

## EDUKASI PEMAKAIAN PLASTIK SEBAGAI KEMASAN MAKANAN DAN MINUMAN SERTA RISIKONYA TERHADAP KESEHATAN PADA KOMUNITAS DI KECAMATAN BUNGUS TELUK KABUNG, PADANG

Cimi Ilmiawati<sup>1)</sup>, Mohamad Reza<sup>2)</sup>, Rahmatini<sup>3)</sup>, Erlina Rustam<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Divisi Toksikologi Lingkungan, Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas,  
*email: [ilmiawati@fk.unand.ac.id](mailto:ilmiawati@fk.unand.ac.id)*

<sup>2)</sup>Bagian Biologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas

<sup>3)</sup>Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas

### ABSTRAK

Paparan terhadap zat tambahan pada plastik (*plasticizers*) berdampak luas terhadap kesehatan, khususnya pada janin dan anak. Plastik digunakan secara luas sebagai kemasan makanan dan minuman. Mengetahui bagaimana memilih dan menggunakan jenis plastik yang tepat yang akan berkontak dengan makanan penting untuk menghindari risiko paparan bahan kimia berbahaya pada plastik. Program pengabdian ini bertujuan untuk melakukan diseminasi temuan ilmiah terkini mengenai dampak *plasticizers* terhadap kesehatan melalui program edukasi masyarakat yang ditargetkan pada pemuka masyarakat di Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Padang. Edukasi disampaikan dalam bahasa lokal dan diikuti dengan diskusi bebas dengan peserta. Dampak program dinilai menggunakan kuesioner pra- dan pasca-intervensi. Analisis respon pra-intervensi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta tidak mengetahui cara menggunakan plastik yang benar sebagai kemasan makanan dan minuman dan tidak mengetahui klasifikasi plastik. Namun, sebagian besar setuju bahwa penggunaan plastik harus dibatasi dalam pemrosesan makanan dan usia anak rentan terhadap bahaya *plasticizers*. Analisis pasca-intervensi menunjukkan terjadinya perubahan respon peserta. Disimpulkan bahwa program edukasi ini secara efektif memodifikasi sikap dan pengetahuan peserta mengenai risiko penggunaan plastik dalam pemrosesan dan kemasan produk makanan dan minuman.

**Kata Kunci:** *edukasi, kesehatan, makanan, minuman, plastik*

### ABSTRACT

Environmental exposure to plasticizers has a wide health impact, particularly to the fetus and children. Plastics are widely used as food wrapping and beverage container. Knowing how to choose and to use the right kind of plastics for contact with foods and drinks is important to safeguard against the health-risks imposed by chemicals in plastics. Our objective was to disseminate scientific findings on the health impact of plasticizers through a community education program targeting key persons in the District of Bungus Teluk Kabung, Padang. Educational material was presented in local language, followed by a free-flow discussion with participants. We assessed the impact of the program by using pre- and post-intervention questionnaire. Analysis of pre-intervention responses showed that most participants did not know how to correctly use plastics as foods and drinks container and had no knowledge on the classification of plastics. However, most agreed that the use of plastics for food processing should be limited and that children are susceptible to the harmful effects of plasticizers. Post-intervention analysis showed a shift in participants' responses. In conclusion, our program effectively modifies participants' knowledge on the health risk imposed by using plastics in processing and keeping consumable products.

**Keywords:** *education, health, food, drink, plastics*

### PENDAHULUAN

dalam kehidupan masyarakat sehari-hari.

Pemakaian plastik sebagai kemasan makanan dan minuman tidak dapat dihindari Plastik merupakan bahan polimer sintesis

yang murah dan mudah didapat serta sangat praktis dalam penggunaannya. Namun demikian, dalam proses produksi plastik berbagai zat yang secara umum disebut *plasticizers* ditambahkan untuk mendapatkan karakter plastik yang diinginkan seperti bening, kuat, rentang toleransi suhu yang lebar dan fleksibel. Bahan yang tergolong *plasticizers* ini diantaranya adalah berbagai senyawa *phthalate* yang dipakai pada pembuatan plastik jenis *polyvinyl chloride* (PVC). Senyawa *phthalate* dapat mengalami *leaching* atau terlepas dari plastik dan menguap dengan mudah. Selain itu, *bisphenol-A* (BPA), yang digunakan untuk pembuatan plastik jenis polikarbonat juga telah diidentifikasi dapat terlepas dari plastik dan mencemari makanan dan minuman.

