnya dari ADH, murni pada pertimbangan beban terhadap lingkungan yang diidentifikasi dalam analisis inventaris, kita dapat mengidentifikasi bahan yang nyata-nyata berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan, dan mencari dari mana timbulnya serta bagaimana mencegahnya atau meminimalkannya.

4. Peningkatan

Proses pengkajian semua masukan (input), pengukuran pengaruh perubahan-perubahan di dalam analisis dasar, dengan tujuan minimasi potensi pencemaran lingkungan.

III. ADH di Dalam Daur Ulang Plastik

Konsep pembangunan berkesinambungan (Sustainable Development) telah menjadi perhatian dunia. Untuk mencapai tujuan tersebut industriawan harus memperhatikan hal-hal yang berkaitan dengan pembangunan industri yang berwawasan lingkungan; langkah yang harus ditempuh pada dasarnya adalah sebagai berikut :

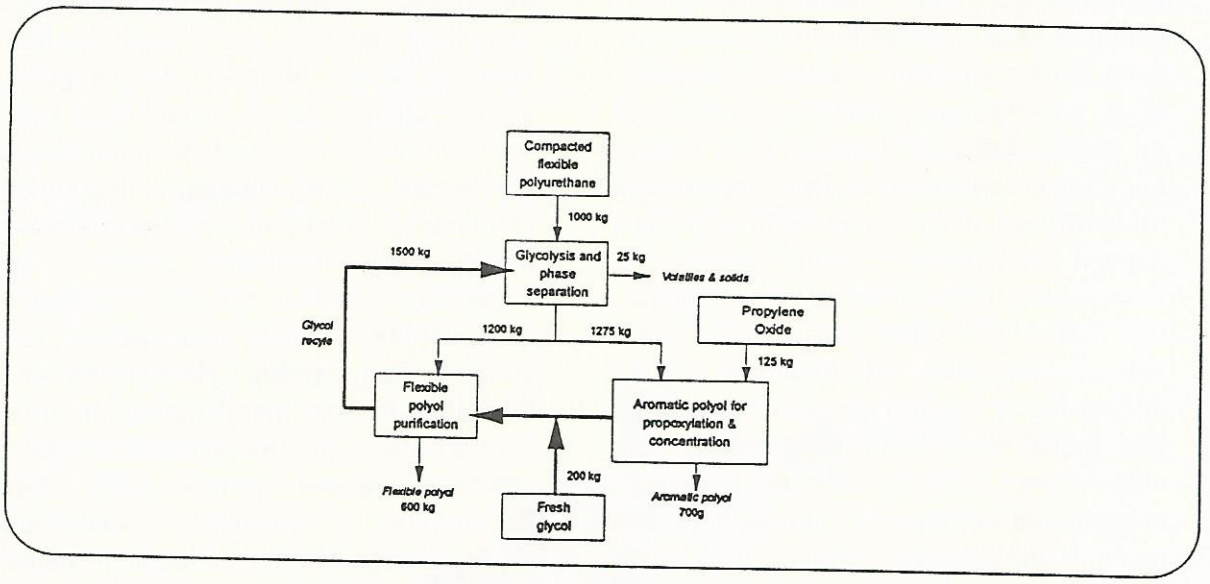
* Harus menggunakan inovasi dan teknologi untuk mengembangkan produk baru dan proses yang dapat mengurangi dampak lingkungan.
* Harus mengembangkan sistem manajemen yang menjamin ke arah perbaikan lingkungan.

Untuk mencapai tujuan ini diperlukan manajemen lingkungan sehingga dapat menjamin bahwa suatu produk harus aman terhadap manusia dan lingkungannya, efisien dalam pemakaian bahan baku dan utilitas, serta memenuhi harapan masyarakat. Manajemen lingkungan diantaranya meliputi analisis dampak lingkungan, analisis biaya dan keuntungan, analisis resiko, dan Asesmen Daur Hidup. Salah satu contoh dapat diambil dari produk plastik. Asesmen dilakukan dengan membandingkan antara 2 (dua) alternatif proses produksi plastik sehingga didapat proses yang dapat menurunkan potensi pencemaran lingkungan. ICI telah melakukan analisis daur hidup dari polimer yang meliputi kegiatan sebagai berikut :

* Selama tahap desain dari produk baru termasukdaur ulang.
* Mempelajari kemungkinan pemakaian ulang.
* Mempelajri "recovery" dari monomer-monomer.

