

PENGARUH LOGAM BERBAHAYA TERHADAP KUALITAS KEMASAN PLASTIK

Oleh:
Guntarti Supeni *)
Samiha Syamsuddin*)

Heavy Metal Affect for Quality of Plastic Packaging

Abstract:

Research on quality of plastic packaging in affect for heavy metal have been done in Institute for Chemistry and Packaging. Plastics packaging was obtained from the market in Jabotabek i.e food and beverage packaging, pharmaceutical packaging, cosmetics packaging and various packaging. Analysis was done for heavy metal content i.e lead (Pb), cadmium (Cd), chromium (Cr) and mercury (Hg), it is based on international regulation is Directive New Approach EN 94/62/EC "Packaging and Packaging Waste", where total content of its should be ≤ 100 ppm. From the result of 80 food and beverage packaging samples, was found 12,5% that not conforms with requirement, while the result of analysis for various packaging are 15% from 20 samples. The content of heavy metal for 20 pharmaceuticals packaging and 22 cosmetics packaging conform with that the above regulation. It is expected from printing industries, paint industries and print ink industries to aplicate this regulation, because from the result of research come from the heavy metal content from paint and print ink are used in plastic packaging.

Intisari:

Penelitian pengaruh logam berbahaya terhadap kualitas kemasan plastik telah dilakukan di Unit Kemasan Balai Besar Kimia dan Kemasan. Kemasan plastik diperoleh dari produk-produk yang beredar di pasaran di wilayah Jabotabek, yang meliputi kemasan makanan minuman, kemasan farmasi, kemasan kosmetika dan kemasan lain-lain. Analisa dilakukan terhadap kandungan logam berbahaya yang meliputi timbal (Pb), kadmium (Cd), kromium (Cr) dan raksa (Hg). Hal ini didasarkan pada regulasi internasional yaitu Directive New Approach EN 94/62/EC "Packaging and Packaging Waste", di mana kandungan total dari keempat logam berbahaya tersebut ≤ 100 ppm. Dari hasil analisa 80 contoh kemasan makanan minuman, terdapat 12,5% yang tidak memenuhi persyaratan, sedangkan hasil analisa contoh kemasan lain-lain sebesar 15% dari 20 contoh yang ada. Kandungan logam berbahaya dari 20 kemasan farmasi dan 22 kemasan kosmetika semuanya memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam regulasi tersebut. Diharapkan dari industri printing, industri cat dan industri tinta cetak untuk menerapkan regulasi tersebut di atas, karena dari hasil penelitian ini terlihat kandungan logam berbahaya berasal dari cat dan tinta cetak yang digunakan pada kemasan plastik

PENDAHULUAN

Akibat adanya krisis moneter yang me -

*) Staf Peneliti Balai Besar Kimia dan Kemasan

landa Asia, khususnya Indonesia pada saat ini, maka pemerintah mengeluarkan kebijakan guna menanggulangi dampak krisis moneter dan krisis ekonomi yang dialami yaitu dengan mempertajam prog -

ram-program dibidang penelitian dan pengembangan yang berdasarkan pada hal-hal antara lain mengembangkan potensi ekspor. Menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2001 ekspor non migas dari Indonesia ke negara-negara Uni Eropa mencapai 7.745,0 juta USD dan pada tahun 2002 meningkat menjadi 7.898,2 juta USD. Hal ini harus didukung dengan kesiapan kita untuk mengikuti peraturan-peraturan yang diberlakukan di negara-negara Uni Eropa. Salah satu peraturan tersebut adalah mulai diberlakukannya regulasi di bidang kemasan yang tertuang dalam Packaging Directive New Approach 94/62/EC: Packaging and Packaging Waste yang mensyaratkan kandungan logam berbahaya dalam kemasan yang meliputi Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Kromium (Cr) dan Raksa (Hg) < 100 ppm, yang bertujuan untuk meminimisasi Untuk itu Kelompok Kemasan Balai Besar Kimia dan Kemasan melakukan penelitian pengaruh logam berbahaya terhadap kualitas kemasan plastik.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Kemasan Plastik

Plastik banyak digunakan sebagai kemasan karena memiliki kelebihan-kelebihan sebagai berikut:

- kemudahan dibentuk
- kualitas baik
- kemudahan untuk mendesain kemasan
- tahan terhadap kerusakan (tidak mudah pecah)

Plastik terdiri dari satu atau campuran polimer dengan berbagai penambahan

aditif untuk memperoleh sifat kemasan yang diinginkan. Jumlah dan sifat aditif yang ditambahkan tergantung pada sifat polimer, proses yang dilakukan untuk membuat kemasan dan sifat-sifat lain yang diharapkan dari kemasan. Pada umumnya dalam pembuatan kemasan plastik ditambahkan bahan-bahan (aditif) antara lain:

- *Plasticizer* : Untuk memperbaiki sifat fleksibilitas dan sifat mudah untuk diproses (processability) yang ditambahkan pada saat pembuatan komponen plastik.
- *Stabilizer* : Untuk membuat plastik stabil terhadap panas dan kondisi selama proses.
- *Filler* : Untuk memperbaiki sifat kekuatan benturan cetak miring (impact).
- *Lubricant* : Untuk membantu dalam proses pelelehan.
- *Flame retardant* : Untuk mengurangi kemungkinan terbakar..
- *Antistatic agent* : Untuk pertimbangan keselamatan, yaitu mengurangi konduktivitas listrik.
- Pewarna : Untuk penampilan produk akhir plastik

Kemasan plastik yang banyak digunakan untuk mengemas produk makanan dan minuman terutama terbuat dari polimer jenis polietilena (PE), polipropilena (PP), polivinil klorida (PVC), polistirena (PS), dan sebagian kecil dari poliamida/ nilon (PA), polietilena tereftalat (PET), polikarbonat (PC), polimetil akrilat dan lain-lain.

2. Pewarna

Pewarna diklasifikasikan menjadi 2 (dua), yaitu:

- a. Pigmen : adalah bahan organik atau anorganik, berwarna hitam atau putih yang di dalam kegunaannya tidak larut dan pada dasarnya secara fisika atau kimia tidak saling berpengaruh terhadap substratnya.
- b. *Dyes* : adalah bahan yang di dalam kegunaannya dapat larut dan dalam proses akan kehilangan kristal atau struktur khususnya.

Pigmen di dalam aplikasinya biasanya didispersikan dalam media atau substrat, seperti misalnya pada manufaktur tinta, cat, plastik atau material yang bersifat polimer. Pigmen digunakan secara luas dan dapat ditemukan pada banyak produk yang berwarna, antara lain digunakan dalam komposisi pelapisan (*coating*) untuk segala macam produk, termasuk cat, tinta printing, serat tekstil sintetik, kosmetik, lensa kontak, deterjen, sabun, keramik dan lain-lain. Pigmen mempunyai sifat-sifat, antara lain adalah:

- ketahanan terhadap sinar atau cuaca
- kemampuan menutup
- transparan
- kemampuan terdispersi kembali
- mengkilat
- ketahanan terhadap kimia dan migrasi
- elektrik
- ketahanan terhadap solven
- sifat-sifat lain yang diinginkan untuk aplikasi khusus

Beberapa jenis pigmen mungkin tidak larut dalam suatu media tertentu, meskipun dapat larut dalam media yang lain. Kelarutan parsial pigmen merupakan fungsi dari aplikasi media dan kondisi proses. Sifat tidak larutnya pigmen disebabkan karena tidak terjadinya pelarutan gugus dalam molekul atau dengan

pembentukan struktur organik yang tidak larut, sehingga sifat-sifat pigmen sangat ditentukan oleh banyaknya pigmen yang larut dalam penggunaannya. Pigmen organik pada dasarnya diklasifikasikan menjadi 2 (dua), yaitu :

