

KAJIAN KONTAMINASI DIOKsin PADA BAHAN PANGAN

Christina Winarti dan S. Joni Munarso

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

ABSTRAK

Dioksin adalah zat-zat kimia berbahaya yang terutama dihasilkan dari reaksi pembakaran senyawa diklorobenzena yang banyak ditemukan pada sampah rumah tangga dan industri yaitu pada bahan plastik (PVC), pestisida, herbisida, pemutih kertas, dan alat medis sekali pakai. Beberapa golongan senyawa dioksin antara lain CDD (Chlorinated Dibenzo-p-Dioxin), CDF (Chlorinated Dibenzo Furan) dan PCB (Poli Chlorinated Biphenyl). Kelompok senyawa ini sangat stabil, tidak larut dalam air tetapi mudah larut dalam lemak sehingga mudah terakumulasi dalam bahan pangan dan jaringan makhluk hidup. Dioksin sangat berbahaya bagi kesehatan karena dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan yang serius, antara lain kanker, chloracne (penyakit kulit yang parah), peripheral neuropaties, depresi, hepatitis, pembengkakan hati, gangguan sistem saraf, gangguan sistem imunitas, gangguan proses pertumbuhan pada anak-anak dan lain-lain. Pangan adalah sumber utama (90%) dioksin yang masuk dalam tubuh, karena 97,5 % didapatkan pada daging sapi, ayam, ikan, telur dan produk susu. Hasil penelitian yang dilakukan di AS menyebutkan bahwa konsentrasi dioksin tertinggi adalah ikan air tawar yaitu 1,7 ppt berat basah, sedangkan konsentrasi terendah adalah diet vegetarian yaitu 0,09 ppt berat basah. Ambang batas aman konsumsi dioksin menurut WHO adalah 1-4 ppt/kg bb. Kasus pencemaran dan dampak dioksin yang cukup serius telah terjadi di beberapa negara seperti Jepang, AS, Belgia dan Jerman. Sehubungan dengan seriusnya dampak kontaminasi dioksin, CCFAC tahun 2005 telah melakukan pembahasan tahap awal (step 3: masih memungkinkan adanya revisi) untuk regulasi pengurangan dioksin dalam pangan. Di Indonesia data pencemaran dan dampak dioksin belum dapat ditemukan, demikian juga laporan teknis mengenai dioksin di Codex Indonesia belum ada. Oleh karena itu Indonesia perlu memberikan perhatian yang lebih banyak terhadap isu tersebut. Sebagai langkah awal perlu adanya data ilmiah yang mendukung pendapat tersebut di atas sehingga institusi-institusi terkait seperti Deptan, Depkes, KLH perlu mengadakan pengkajian dan penelitian mengenai masalah terkait.

Kata Kunci: Dioksin, kontaminasi, pangan

ABSTRACT

Dioxins are highly toxic chemicals mainly produced from the burning of dichlorobenzene compounds from household waste disposal and industrial processes e.g. PVC plastic, pesticides, herbicides, chlorine bleaching paper and disposable medical devices. Some of the dioxin compounds include CDD, CDF, and PCB, having characteristics: pervasive in the environment, poorly soluble in the water but fat-soluble so that they bio-accumulate up the food chain and in the tissue lipid. Dioxins are harms on health and caused some health problems such as cancer, chloracne, peripheral neuropathy, depress, hepatitis, liver abscess, disturbing of neural system, immunity system, and children growth. Food is the major source of dioxin, for 90% of human intake, almost all (97.5%) come from food especially beef, chicken, fish, egg, daily products. Research investigated the intake of dioxin in the US population showed that the highest concentration of dioxin was farm-grown fresh water fish with 1.7 pg/g (wb), whereas the lowest was vegetarian food with 0.09 pg/g (wb). WHO safer limit of dioxin intake is 1-4 ppt/kg body weight. Severe dioxin contamination and negative impacts of dioxin occurred in many countries such as Italy, Japan, U.S., Belgium, and Germany. In line with the highly risk of dioxin contamination in 2005 CCFAC has proposed draft for reduction of dioxin in foods (at step 3: still possible to revise). There is no contaminations data and dioxin effects in Indonesia and so no technically report on dioxin in Indonesian Codex. So that, it is important to give emphasize on dioxin issue. The first thing to do is to propose some institutions to do more research and study on this issue, so that the data are available to support this idea.