Dalam dekade terakhir ini, banyak penelitian *in vitro*, penelitian pada hewan, maupun penelitian epidemiologi di Asia, Eropa dan Amerika yang menunjukkan bahwa BPA dan senyawa *phthalate* merupakan bahan kimia yang berpotensi menimbulkan gangguan sistem endokrin (hormon) atau disebut juga sebagai *endocrine-disrupting chemicals* (EDC). Penelitian pada hewan menunjukkan bahwa terjadi feminisasi pada hewan jantan yang terpapar EDC. Selain itu, menurunnya jumlah dan kualitas sperma saat pubertas pada remaja di Eropa juga ditemukan berhubungan positif dengan paparan terhadap EDC. EDC juga diduga berperan pada

terjadinya perubahan ke arah keganasan seperti kanker payudara.

Plastik sebagai kemasan makanan dan minuman merupakan sumber utama paparan BPA dan *phthalate* pada populasi umum. Sebagai negara berkembang dengan tingkat konsumsi masyarakat yang terus meningkat, masyarakat Indonesia pastilah terpapar pada kedua senyawa ini. Selain makanan dan minuman kemasan dari pabrik, pemakaian plastik sehari-hari dalam proses pengolahan dan sebagai wadah makanan juga berperan dalam paparan BPA dan *phthalate*. Sebagai contoh, maraknya plastik impor berharga murah dalam bentuk perkakas dapur seperti papan iris, sendok, piring, cangkir, panci, teko, dan lain sebagainya, dengan kualitas yang diragukan dan komposisi kimia yang tidak bisa diverifikasi. Di samping itu, penulis mengamati adanya kebiasaan masyarakat menggunakan plastik sebagai wadah gorengan dan cetakan makanan (seperti lontong dan kue-kue) yang diolah dengan suhu tinggi. Pemilihan jenis plastik yang relatif aman untuk wadah makanan dan cara pemakaian wadah plastik yang benar akan meminimalkan paparan terhadap BPA, *phthalate*, dan senyawa berbahaya lainnya.

Dampak paparan terhadap BPA dan *phthalate* bersifat kronis sehingga masyarakat tidak bisa melihat keterkaitan langsung antara kebiasaan menggunakan plastik yang salah dan gangguan kesehatan. Luasnya pemakaian plastik oleh masyarakat

akan berdampak pada kualitas kesehatan masyarakat di masa depan. Oleh karena itu, untuk mengubah perilaku masyarakat dalam pemilihan dan pemakaian plastik sehari-hari diperlukan edukasi masyarakat melalui wadah program pengabdian kepada masyarakat.

BPA merupakan bahan kimia industri yang diproduksi dalam jumlah besar untuk digunakan dalam pembuatan polikarbonat, PVC dan produk plastik lainnya serta pelapis kaleng makanan berbasis resin epoksi [1]. Berbagai kemasan makanan dari plastik dan kaleng yang berada di pasaran mengandung BPA. Di Amerika Serikat, kadar BPA urin dapat dideteksi pada lebih dari 90% populasi [2]. Konsumsi makanan dan minuman kemasan merupakan rute utama paparan terhadap BPA [3]. BPA dapat berpindah dari kontainer berbahan polikarbonat ke dalam cairan atau makanan. Pada suhu yang tinggi perpindahan BPA akan berlangsung lebih banyak (4).

BPA dapat dideteksi dalam darah wanita hamil, cairan amnion, jaringan plasenta, dan tali pusat yang menunjukkan terjadinya paparan pada janin. Setelah masuk ke dalam tubuh lewat saluran cerna, BPA dengan cepat berikatan dengan asam glukuronat menjadi BPA-glukuronida. Proses ini disebut glukuronidasi yang dilakukan oleh enzim di hati. Proses glukuronidasi membuat BPA lebih larut air sehingga dapat dieliminasi melalui urin dan meminimalisir kemampuan

BPA untuk berinteraksi dengan proses lain dalam tubuh. BPA yang tidak terkonyugasi (fraksi BPA bebas) akan dikonversi menjadi metabolit lain, terutama BPA-sulfat, dan aktif secara biologis [4].