- Pigmen Azo
- Pigmen Polisiklik

Pigmen azo mempunyai ciri-ciri adanya satu ikatan azo (monoazo) dan dua ikatan azo (diazo), - N = N - dalam molekul dan terutama pada rentang warna kuning, orange, merah, violet dan coklat. Pigmen azo mewakili kira-kira 70 % dari semua pigmen organik. Pigmen polisiklik termasuk pigmen yang struktur kimianya sangat beragam, namun secara umum terdiri dari aromatik yang beranggotakan 5 (lima) atau 6 (enam) system cincin karbon padat dan dalam bagian heterosiklik aromatik berisi nitrogen, oksigen dan sulfur. Pigmen organik yang dapat digunakan untuk tinta cetak dan plastik di antaranya adalah pigmen ptalosianin, sedangkan pigmen untuk tinta cetak adalah pigmen triaril karbenium. Pigmen anorganik seluruhnya mengandung logam berat, kecuali titanium oksida, karbon hitam dan ultramarin. Pigmen anorganik yang dapat digunakan untuk plastik adalah seng oksida, besi oksida, kromium oksida, kadmium, ultramarin, karbon hitam, mangan violet dan metalik.

3. Logam berbahaya

Yang dimaksud dengan logam berbahaya adalah logam-logam dengan berat jenis > 4,5 g/ml. Berdasarkan definisi ini maka sebagian besar dari unsur kimia adalah logam berbahaya/logam berat. Kadar logam berbahaya, khususnya untuk kemas -

an sangat dibatasi karena berpengaruh terhadap kesehatan manusia. Guna mengurangi pengaruh logam berbahaya tersebut, yang umumnya berasal dari lingkungan antara lain berasal dari kemasan yang produknya dikonsumsi oleh tubuh manusia setiap harinya, maka masyarakat Uni Eropa memberlakukan regulasi di bidang kemasan yang tertuang dalam EN 94/62/EC "Packaging and Packaging Waste" atau "Kemasan dan Limbah Kemasan". Dalam regulasi tersebut menjelaskan persyaratan besarnya kadar/ kandungan logam-logam berbahaya dari timbal (Pb), kadmium (Cd), kromium (Cr), dan raksa (Hg) harus < 100 ppm dan diberlakukan mulai tahun 2001. Pada Directive 94/62/EC menjelaskan, bahwa keberadaan logam-logam berbahaya dan bahan-bahan lainnya di dalam kemasan harus dibatasi dalam pengaruhnya terhadap lingkungan, antara lain akibat dari abu kemasan yang dibakar atau dari limbah kemasan yang tidak terurai di alam. Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat/ pasar, maka kemasan akan sesuai, dengan cara sebagai berikut :

A. Memperhatikan hal-hal penting dari regulasi Kemasan dan Limbah Kemasan (94/62/EC), yaitu:

1. Mencegah produksi dari limbah kemasan dengan cara :
 - a. Membuat kemasan yang dapat dipakai/digunakan kembali (*reuse*)
 - b. Pemanfaatan kembali kemasan dan limbah kemasan, yaitu:
 - Kemasan dapat didaur ulang (*recycle*)
 - Limbah kemasan dapat dimanfaatkan menjadi energi (*energy recovery*).
 - Kemasan dapat menjadi pupuk dan terurai di alam (*composting and biodegradation*).

2. Produk dan kemasan harus diperhatikan dengan maksud untuk mengurangi limbah kemasan pada saat produksi, distribusi, pemakaian dan pembuangan akhir, dengan cara:

- a. Mengurangi bahan baku kemasan
- b. Mengurangi jumlah bahan berbahaya dan beracun
- c. Memperhatikan pemakaian dan daur ulang

B. Memenuhi konsentrasi level dari kandungan timbal (Pb), kadmium (Cd), kromium (Cr), dan raksa (Hg), adalah

- a. < 600 ppm, terhitung mulai 1 Juli 1998
- b. < 250 ppm, terhitung mulai 1 Juli 1999
- c. < 100 ppm, terhitung mulai 1 Juli 2001

METODOLOGI PENELITIAN

1. Tujuan penelitian

Untuk mensosialisasikan Packaging Directive New Approach 94/62/EC sehingga produk kemasan dari Indonesia yang akan diekspor ke Eropa cukup handal untuk bersaing dengan produk dari negara lain.