Keywords: Dioxin, contamination, food

PENDAHULUAN

Dioksin merupakan istilah umum yang digunakan untuk menyebut sekelompok zat-zat kimia berbahaya yang termasuk ke dalam golongan senyawa CDD (Chlorinated Dibenzo-p-Dioxin), CDF (Chlorinated Dibenzo Furan) dan PCB (Poli Chlorinated Biphenyl). Ada ratusan senyawa yang termasuk atau disebut dioksin, salah satunya yang paling beracun adalah TCDD (2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin). Dioksin berasal dari limbah pembakaran sampah rumah tangga maupun industri, terutama yang menggunakan senyawa-senyawa klor seperti industri kimia, pestisida, plastik, pulp, kertas dan sebagainya. Pembakaran sampah rumah tangga dapat menghasilkan dioksin 0,1ng/m³ (1 nanogram=10⁻⁶gram), atau bahkan bisa 10 hingga 20 kali lebih besar. Sesuai dengan ketentuan Environmental Protection Agency tahun 1994, terdapat empat sumber utama dioksin yaitu: (1). Hasil pembakaran sampah, (2). Hasil sampingan proses produksi pestisida, (3). Hasil pembakaran pada proses produksi baja, dan (4). Air buangan industri terutama industri kertas yang menggunakan klor sebagai pemutih. Selain itu sumber dioksin juga berasal dari alam yaitu kebakaran hutan atau aktivitas gunung berapi.

Dioksin bersifat sangat stabil dan bersifat lipofilik yaitu mudah larut dalam lemak sehingga dapat terakumulasi dalam jaringan makhluk hidup dan konsentrasinya berlipat ganda di jenjang yang lebih tinggi pada rantai makanan. Dengan demikian makhluk hidup terakhir yaitu manusia menjadi penampung dioksin terbesar. Setelah masuk ke dalam tubuh melalui selaput sel, dioksin bersatu dengan protein dasar reseptor yaitu reseptor Ah (AhR)¹ dan masuk ke dalam inti sel. Dioksin kemudian akan berinteraksi dengan DNA dan menyerang gen yang mengontrol banyak reaksi biokimia seperti sintesa dan metabolisme hormon, enzim, maupun faktor pertumbuhan sehingga mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan seperti kanker, gangguan hormon sampai kelainan janin. Lucier *et al.* (1993) telah melakukan penelitian mengenai mekanisme reseptor karena efek dioksin.

Dioksin sangat berbahaya bagi kesehatan, bahkan pada konsentrasi yang kecilpun bisa menyebabkan gangguan kesehatan yang serius, sedangkan dalam jumlah besar bersifat karsinogenik. EPA tahun 1997 telah mengkonfirmasi bahwa dioksin yang paling berbahaya yaitu 2,3,7,8-TCDD dianggap sebagai karsinogen kelas 1, selanjutnya analisis ulang pada tahun 2003 terhadap resiko kanker dari dioksin menyatakan bahwa dosis aman atau ambang batas dioksin yang tidak menyebabkan kanker tidak/belum diketahui (www.ejnet.org.dioxin.html), walaupun literatur lain menyebutkan bahwa estimasi resiko kanker yang diakibatkan oleh dioksin terjadi pada level diatas 10⁻⁶ (U.S. EPA In . Schechter *et al.* 1994).

Di Indonesia pencemaran dioksin masih belum mendapat banyak perhatian. Hal itu terlihat dari sedikitnya informasi mengenai data pencemaran dan dampak negatif dari dioksin. Bahkan Ratnaningsih, (2004) menyatakan bahwa di laboratorium lingkungan Sarpedal pengujian dioksin dan furan belum bisa dilakukan karena keterbatasan sarana dan prasarana yang belum dikembangkan. Hal itu menyebabkan belum banyaknya atau belum adanya kasus keracunan dioksin yang diketahui/diteliti. Seperti dikatakan Schechter dalam Schechter *et al.* (1994) bahwa PCDDs dan PCDF banyak ditemukan di makhluk hidup tingkat tinggi di negara-negara industri sedangkan pada negara-negara berkembang terdapat dalam tingkatan yang jauh lebih rendah.

Karena seriusnya dampak yang ditimbulkan oleh pencemaran dioksin, maka Codex Committee on Food Additives and Contaminants pada kongresnya di Netherland 25-29 April 2005 telah mengusulkan *draft code* cara-cara pencegahan dan pengurangan kontaminasi dioksin dan PCB dalam bahan pangan. Pembahasan masih belum selesai

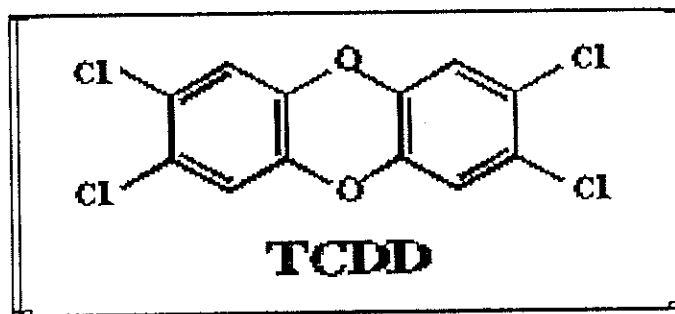
¹ Ah reseptor (AhR) merupakan reseptor yang berfungsi analog dengan reseptor steroid, ditemukan oleh Alan Poland tahun 1976.