Penelitian *in vitro* menunjukkan bahwa BPA berinteraksi dengan reseptor estrogen, memiliki aktifitas antagonis reseptor hormon tiroid, dan target seluler lainnya, serta berlaku sebagai antagonis reseptor androgen. BPA juga menghambat aktifitas aromatase, enzim yang mengubah testosteron menjadi estradiol [5].

Penelitian pada hewan yang terpapar BPA pada dosis rendah, yang menyerupai tingkat paparan pada manusia, menunjukkan terjadinya perubahan neural dan perilaku, lesi prekanker pada kelenjar prostat dan payudara, terganggunya perkembangan prostat dan saluran kemih, dan onset pubertas dini pada hewan betina [4].

Penelitian pada manusia menunjukkan adanya korelasi positif antara konsentrasi BPA urin dan prevalensi diabetes, penyakit jantung, dan toksisitas pada hati [6, 7]. Penelitian longitudinal pada wanita Afro-Amerika dan Dominika juga menunjukkan adanya korelasi antara paparan BPA sewaktu dalam kandungan dengan perkembangan perilaku pada anak [8].

Senyawa *phthalate* yang disebut *di-2ethylhexyl-phthalate* (DEHP) diproduksi dalam jumlah tinggi dan merupakan 20% hingga 40% dari volume plastik PVC yang

dihasilkan [9]. Oleh karena itu, sebagai pengguna plastik kita terpapar secara ekstensif terhadap *plasticizers* yang diproduksi dalam volume besar ini. Senyawa *phthalate* tidak berikatan secara kovalen pada matriks plastik, mudah menguap dan terkonsentrasi pada ruang tertutup, serta dapat terlepas jika berkontak dengan senyawa lipofilik [10]. Dengan kata lain, *phthalate* pada kemasan makanan dapat terlepas jika makanan mengandung minyak. Rute paparan senyawa *phthalate* yang utama adalah melalui makanan, kemudian diikuti oleh paparan melalui inhalasi udara dalam ruang dan paparan lewat air minum, serta kontak dengan kulit [11].

Sebagai *plasticizer* utama pada plastik jenis PVC, senyawa *phthalate* DEHP yang masuk ke saluran cerna akan diubah oleh enzim lipase pankreas menjadi metabolit *mono-ethylhexyl-phthalate* (MEHP) yang bersifat toksik. Enzim glukuronidase di hati akan mengubah MEHP menjadi senyawa yang larut air sehingga dapat diekskresi melalui urin [9].

Penelitian pada hewan menunjukkan bahwa senyawa *phthalate* bersifat karsinogenik, menyebabkan kematian pada janin, malformasi, dan toksik terhadap sistem reproduksi, terutama pada usia imatur seperti janin dan neonatus. Hal ini disebabkan senyawa *phthalate* dapat melintasi plasenta dan air susu, belum berfungsinya enzim glukuronidase hati, dan tingginya kebutuhan

bayi terhadap cairan dan asam lemak (sehingga terpapar pada *phthalate* dalam air susu ibu). Penelitian pada hewan dewasa menunjukkan bahwa pada paparan senyawa *phthalate* secara oral toksisitas utama terjadi pada organ hati, ginjal, tiroid, dan testis berupa perubahan ke arah keganasan [9].

Pada manusia, populasi yang rentan terhadap efek toksik dari senyawa *phthalate* adalah wanita hamil, bayi, dan anak. *Phthalate* diduga sebagai bahan kimia dengan efek gangguan endokrin (*endocrine disrupting chemical/EDC*). Gangguan endokrin dapat terjadi pada proses produksi, sekresi, transportasi, metabolisme, ikatan reseptor, mediasi efek, dan ekskresi hormon alami yang mengatur proses perkembangan dan mempertahankan keadaan endokrin yang seimbang dalam tubuh [12].

