

ISU-ISU PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Theresia Liris Windyaningrum

*Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Widya Mandala Madiun*

ABSTRAK

A great deal of waste, especially the packaging one, was not optimally handled. This causes any movement of waste reduction to run just as a temporary act, while many countries already adopted advanced technologies to reduce waste. The purpose of this article was to examine the importance of sustainable management of packaging waste to support sustainable development. Generally the necessary effort possibly carried out to achieve development is the one through continual living environment education and its application in real action. The solution to support sustainable development needs integrated acts involving four sides – family, government, industry, and educational institution.

Key words: sustainable development, sustainable packaging, waste reduction.

A. Pendahuluan

Isu-isu tentang *sustainability* telah banyak berkembang beberapa waktu terakhir. Upaya-upaya menjaga keberlangsungan kehidupan jangka panjang, hingga generasi-generasi berikutnya dalam segala aspek telah dikembangkan (Conn, 1977). Sumber daya yang terus tergerus demi kepentingan, keuntungan, atau gaya hidup telah menjadi fenomena biasa yang dianggap orang sebagai bagian dari gaya hidup modern. Padahal, semakin banyak bencana yang timbul justru berakibat pada manusia sendiri, itupun hanya menjadi bencana yang disesalkan tanpa ada tindak lanjut optimal untuk memperbaikinya.

Banyaknya kebakaran hutan yang akhirnya menimbulkan kekeringan, sehingga tanah sulit ditanami lagi, banyaknya gas CO₂ yang dilepaskan ke udara sebagai bagian dari akibat pertumbuhan industri yang menyebabkan tidak stabilnya curah hujan dan bencana badai, sampah yang semakin menumpuk, namun dengan kurang optimalnya upaya-upaya pengolahan sampah, dan juga yang lebih penting dari semua itu adalah sikap manusia sendiri yang tidak terlalu menyadari pentingnya kehidupan bagi generasi-generasi berikutnya yang notabene adalah kehidupan bagi generasi manusia sendiri.

Isu *sustainability* yang ingin diangkat dalam artikel ini adalah tentang *sustainable packaging* yang merupakan upaya melakukan pengemasan produk industri dengan bahan-bahan yang ramah lingkungan. Selain itu, ingin pula disinggung tentang isu pengolahan sampah sebagai salah satu isu *sustainability* untuk mencegah semakin parahnya *global warming* dewasa ini, serta bagaimana sikap masyarakat umum dan masyarakat industri dalam mengintegrasikannya, khususnya kedua isu ini, sehingga tidak hanya menjadi isu sesaat yang hanya menjadi pembahasan saja.

B. Waste Management

Waste management (Kim et al., 2009) merupakan proses pengumpulan, pengangkutan, pemrosesan, dan mendaur ulang atau pembuangan (*disposal*) dan monitoring material sampah/limbah.

Waste management dapat berupa substansi benda padat (*solid*), cairan (*liquid*), gas (*gaseous*), atau radioaktif, dengan masing-masing substansi diolah dengan cara yang berbeda-beda (Kronenberg & Winkler, 2009).

Metode dalam pengolahannya, dibedakan menjadi 5 macam, yaitu:

1. *Disposal methods*, terdiri atas *landfill*, insinerasi
2. *Recycling methods*
3. *Biological reprocessing*
4. *Energy recovery*
5. *Avoidance and reduction methods*

1. Disposal Methods

a. Landfill

- Pembuangan dalam suatu *landfill* melibatkan aktivitas mengubur sampah.
- *Landfill* biasanya menggunakan lahan bekas pertambangan atau terowongan yang sudah tidak terpakai.
- *Landfill* yang didesain dengan baik akan bersifat higienis dan merupakan suatu metode yang murah dalam pembuangan sampah.
- *Landfill* yang tidak disesuaikan dengan baik akan menimbulkan sejumlah gas (seperti CO₂ dan metana), yang dihasilkan sebagai sampah organik. Gas ini dapat menimbulkan bau, mematikan tumbuhan di permukaan.

b. Insinerasi

- Merupakan metode pembuangan yang melibatkan pembakaran material sampah (*thermal treatment*).
- Insinerator mengubah material sampah menjadi panas, gas, uap, dan abu.
- Insinerasi menjadi metode yang cukup kontroversial sehubungan dengan isu emisi gas polutan.