Di dalam desain produk baru misalnya poliuretan yang digunakan sebagai bantalan, harus dilakukan pendekatan kepada konsumen dan produsen untuk mengetahui

karakteristik yang diharapkan, yang di-antaranya meliputi : kenampakan yang bagus, konsumsi energi rendah, kadar zat mudah menguap rendah, tidak mengan-dung CFC, mempunyai daya tahan api yang baik, pemakaian bahan penambah (additive) seminim mungkin, desain untuk daur ulang bahan kimia, serta kemungkinan daur ulang produk. Hasilnya disebut "Waterlily" yaitu dua komponen sederhana berupa busa yang dibentuk melalui proses tiup (blown foam) yang memenuhi semua persyaratan tersebut diatas Bantalan "Waterlily" adalah busa fleksibel yang terbuat dari poliuretan didesain untuk industri furniture dan tempat tidur. Sama seperti poliuretan yang lain, jenis ini dibuat dengan jalan mereaksikan poliol fleksibel rantai panjang dengan isocyanat. Pada "Waterlily", prepolimer intermediet yang dihasilkan dikapalkan langsung ke pabrik pembuat busa. Di dalam proses produksi poliol menggunakan proses daur ulang bahan sehingga terjadi rangkaian proses tertutup (closed loop chemical recycling process). Proses daur ulang ini disebut Split Phase Glycolysis (gambar 2).



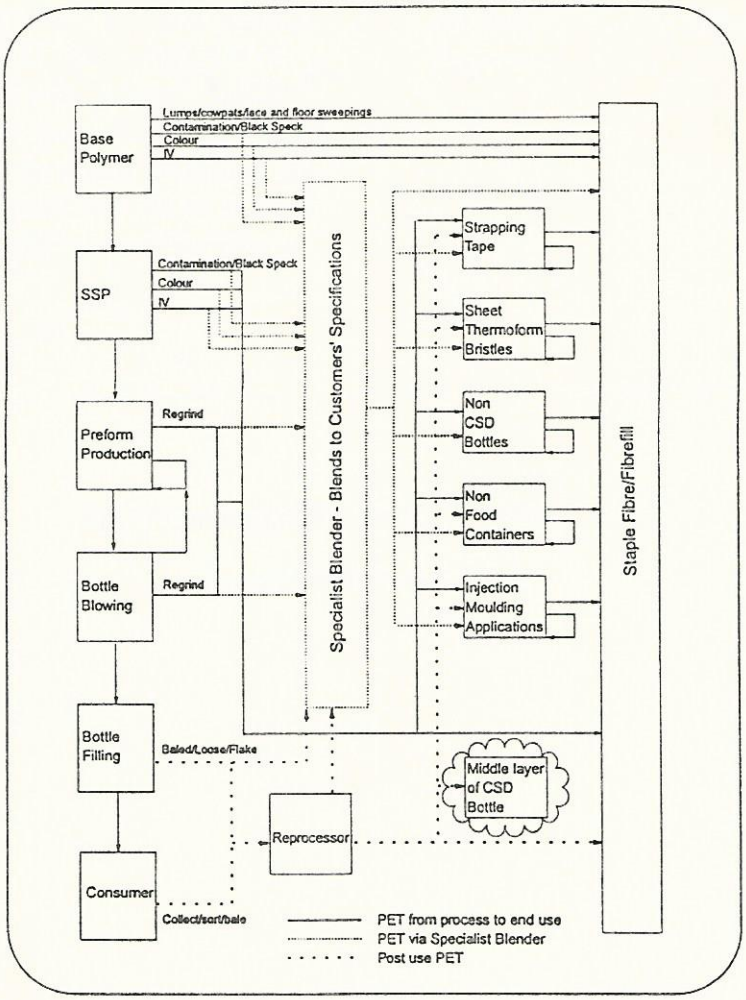
Gambar 2. Proses Split Phase Glycolysis

Kontrol yang cermat terhadap komposisi busa yang akan didaur ulang menjamin konsistensi dihasilkannya poliol dengan kualitas yang tinggi, sehingga dapat memenuhi persyaratan yang diperlukan oleh industri;disamping itu poliol fleksibel yang dihasilkan dapat menggantikan poliol murni dalam pembuatan prepolimer bantalan "Waterlily" dengan kandungan bahan daur ulang di dalam produk akhir sampai 70 %. Perkiraan konsumsi energi yang digunakan di dalam proses daur ulang lebih kecil bila dibandingkan dengan energi yang di-perlukan dalam pembuatan poliol fleksibel murni dari minyak. Perbedaan sifat antara poliol hasil daur ulang dari poliol murni dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel

Test	Units	Recycled polyol	Virgin Polyol
Appearance		Clear/straw coloured	Clear/Water white
OH value	mg LOH/g	27	28
Viscosity	mPa.s at 25 °C	1355	1250
Acidity	mg KOH/g	0,01	0,05
Water	%	0.02	0,05
Unsaturation value	meg/g	0.013	0,080
DEG	%	0.06	0,00