Penelitian epidemiologi menunjukkan dengan kuat dan konsisten bahwa paparan *phthalate* meningkatkan risiko alergi dan asma, berdampak negatif pada perkembangan saraf anak, mengurangi maskulinitas pada anak laki-laki, dan gangguan hiperaktifitas dengan defisit atensi. Selain itu, paparan *phthalate* juga berhubungan dengan menurunnya kualitas sperma, mempengaruhi kadar hormon reproduksi, jarak anogenitalia, dan fungsi kelenjar tiroid [13].

Berdasarkan luasnya dampak *plasticizers* terhadap kesehatan dan luasnya pemakaian plastik dalam pengolahan dan kemasan makanan oleh masyarakat, maka penulis

merasa perlu melakukan diseminasi informasi berupa edukasi mengenai pengenalan dan pemilihan jenis plastik, pemakaian plastik yang benar, dan risiko pemakaian plastik sebagai kemasan makanan dan minuman terhadap kesehatan pada komunitas di Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang.

#### **METODE PELAKSANAAN KEGIATAN**

##### 1. Populasi target.

Komunitas di Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Kota Padang, diundang secara sukarela melalui Kantor Kecamatan untuk hadir dalam edukasi. Target kehadiran diharapkan sekitar 30 orang.

##### 2. Rancangan *booklet* panduan.

*Booklet* mini panduan cerdas pemilihan plastik yang diterbitkan oleh Institut Pertanian dan Kebijakan Perdagangan AS tahun 2008 (14) diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia oleh penulis dan konten *booklet* akan diadaptasi sesuai kondisi di Indonesia. *Booklet* dilaminasi setiap lembarnya sehingga tahan lama dan partisipan dapat menggantung *booklet* tersebut untuk referensi cepat, misalnya di dapur.

##### 3. Metode edukasi dan evaluasi.

Untuk menilai pengetahuan partisipan dalam memilih dan menggunakan wadah dan kemasan plastik serta risiko kesehatan terkait penggunaan plastik yang tidak tepat sebagai wadah dan kemasan makanan, penulis merancang

kuesioner yang terdiri atas 10 pernyataan dan respon partisipan dinilai menggunakan skala Likert. Kuesioner diberikan sebelum penyuluhan untuk menilai pengetahuan awal partisipan dan diakhir penyuluhan untuk menilai efektifitas edukasi dalam perolehan pengetahuan partisipan. Penyuluhan menggunakan alat bantu visual (*Microsoft Powerpoint™*) disertai demonstrasi berbagai jenis plastik. Panduan cerdas mengenai pemilihan plastik yang aman untuk penggunaan yang berkontak dengan makanan dan minuman diberikan pada setiap partisipan diakhir penyuluhan.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penyuluhan kesehatan masyarakat ini dilakukan pada tanggal 11 Oktober 2014 di aula Kantor Kecamatan Bungus Teluk Kabung, Padang. Partisipan yang hadir merupakan tokoh masyarakat di kecamatan seperti lurah, ulama, bidan, dan tokoh pemuda setempat. Kehadiran para tokoh masyarakat sebagai partisipan diharapkan memiliki efek gelombang (*ripple effect*) terhadap masyarakat yang lebih luas.

Terdapat 17 orang partisipan dan semuanya mengisi kuesioner pra-penyuluhan. Kuesioner pra-penyuluhan berguna untuk melihat pengetahuan awal partisipan mengenai penggunaan plastik dan risiko kesehatan yang terkait. Distribusi respon pada kuesioner pra-penyuluhan

disajikan pada Tabel 1. Kolom yang diberi bayangan menunjukkan respon terbanyak untuk tiap poin pernyataan. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa sebagian besar partisipan tidak setuju menggunakan plastik untuk makanan dan minuman yang panas, walaupun sebagian besar tidak mengetahui jenis-jenis plastik yang dapat digunakan untuk makanan dan risiko kesehatan terkait penggunaan plastik yang tidak benar. Namun demikian, sebagian besar partisipan sangat setuju bahwa bahan kaca dan logam lebih aman untuk mengolah makanan dibanding plastik dan sebagian besar setuju bahwa pemakaian plastik untuk pengolahan makanan sebaiknya dikurangi. Sebagian besar partisipan juga setuju bahwa janin dan bayi rentan mengalami risiko kesehatan akibat paparan *plasticizers*.