2. Recycling Methods

PVC, LDPE (*Low Density Polyethylene*), PP (*Polypropylene*), dan PS (*Polystyrene*) merupakan bahan-bahan yang dapat di-*recycle*, sekalipun bukan bahan yang umum untuk dikumpulkan. Bahan-bahan ini biasanya dibuat dari material tertentu yang diupayakan dapat di-*recycle* menjadi produk tertentu.

3. Biological Reprocessing

Waste material yang berupa material organik, seperti tumbuhan, sisa makanan, dan kertas, dapat di-*recycle* dengan menggunakan *biological composting* dan proses penguraian secara organik. Hasil penguraian ini biasa digunakan sebagai pupuk atau kompos untuk kepentingan lahan pertanian. Perhatian terhadap proses biologis dalam *waste management* ini dapat berguna

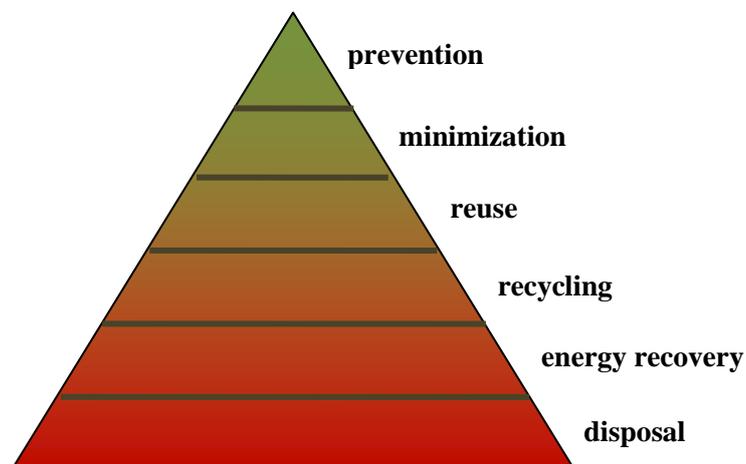
untuk mengontrol dan mengakselerasi proses dekomposisi organik secara alami.

4. *Energy Recovery*

Kandungan energi dalam *waste product* dapat dimanfaatkan secara langsung dengan menggunakannya sebagai bahan bakar atau dapat diproses secara tidak langsung melalui pemrosesan menjadi suatu jenis bahan bakar. Proses yang biasa dilakukan adalah melalui perlakuan panas, seperti *pyrolysis* dan gasifikasi dengan *waste material* dipanasi dalam suhu tinggi dengan tingkat oksigen yang rendah. Proses ini biasanya dilakukan dalam bejana tertutup dengan tekanan tinggi. *Pyrolysis solid waste* mengubah material menjadi bentuk padat, cairan, dan gas. Cairan dan gas dapat dibakar untuk menghasilkan energi atau diubah menjadi produk lain. Gasifikasi digunakan untuk mengubah material organik secara langsung menjadi gas sintetis (*syngas*) yang terdiri atas karbon monoksida dan hidrogen. Gas ini kemudian dibakar untuk menghasilkan listrik dan uap.

5. *Avoidance and Reduction Methods*

Metode yang paling penting dalam *waste management* adalah mencegah timbulnya *waste material*, atau yang biasa disebut dengan *waste reduction*. Metode pencegahan ini termasuk di dalamnya menggunakan kembali (*reuse*) produk-produk *second-hand*, memperbaiki barang-barang yang rusak daripada menggantinya dengan yang baru, mendesain produk ke dalam produk yang *refillable* atau *reusable*, dan memotivasi konsumen untuk menghindari penggunaan produk yang mudah dibuang setelah dipakai.