2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah kemasan plastik dengan bermacam-macam produk yang sebagian diperoleh dari kemasan yang beredar di pasaran, khususnya di wilayah Jabotabek dan sebagian diperoleh dari industri kemasan. Sedangkan bahan pembantu yang digunakan adalah bahan kimia yang diperlukan dalam analisa kandungan logam-logam berbahaya. Alat yang digunakan dalam penelitian, adalah:

- AAS (*Atomic Absorbtion Spectrophotometer*), untuk analisa kandungan logam-logam berbahaya.
- IR (*Infra Red*) *Spectrophotometer*, untuk identifikasi jenis bahan kemasan
- *Micrometer Electric*, untuk mengukur ketebalan
- Alat-alat gelas laboratorium

3. Metoda Penelitian

A. Pengumpulan data dan contoh kemasan.

Melakukan survei pasar (pasar tradisional dan swalayan), untuk mengetahui kemasan yang beredar di Indonesia, khususnya kemasan plastik. Dalam penelitian ini kemasan dikelompokkan ke dalam 4 (empat) kategori, yaitu: kemasan makanan, kemasan kosmetika, kemasan farmasi dan kemasan lain-lain (kemasan produk B3, deterjen dan lain-lain). Contoh kemasan yang terkumpul sebanyak 142 (seratus empat puluh) contoh, dengan rincian sebagai berikut :

- a. Kemasan makanan : 80 (delapan puluh) contoh
- b. Kemasan farmasi : 20 (dua puluh) contoh
- c. Kemasan kosmetika : 22 (dua puluh) contoh
- d. Kemasan lain-lain : 20 (dua puluh) contoh

B. Melakukan analisa kemasan, meliputi:

- a. Identifikasi bahan kemasan :
Identifikasi bahan kemasan bertujuan untuk mengetahui jenis bahan kemasan yang digunakan, dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer IR. Di

dalam menentukan jenis bahan kemasan plastik, maka contoh kemasan yang akan dianalisa harus bersih dari printing dan sisa-sisa/kotoran dari produk yang dikemas. Bila kemasan merupakan kemasan laminasi (lebih dari satu lapisan), maka masing-masing lapisan harus dipisahkan terlebih dahulu.

b. Ketebalan

Pengukuran ketebalan bertujuan untuk mengetahui tebal bahan kemasan yang digunakan. Ketebalan ini erat hubungannya dengan kekuatan kemasan. Pengukuran ketebalan dilakukan minimal 5 (lima) kali pengukuran.

c. Analisa kandungan logam-logam berbahaya.

Analisa ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan logam-logam berbahaya (Pb, Cd, Hg dan Cr) pada kemasan guna menerapkan regulasi internasional di bidang kemasan yang tertuang dalam "*Directive New Approach 94/62/EC, Packaging and Packaging Waste*". Analisa dilakukan dengan memotong contoh kemasan menjadi potongan-potongan kecil, yang sebelumnya dibersihkan dahulu dari sisa-sisa/kotoran dari produk yang dikemas. Selanjutnya dilakukan analisa dengan menggunakan instrumen AAS setelah mengalami perlakuan awal terlebih dahulu.

C. Evaluasi hasil

Evaluasi dilakukan terhadap bahan kemasan yang telah dianalisa kandungan logam berbahayanya dengan terlebih dahulu mengelompokkan masing-masing contoh sesuai dengan produk yang dikemas maupun jenis bahan kemasan yang digunakan yang telah di-

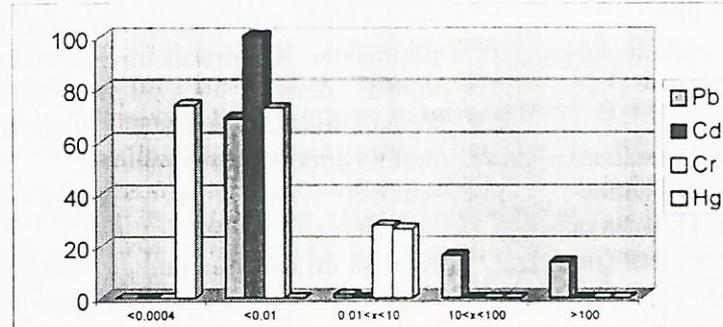
ketahui dari hasil identifikasi. Evaluasi dimaksudkan untuk menganalisa seberapa banyak kemasan yang beredar di pasaran mengandung logam berbahaya dan analisa secara teoritis keberadaan logam berbahaya serta sumbernya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisa

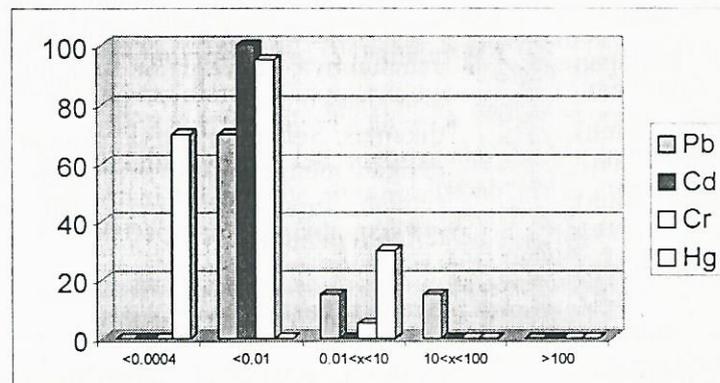
Hasil analisa kandungan logam-logam berbahaya dari contoh kemasan plastik dapat dilihat dari gambar sebagai berikut:

a. Kemasan Makanan



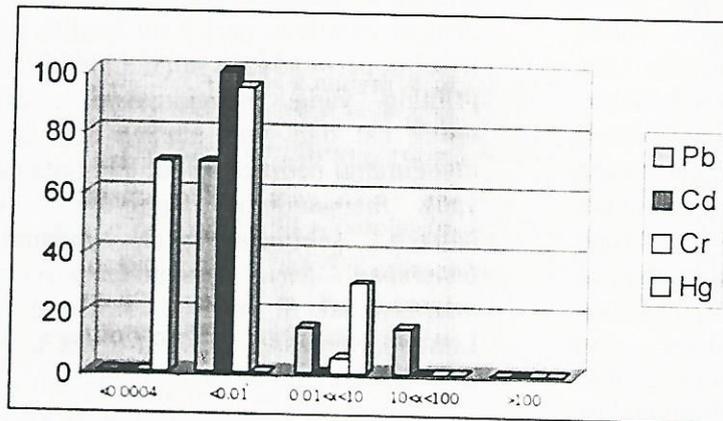
Gambar 1. Hasil analisa kandungan logam berbahaya pada kemasan makanan

b. Kemasan Farmasi



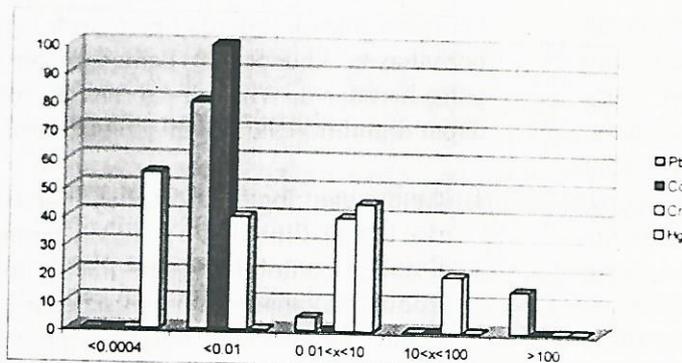
Gambar 2. Hasil analisa kandungan logam berbahaya pada kemasan farmasi

c. Kemasan Produk Kosmetika



Gambar 3. Hasil analisa kandungan logam berbahaya pada kemasan produk kosmetika

d. Kemasan Produk Lain-lain



Gambar 4. Hasil analisa kandungan logam berbahaya pada kemasan produk lain-lain

Keterangan:

- PP : Polipropilena
- PE : Polietilena
- PET : Polietilena tereftalat
- PS : Polistirena
- Al : Aluminium foil
- Me : Metalized
- Pr : Printing