Evaluasi efektifitas penyuluhan dilakukan dengan memberikan kuesioner pasca-penyuluhan dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pasca penyuluhan terjadi perubahan respon partisipan yang menunjukkan

perolehan pengetahuan mengenai penggunaan plastik yang benar, jenis-jenis plastik yang dapat digunakan untuk makanan, serta risiko kesehatan terkait penggunaan plastik. Sebagai catatan, hanya 15 partisipan yang mengisi kuesioner pasca-penyuluhan.

Perlu dijelaskan bahwa pada 10 poin pernyataan terdapat satu poin mengenai senyawa berbahaya yang dilepaskan pada pembakaran plastik. Meskipun tidak terkait penggunaan plastik pada makanan secara langsung, penulis merasa perlu memasukkan poin ini karena beberapa alasan. Pertama, penggunaan kemasan plastik untuk makanan berdampak pada meningkatnya sampah inorganik rumah tangga. Kedua, pengamatan di lapangan menunjukkan kebiasaan masyarakat membakar sampah plastik di lingkungan rumah. Diharapkan dengan penyuluhan ini masyarakat dapat memilih dan membatasi penggunaan plastik untuk makanan dan secara tidak langsung mengurangi volume sampah plastik dan pembakarannya.

Table 1. Respon kuesioner pra-penyuluhan (n=17)

No	Pernyataan	SS	S	TT	TS	STS	A
1	Plastik boleh digunakan untuk membungkus makanan berminyak.	0%	29%	35%	24%	12%	6%
2	Piring plastik boleh digunakan untuk makanan yang masih panas.	0%	6%	29%	35%	24%	
3	Gelas plastik boleh digunakan untuk air panas.	12%	6%	12%	41%	29%	
4	Bahan kaca dan logam ( <i>stainless steel</i> ) lebih aman untuk mengolah makanan dibandingkan plastik.	41%	35%	18%	6%	0%	
5	Pembakaran sampah plastik menyebabkan keluarnya zat beracun yang disebut dioksin.	18%	35%	41%	0%	6%	
6	Jenis plastik dapat dikenali melalui kode dengan nomor tertentu.	12%	35%	47%	0%	6%	
7	Jenis plastik yang aman untuk makanan adalah plastik dengan nomor kode 1, 2, 4, dan 5.	6%	12%	82%	0%	6%	
8	Jenis plastik yang harus dihindari untuk makanan adalah plastik dengan nomor kode 3, 6, dan 7.	12%	6%	76%	0%	6%	
9	Sebaiknya dikurangi pemakaian plastik untuk mengolah dan menyimpan makanan.	18%	59%	18%	0%	6%	
10	Janin dan bayi sangat mudah terkena dampak buruk dari racun pada plastik.	18%	41%	35%	0%	6%	

Ket: SS=sangat setuju; S=setuju; TT=tidak tahu; TS=tidak setuju; STS=sangat tidak setuju; A=tidak mengisi.

Table 2. Respon kuesioner pasca-penyuluhan (n=15)

No	Pernyataan	SS	S	TT	TS	STS	A
1	Plastik boleh digunakan untuk membungkus makanan berminyak.	7%	7%	0%	60%	27%	7%
2	Piring plastik boleh digunakan untuk makanan yang masih panas.	0%	0%	0%	33%	67%	
3	Gelas plastik boleh digunakan untuk air panas.	0%	0%	0%	47%	53%	
4	Bahan kaca dan logam ( <i>stainless steel</i> ) lebih aman untuk mengolah makanan dibandingkan plastik.	40%	47%	0%	13%	0%	
5	Pembakaran sampah plastik menyebabkan keluarnya zat beracun yang disebut dioksin.	40%	13%	0%	13%	33%	
6	Jenis plastik dapat dikenali melalui kode dengan nomor tertentu.	47%	47%	0%	0%	7%	
7	Jenis plastik yang aman untuk makanan adalah plastik dengan nomor kode 1, 2, 4, dan 5.	53%	33%	0%	0%	7%	
8	Jenis plastik yang harus dihindari untuk makanan adalah plastik dengan nomor kode 3, 6, dan 7.	47%	20%	0%	7%	27%	
9	Sebaiknya dikurangi pemakaian plastik untuk mengolah dan menyimpan makanan.	40%	27%	0%	13%	20%	
10	Janin dan bayi sangat mudah terkena dampak buruk dari racun pada plastik.	47%	20%	0%	7%	27%	

Ket: SS=sangat setuju; S=setuju; TT=tidak tahu; TS=tidak setuju; STS=sangat tidak setuju; A=tidak mengisi.