Gambar 1. Methods in Waste Management

B. Sustainable Packaging

Seiring dengan maraknya isu pengolahan sampah/limbah, pemerintah, sektor industri, bahkan masyarakat berupaya untuk melakukan serangkaian gerakan penanggulangan, karena semakin menumpuknya sampah dan limbah lainnya yang memberikan banyak efek negatif bagi kehidupan. Beberapa aktivitas yang dilakukan masyarakat adalah memisahkan sampah rumah tangga mereka ke dalam kategori sampah organik dan anorganik. Pengolahan sampah organik dilakukan dengan cara pembelajaran pengolahan pupuk dari sampah rumah tangga, sedangkan pengolahan sampah anorganik dimanfaatkan oleh beberapa orang yang tertarik dengan sampah anorganik ini untuk dijadikan barang-barang yang berguna, seperti sampah kertas yang dijadikan bubur kertas kemudian diolah menjadi hiasan dari kertas dan lain-lainnya.

Demikian pula maraknya isu sampah anorganik dari plastik yang sulit sekali diuraikan secara langsung serta pengaruh penggunaannya terhadap kesehatan manusia, membuat orang mulai berpikiran untuk tidak banyak menggunakan bahan dari plastik, termasuk juga pembungkus yang dibuat dari bahan plastik, sehingga kemudian muncullah isu *sustainable packaging*.

Sustainable packaging merupakan salah satu pertimbangan *environmental* baru dalam hal pengemasan (Eilert, 2005). *Sustainable packaging* membutuhkan analisis tentang desain kemasan, pemilihan bahan kemasan, dan daur hidup kemasan itu sendiri. Banyak perusahaan di Amerika yang sudah berupaya mengurangi kadar karbon hasil perusahaan mereka dengan menggunakan bahan baku yang mudah di-*recycle*, *re-using* komponen-komponen kemasan, bahkan mereka meminta pada supplier, perusahaan penyalur kemasan, dan distributor untuk melakukan hal yang sama. Menggunakan seminimum mungkin kemasan juga menjadi tujuan berkurangnya biaya yang dikeluarkan perusahaan.

Tujuan berkembangnya isu *sustainable packaging* adalah:

1. Fungsional: proteksi terhadap produk, keamanan, pemenuhan peraturan pemerintah
2. Efektivitas biaya: kemasan yang mahal jarang menjadi pilihan
3. Mendukung kesehatan manusia dan ekologi dalam jangka panjang.

Hal-hal yang dapat menjadi perhatian dalam *sustainable design* kemasan, yaitu:

1. Menggunakan material seminimum mungkin, mengurangi kemasan, mengurangi lapisan-lapisan kemasan, mengurangi timbunan (rasio produk terhadap kemasan), dan lain-lain.
2. Efisiensi logistik (melalui *life cycle* yang utuh): memungkinkan transportasi yang efisien.
3. Efisiensi energi: total persediaan energi dan penggunaannya, menggunakan *renewable energy*, dan lain-lain.
4. *Recycle* isi/lapisan kemasan: sesuai dengan kebutuhan dan fungsi.

5. Menggunakan bahan yang mudah didaur ulang, menghindari penggunaan material yang sulit didaur ulang pada komponen-komponen utama, dan lain-lain.
6. *Reusability packaging*: penggunaan kembali kemasan, penggunaan kembali untuk kepentingan yang lain, dan lain-lain.
7. Menggunakan *renewable resources* pada kemasan
8. Menggunakan bahan yang *biodegradable*: jika sesuai dan tidak menimbulkan kontaminasi akibat *recycle*.
9. Menghindari bahan yang mengandung racun dan berbahaya bagi manusia dan lingkungan.

Beberapa hal dalam *sustainable packaging* ini adalah karena regulasi sekalipun memang ada yang berasal dari pemikiran pengemas sendiri tentang pengaruhnya terhadap lingkungan. Investor, pekerja, pihak manajemen, dan konsumen dapat memberikan pengaruh bagi perusahaan dalam mengambil keputusan maupun kebijakan yang terkait. Jika investor mengupayakan stok, perusahaan paham tentang kebijakan lingkungan secara positif, maka hal ini akan sangat menarik. *Stakeholder* dan investor akan melihat rangkaian situasi ini sebagai suatu keputusan yang solid: rendahnya risiko lingkungan akan memberikan kebutuhan modal pada taksiran terendah. Perusahaan yang menekankan status lingkungannya pada konsumen, dapat merangsang laju penjualan sesuai dengan reputasi positif produk yang dihasilkan.