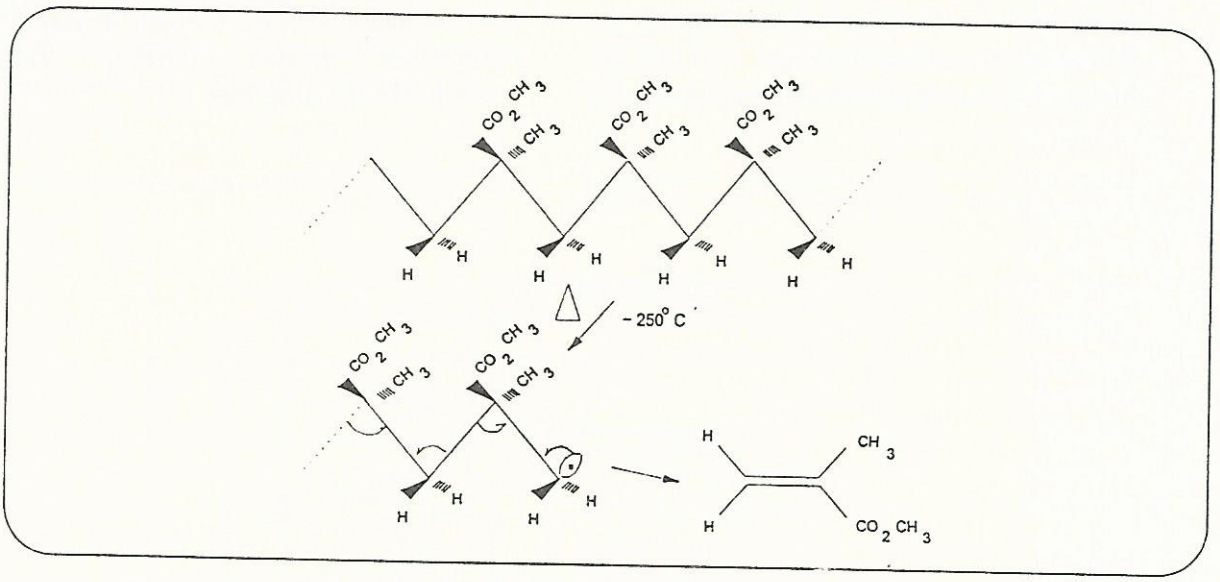
Keberhasilan pengembangan proses ini harus diikuti dengan pengembangan di-bidang logistik,dalam hal ini pengumpulan plastik bekas, untuk menjamin terjadinya rangkaian proses tertutup (closed chemical recycling loop).



Gambar 3. Siklus daur ulang PET

Jenis polimer lain yang banyak dilakukan daur ulang adalah Poli-etilen-terephtalat (PET) dan poli-metil-metakrilat (PMMA). Hasil daur ulang PET pada mulanya banyak berupa serat poliester, namun saat ini berkembang penggunaannya untuk botol minuman ringan karbonasi, serta penggunaan lain seperti lembaran dan pengikat (strapping). Siklus daur ulang PET dapat dilihat pada gambar 3.

Hasil daur ulang PMMA banyak digunakan untuk peralatan sanitasi dan "signage". PMMA diuraikan secara katalitik menjadi monomer pada suhu 250 °C. Proses penguraian PMMA dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Proses Penguraian PMMA

KESIMPULAN

Dengan semakin meningkatkannya tanggung jawab terhadap lingkungan maka akan semakin cepat penerapan sistem manajemen lingkungan. Saat ini di Amerika sudah menerapkan "Green Comsumer", sedangkan di Indonesia dikenal "Green Aids"; diantaranya yaitu efisiensi bahan baku dan konservasi energi. Semua ini dilakukan untuk mencapai dan mempertahankan ekosistem yang seimbang. Salah satu cara yang saat ini sedang banyak dilakukan studi adalah Asesmen Daur Hidup (Life Cycle Assessment), yang nantinya akan disyahkan menjadi Standar Seri dari ISO 14000, yaitu ISO 14041 - 14044. Sedikit berbeda dengan AMDAL yang penekanannya pada dampak lingkungan dari kegiatan produksi/ perusaha-an, LCA merupakan studi dari suatu produk mulai pembuatan sampai pembuangannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, 1995; Making Better Choices; How Tioxide uses Life Cycle Assessment, Tioxide Group, London.

2. M. Casey, Dr., DA Hicks & JFG Hopper (ICI Polyurethanes, Belgium), D.E Hein, Dr. (Mitzeler Schaum Gmb H, Germany), 1995; Chemical Recycling - The Price of Success.

3. Mike & Wright, Dr., 1995; Life Cycle Assessment in Plastic Recycling Programme, Group Environment Adviser, ICI Group Headquarters, England.

-----ooooo00000ooooo-----