## KESIMPULAN

Edukasi yang dilakukan berhasil memodifikasi pengetahuan partisipan mengenai penggunaan plastik sebagai kemasan makanan dan risiko kesehatan terkait penggunaan plastik yang tidak tepat. Diharapkan partisipan dapat meneruskan diseminasi pengetahuan ini pada populasi yang lebih luas dengan menggunakan buku panduan yang diberikan sebagai rujukan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Bapak Imral Fauzi, selaku Camat Bungus Teluk Kabung, beserta jajarannya, yang telah memfasilitasi tim kami sehingga pengabdian dapat berlangsung dengan lancar dan tepat sasaran. Pengabdian ini terlaksana dengan dukungan dana DIPA FK Universitas Andalas tahun 2014.

## REFERENSI

- Schechter A, Malik N, Haffner D, Smith S, Harris TR, Paepke O, et al. 2010. Bisphenol A (BPA) in U.S. Food. *Environmental Science and Technology*. 44:9425-9430.
- Calafat AM, Ye X, Wong LY, Reidy JA, Needham LL. 2008. Exposure of the U.S. population to bisphenol A and 4-tertiary-octylphenol: 2003-2004. *Environmental Health Perspective*. 116:39-44.
- Rudel RA, Gray JM, Engel CL, Rawsthorne TW, Dodson RE, Ackerman JM, Rizzo J, Nudelman JL, Brody JG. 2011. Food packaging and bisphenol A and bis(2-ethylhexyl) phthalate exposure: Findings from a dietary intervention. *Environmental Health Perspective*. 119:914-920.
- National Toxicology Program-Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction (NTP-CERHR). 2008. Monograph on bisphenol-A. U.S. Department of Health and Human Service.
- Vandenberg LN, Maffini MV, Sonnenschein C, Rubin BS, Soto AM. 2009. Bisphenol-A and the great divide: A Review of controversies in the field of endocrine disruption. *Endocrine Review*. 30(1):75-95.
- Lang IA, Galloway TS, Scarlett A, Henley WE, Depledge M, Wallace RB, Melzer D. 2008. Association of urinary bisphenol A concentration with medical disorders and laboratory abnormalities in adults. *Journal of the American Medical Association*. 300:1303-1310.
- Melzer D, Rice NE, Lewis C, Henley WE, Galloway TS. 2010. Association of urinary bisphenol A concentration with heart disease: Evidence from NHANES 2003/06. *PLoS ONE*. 5(1):e8673-e8673.
- Perera F, Vishnevetsky J, Herbstman JB, Calafat AM, Xiong W, Rauh V, Wang S. 2012. Prenatal bisphenol A exposure and child behavior in an inner-city cohort. *Environmental Health Perspective*. 120(8):1190-1194.
- Shea KM, Committee on Environmental Health. 2003. Pediatric exposure and potential toxicity of phthalate plasticizers. *Pediatrics*. 111:1467-1474.
- Staples CA, Peterson DR, Parkerton TF, Adams WJ. 1997. The environmental fate of phthalate esters: a literature review. *Chemosphere*. 35:667-749.
- Meek ME, Chan PKL. 1994. Bis(2-ethylhexyl)phthalate: evaluation of risks to health from environmental exposure in Canada. *Environmental Carcinogens and Ecotoxicology Review*. C12:179-194.
- Kavlock RJ, Daston GP, DeRosa C, Fenner-Crisp P, Gray LE, et al. 1996. Research needs for the risk assessment of health and environmental effects of endocrine disruptors: A report of the US EPA-sponsored workshop. *Environmental Health Perspective*. 104:715-740.
- Jurewicz J, Hanke W. 2011. Exposure to



- phthalates: Reproductive outcomes and children health. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 24 (2):115-141.
14. Institute for Agriculture and Trade Policy (IATP). 2008. Smart plastics guide - Healthier food uses of plastics. <http://www.iatp.org/documents/smart-plastics-guide> Diakses tanggal 20 April 2014.