C. Waste Management dalam Sustainable Packaging

Beberapa waktu lalu muncul isu *global warming* yang terjadi karena naiknya konsentrasi gas-gas rumah kaca, seperti CO₂, natrium monoksida, metana, cloro fluoro carbon (CFC), sehingga menyebabkan suhu rata-rata bumi semakin tinggi.

Beberapa solusi yang telah dilakukan dan telah menjadi gerakan umum adalah penanaman tanaman hijau sebanyak-banyaknya dan mengolah sampah organik, sehingga keduanya diharapkan akan mengurangi kadar CO₂. Dalam dunia industri, infrastruktur unit-unit pengurangan polusi terus dikembangkan. Namun, dalam aspek industri, kadar gas penyebab panas bumi masih lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan untuk mengurangnya. Pada masyarakat, gerakan pemisahan sampah organik dan anorganik hanya menjadi gerakan parsial yang tidak menyeluruh. Harapan sampah organik dapat memberikan kontribusi terhadap kesuburan tanah, belum menjadi gerakan umum yang meluas. Akibatnya, sekali lagi, hanya menjadi isu sesaat kemudian berganti dengan isu-isu yang lain tanpa ada upaya keberlanjutan yang terus-menerus.

Hal yang masih mengganjal di benak beberapa pihak adalah bahwa perhatian yang diberikan lebih banyak untuk pengolahan sampah organik, lalu bagaimana dengan sampah anorganik? Memang ada sebagian yang telah mengolahnya, tetapi masih disertai dengan kendala mahal biaya investasi dan operasional maupun kurangnya upaya pemasaran bagi produk hasil olahan sampah anorganik. Selain itu, kekhawatiran penggunaan kembali

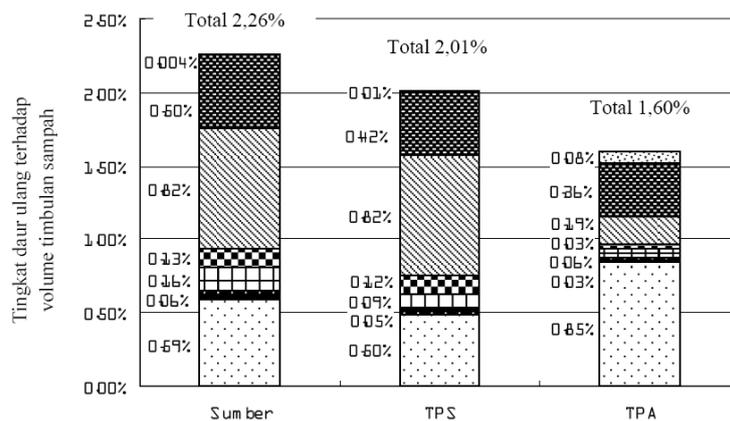
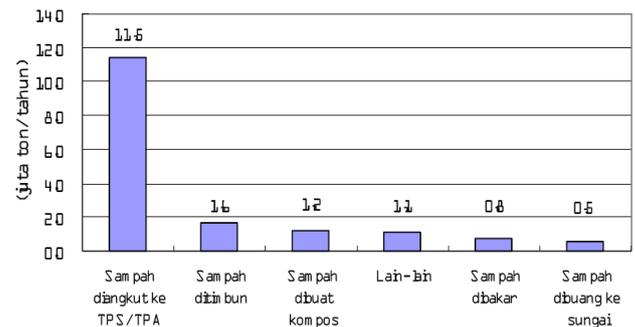
olahan limbah plastik terhadap kesehatan manusia, seperti misalnya plastik yang mengandung karsinogen yang dapat menyebabkan kanker.