2. Pembahasan

Dari hasil analisa kandungan logam berbahaya dalam contoh-contoh kemasan plastik yang belum memenuhi persyaratan, pada umumnya adalah logam timbal (Pb)

yang banyak digunakan sebagai pewarna pada kemasan plastik. Dalam hal ini pewarna yang berbentuk cat dan tinta cetak digunakan untuk melindungi, memperindah dan sebagai sarana informasi kemasan, sehingga menarik bagi konsumen. Bahan

cat dan tinta cetak terbuat dari bahan warna, pengikat, pengisi serta bahan dasar dari cat itu sendiri. Cat dan tinta cetak diperlukan untuk membedakan komponen-komponen kemasan seperti bagian utama kemasan, bagian yang langsung sebagai kemasan atau untuk label yang dibutuhkan pada kemasan. Cat dan tinta cetak didesain dengan teknologi yang tahan terhadap tekanan selama proses penyimpanan dan pengangkutan. Hal ini tergantung dari nilai dasar cat yang dapat dipindahkan dengan proses kimia atau fisika atau untuk proses ulang dari bahan cat yang digunakan. Secara teori ada 4 (empat) macam logam berat/berbahaya yang dapat digunakan pada cat atau tinta cetak sebagai bahan beberapa komponen yang tidak murni atau sebagai bahan yang ditambahkan dalam bentuk pewarna. Keempat logam berat/berbahaya tersebut adalah timbal (Pb), kadmium (Cd), kromium (Cr) dan raksa (Hg). di mana keempat logam tersebut kadang-kadang boleh ada dalam jumlah kecil sebagai ketidakmurnian terutama dalam pewarna anorganik atau dalam bahan pengisi (filler). Hasil analisa kandungan logam berbahaya, khususnya logam timbal (Pb) dari contoh kemasan plastik yang telah dihilangkan printingnya terlebih dahulu menunjukkan adanya perubahan hasil, di mana kandungan logam timbal (Pb) menjadi $<0,01$ ppm, yang berarti memang kandungan logam timbal (Pb) tersebut berasal dari lapisan printing. Dalam hal ini pewarna yang terdiri dari cat dan tinta cetak yang digunakan dalam proses pembuatan kemasan plastik. Menurut Directive 94/62/EC keberadaan logam-logam berbahaya dan bahan-bahan

lainnya di dalam kemasan harus dibatasi dengan demikian dari hasil analisa ulangan tersebut perlu adanya tinjauan bagi industri printing yang menggunakan pewarna untuk cat dan agar supaya membatasi mengurangi pemakaian cat dan tinta cetak yang mengandung logam-logam berbahaya, sehingga akan menunjang penerapan dari persyaratan regulasi internasional di bidang "Kemasan dan Limbah Kemasan: (EN 94/62/EC), yang diberlakukan mulai tahun 2001.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kualitas kemasan plastik terhadap pengaruh logam berbahaya, khususnya kemasan plastik yang beredar di wilayah Jabotabek, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kandungan logam berbahaya khususnya logam timbal (Pb), masih terdapat di dalam contoh kemasan plastik untuk produk makanan minuman sebesar 12,5 % dari 80 (delapan puluh) contoh kemasan yang dianalisa, sedangkan untuk kemasan lain-lain sebesar 15 % dari 20 (dua puluh) contoh yang dianalisa.
2. Kandungan logam berbahaya dari 20 (dua puluh) kemasan farmasi dan 22 contoh kemasan kosmetika memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam regulasi internasional Directive New Approach 94/62/EC "Packaging and Packaging Waste".
3. Perlu menjadi perhatian bagi industri printing, industri cat dan tinta cetak untuk menetapkan regulasi internasional tersebut sehingga dapat bersaing di pasaran ekspor.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aron L. Brady & Kenneth S., Marsh, Encyclopedia of Packaging Technology, 2 nd Edition, 1997.
2. Bollinger H., Color Chemistry, 2 nd Eduton, VCH publisher Inc. New York,1991.
3. Directive New Approach 94/62/EC "Packaging and Packaging Waste".
4. Draft Report Packaging, Part 2, Requirements for Measuring and Verifying Heavy Metal and Other Dangerous Substances Present in Packaging.
5. Herb W., Hunger K., Industrial Pigments Production, Properties, Application, 2 d Edition, VCH A Wiley Company, 1997.
6. Standar Nasional Indonesia, SNI 01-2896-1992. Cara Uji Cemar Logam.

-----0000000000000000-----