Hal yang lebih mengherankan lagi, ketika isu pemisahan sampah dianggap sebagai isu positif, sehingga menjadi gerakan dalam lini masyarakat, justru tidak diimbangi dengan infrastruktur yang memadai dari pemerintah. Saat setiap kelurahan, RT/RW menghimbau masyarakatnya untuk memisahkan sampah rumah tangganya, petugas Dinas Sampah tetap saja mengambil sampah dan menempatkannya secara tidak terpisah.

Tabel 1. Estimasi total timbunan sampah berdasarkan jenisnya (sumber :Statistik persampahan Indonesia tahun 2008, KNLH)

Jenis Sampah	Jumlah (juta ton/tahun)	Persentase (%)
Sampah Dapur	22,4	58%
Sampah Plastik	5,4	14%
Sampah Kertas	3,6	9%
Sampah Lainnya	2,3	6%
Sampah Kayu	1,4	4%
Sampah Kaca	0,7	2%
Sampah Karet/Kulit	0,7	2%
Sampah Kain	0,7	2%
Sampah Metal	0,7	2%
Sampah Pasir	0,5	1%
TOTAL	38,5	100%

Gambar 2. Sistem penanganan sampah setelah dikumpulkan dari pemukiman (sumber :Statistik persampahan Indonesia tahun 2008, KNLH)



Gambar 3. proporsi total sampah yang di daur ulang (sumber :Statistik persampahan Indonesia tahun 2008, KNLH)

Ketiga macam informasi di atas menunjukkan bahwa pengolahan sampah/limbah masih belum optimal, ditandai dengan proporsi sampah/limbah yang dihasilkan dibandingkan dengan yang diolah, masih minimnya sistem pengolahan sampah/limbah selain hanya diangkut ke tempat pembuangan sampah (TPS)/tempat pembuangan akhir (TPA).

Perkembangan terbaru yang sedang banyak diperbincangkan saat ini adalah penggunaan kemasan berbahan aman sebagai imbas kekhawatiran terhadap efek negatif penggunaan kemasan dari plastik atau stereofom. Bahkan, Federasi Pengemasan Indonesia menyempatkan diri hadir dalam *Pack*

Expo International 2008 yang diadakan di McCormick Place, Chicago, USA pada 9-13 November 2008. Dalam artikelnya yang disebarluaskan secara *online* melalui <http://www.packindo.org>, disampaikan bahwa topik utama dari *show* ini adalah *Sustainability packaging* yang memperagakan trend teknologi dari *bioplastics*, *Polylactic acid (PLA) films* dan jenis-jenis *sustainability packaging materials* lainnya, sesuai dengan konsep 4 R (*Reduce, Reuse, Recycle, Recover*). Wal-Mart sudah menargetkan 7 R (*Remove, Reduce, Reuse, Recycle, Renew, Revenue, and Read*). Misalnya, Amcor PET *packaging* mengembangkan suatu metode *injection stretch/blow-molded* botol PET untuk *household cleaners* dari 100% PCR bottles (*post-consumer-recycled*), sehingga bisa mengurangi 60% *carbon footprint*, yang telah sukses di United Kingdom (UK) dan akan diterapkan juga di USA. Sampai kemudian juga *NatureWorks* (produsen dan pemegang paten PLA) mengembangkan botol air untuk menggantikan botol PET dengan nama *Generic Ingeo Plastic*, yang menurut mereka jika semua botol PET yang digunakan sekarang untuk air minum di USA digantikan dengan material ini, maka Amerika bisa menghemat 1 milyar gallon bensin setahun. Botol air dengan merk *Primo* ini sudah dapat dibeli di Target, Albertsons, dan lain-lain. Dari jenis-jenis mesin tentunya mesin otomatisasi dengan teknologi robotik, *mechatronic*, adalah yang banyak dapat dilihat, *invisible touch...multitasking, track, trace and authentication, all in real time*. Tetapi juga tema *sustainability* menjadi acuan, dalam arti, lebih hemat energi, misalnya sampai 60%, *ultrasonic* dan *RF sealer* banyak dipakai saat ini. Perkembangan *green-ink* dengan nanoteknologi dan rendah/no VOCs (*volatile organic compounds*), *ethanol-based inks, food-grade inks, fast-dry performance high performance acetone based inks* dan *water blend inks*. Dari segi *packaging design* terpengaruh dengan perubahan demografik dan ekonomi yang tidak menentu ini yang pasti berakibat kepada industri *retail*, maka produk akan lebih individual, *personalize*, atau *customize*, terutama pada produk-produk *personal care*. Segmentasi konsumen yang dulu berubah ke segmentasi yang baru. Dengan tuntutan ekonomi yang tinggi, maka pemakaian semua bahan berusaha untuk dikurangi, dari hal transportasi sampai dengan *packaging*-nya sendiri. Semangat kesadaran lingkungan berubah dari memanfaatkan bumi ini ke arah bagaimana memelihara bumi ini.

D. Hal-Hal yang dapat Dilakukan oleh Komunitas

Uraian di atas hanya ingin menyampaikan bahwa semakin lama semakin banyak isu positif yang berkembang tentang hal-hal yang dapat memperbaiki, merawat, dan menjaga bumi ini dan segala sumber dayanya dari kepunahan. Para ahli, pemerintah, dan peneliti berlomba-lomba mencari solusi bagi kepentingan bumi dan generasi berikutnya, sehingga semakin banyak hasil penelitian, regulasi, dan kebijakan yang dihasilkan untuk menjaga kestabilan semua permasalahan yang terjadi. Bahkan, Blum (2008) menyatakan bahwa pendidikan lingkungan sangat penting dan secara umum dianggap sebagai upaya utama dalam mencapai *sustainable development*.

Namun yang cukup mengherankan adalah upaya apapun yang sedang dikembangkan ini sebenarnya hanya memerangi gaya hidup dan modernisasi manusia sendiri. Semua upaya yang dilakukan hanyalah sebatas akibat dari sikap dan perilaku manusia sendiri. Karena dengan gaya hidup, modernisasi,

hidup serba instan, membuat manusia memiliki sikap individualis dan konsumtif.

Hal yang perlu diperhatikan dalam pencapaian solusi-solusi ini adalah pencapaian solusi terhadap subjek pelaku, dalam hal ini adalah sikap dan perilaku manusia menyikapi permasalahan yang ada dirasa sangat penting. Selain itu, dari sudut pandang solusi terhadap objek permasalahan yang terjadi, diperlukan aplikasi yang terintegrasi mulai dari unit teratas (pemerintah), rantai industri, dunia pendidikan, bahkan hingga level unit terendah dalam masyarakat, yaitu keluarga. Roseland (2000) dalam penelitiannya menyatakan bahwa diperlukan integrasi kajian-kajian yang terkait dengan faktor-faktor lingkungan, ekonomi, dan sosial dalam upaya pengembangan komunitas yang *sustainable*. Beberapa hal ini semoga dapat memberikan alternatif pemikiran solusi yang diperlukan.

1. Upaya yang dapat dilakukan komunitas keluarga/RT/RW:
 - a. Tetap galakkan aktivitas pemisahan sampah organik, sampah kertas, sampah plastik, sampah kaleng, sampah botol.
 - b. Menghimbau warga agar seminimum mungkin menggunakan bahan/kemasan beracun dan berbahaya.
 - c. Mengadakan pertemuan rutin dengan warga untuk memberikan informasi-informasi/isu-isu yang sedang berkembang menyangkut kebersihan dan kesehatan lingkungan.
2. Upaya yang dapat dilakukan komunitas pemerintahan:
 - a. *Bottom-up*: menangkap sinyal-sinyal permasalahan dan upaya solusinya.
 - b. *Top-down*: mempersiapkan infrastruktur yang sesuai dan mendukung.
 - c. Adanya contoh: masyarakat umum dan industri mulai melakukan pengendalian *waste*, tetapi kurang didukung dengan kebijakan pengolahan secara profesional oleh pemerintah.
 - d. Membantu dalam membentuk klaster industri pengolahan *waste*.
 - e. Melakukan pelatihan bagi pengangguran untuk menjadi pengolah *waste* dengan bantuan modal pemerintah.
 - f. Memberikan informasi seluas-luasnya kepada masyarakat tentang sikap dan perilaku pencegahan *waste*.
 - g. Menyusun jalur monitoring yang profesional tentang sikap dan perilaku masyarakat maupun industri terhadap upaya pencegahan *waste*, dengan melibatkan pegawai dan masyarakat.
3. Upaya yang dapat dilakukan komunitas industri dan pendidikan:
 - a. Saling bekerja sama untuk menangkap gejala-gejala negatif yang terjadi sekaligus upaya pencapaian solusi dan implementasinya.
 - b. Menemukan dan menyusun solusi yang tidak hanya solusi tentang objek permasalahan tetapi juga strategi implementasi solusi.
 - c. Lebih banyak melibatkan diri dalam masyarakat terlebih untuk melatih kepekaan dalam menangkap gejala negatif dan cara-cara mengatasi dan menyikapinya dengan tindakan nyata.

E. Kesimpulan

Masih banyak solusi lain yang dapat dilakukan, dengan jelas, artikel ini hanya ingin menekankan, bahwa solusi yang bersifat membangun kepekaan komunitas akan sangat berguna mengingat apapun hal negatif yang terjadi adalah karena sikap, perilaku, gaya hidup modernisasi, yang kurang disikapi dengan bijak oleh manusia. Selain itu pula, pentingnya integritas semua pihak terhadap implementasi solusi harus dianggap penting, karena jika tidak demikian, gerakan implementasi solusi akan timpang dan hanya akan dianggap sebagai isu atau gerakan sesaat belaka. Contoh sederhana, saat sedang gencar isu pengolahan limbah kertas yang dapat dijadikan sebagai pernak-pernik hiasan, tidak didukung sepenuhnya, sehingga mencapai titik optimal tentang rangsangan usaha mandiri tersebut kepada para pengangguran atau industri rumah tangga lain. Akibatnya, rantai jalurpun menjadi terputus.

Jika kerjasama dilakukan dengan baik, seperti misalnya, terdapat gejala negatif tertentu yang terjadi di masyarakat, peneliti berusaha mencari solusi dan disampaikan pada pemerintah, pemerintah memberikan kebijakan dan monitoring secara efektif pada industri dan masyarakat untuk mengimplementasi, hasil monitoring digunakan sebagai *feed back* yang mendasari kemungkinan terjadinya gejala baru, dan seterusnya. Hal ini akan menjadi rantai yang saling terhubung, saling mendukung dan menjadi rantai yang integral demi keberlangsungan kehidupan generasi berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Blum, N. 2008. "Environmental Education in Costa Rica: Building a Framework for Sustainable Development". *International Journal of Educational Development* 28 Pages 348-358.
- Conn, D. 1977. "Waste Reduction: Issues and Policies". *Journal of Resources Policy*.
- Del Nobile, M.A., Conte, A., Buonocore, G.G., Incoronato, A.L., Massaro, A., Panza, O. 2009. "Active Packaging by Extrusion Processing of Recyclable and Biodegradable Polymers". *Journal of Food Engineering*. Volume 93, Issue 1. July 2009. Pages 1-6.
- Eilert, S.J. 2005 "New Packaging Technologies for the 21st Century". *Journal of Meat Science* 71. Pages 122-127.
- Kim, J., Hwang, Y., Park, K. 2009. "An Assessment of the Recycling Potential of Materials Based on Environmental and Economic Factors; Case Study in South Korea". *Journal of Cleaner Production* 17. Pages 1264-1271.
- Kronenberg, J., Winkler, R. 2009. "Wasted Waste: An Evolutionary Perspective on Industrial by-Products". *Journal of Ecological Economics* 68. Pages 3026-3033.

Roseland, M. 2000. "Sustainable Community Development: Integrating Environmental, Economic, and Social Objectives". *Journal of Progress in Planning* 54. Pages 73-132.

http://www.packindo.org/pdf_files/BeritaPengemasan18.pdf. Mei 13, 2009.

www.google.com/statistik_persampahan_indonesia_tahun_2008.pdf. Mei 16, 2010.