karena masih tahap awal yaitu step 3 sehingga masih memungkinkan adanya revisi (Codex Alimentarius Commission, 2005). Di Indonesia sendiri data pencemaran dioksin dan statusnya di Codex Indonesia masih belum ada. Tujuan dari tulisan ini adalah untuk menyampaikan informasi mengenai pencemaran dioksin dan bahaya yang ditimbulkannya sehingga perlu adanya data ilmiah yang mendukung pendapat tersebut di atas.

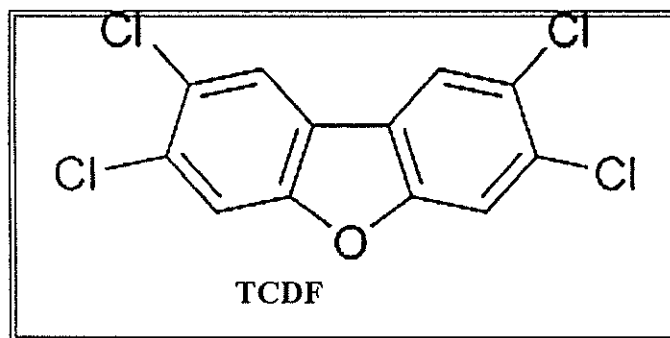
KARAKTERISTIK DAN EFEK NEGATIF DIOK SIN

Dioksin mempunyai struktur kimia yang sangat stabil dan tahan terhadap proses perusakan alamiah selama bertahun-tahun. Karena kestabilan strukturnya ini maka dioksin sangat berbahaya karena tidak mudah terurai, dan dapat terakumulasi di dalam tanah sampai lebih dari 10 tahun. Selain itu dioksin bersifat hidrofobik dan lipofilik, yaitu tidak mudah larut dalam air dan udara tetapi mudah larut dalam lemak, sehingga dapat terakumulasi dalam pangan yang relatif tinggi kadar lemaknya seperti daging. Akibatnya dioksin akan terakumulasi dalam jaringan makhluk hidup dan konsentrasinya berlipat ganda pada rantai makanan yang lebih tinggi. Senyawa dioksin yang terbuang ke dalam saluran air akan terbawa ke sungai kemudian ke laut dan menumpuk dalam tubuh hewan-hewan air seperti ikan sehingga konsentrasi dioksin pada ikan 100.000 kali lebih tinggi dibandingkan lingkungannya. Karena sifatnya yang larut dalam lemak dioksin akan tertimbun dalam tubuh ikan sampai akhirnya ikan dikonsumsi manusia. Dioksin juga masuk ke tubuh manusia melalui sumber bahan pangan lainnya seperti daging, sayur, buah dan lainnya.

Dioksin merupakan hasil sampingan dari sintesa kimia pada proses pembakaran zat organik yang bercampur dengan bahan yang mengandung unsur halogen pada temperatur tinggi. Sebagian besar dioksin berasal dari pembakaran sampah rumah tangga dan industri, terutama yang menggunakan senyawa klor seperti industri kimia, pestisida, plastik, pulp, kertas, dan sebagainya. Hasil penelitian Nakao, *et al.* (2005) terhadap pembentukan dioksin pada pembakaran sampah rumah tangga menyebutkan bahwa pembakaran sampah plastik yang mengandung klorin menghasilkan peningkatan jumlah total poliklorinated dioksin yang tinggi baik pada asap maupun abunya. Struktur kimia dioksin yang paling toksik yaitu TCDD, TCDF dan PCB mirip satu sama lain. Ketiganya merupakan komponen halogen aromatik dengan dua cincin benzen. Gambar 1 dan 2 memperlihatkan struktur kimia 2,3,7,8-TCDD dan TCDF.



Gambar 1. Struktur kimia 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxin
(http://en.wikipedia.org/wiki/Image:TCDD_chemical_structure.png)



Gambar 2. Struktur kimia 2,3,7,8-tetrachlorodibenzofuran (http://en.wikipedia.org/wiki/Image:TCDD_chemical_structure.png)

Tahun 1998 WHO menetapkan ambang batas aman konsumsi dioksin, yaitu 1-4 pikogram/kg berat badan. (pikogram = 10^{-12} g = part per trillion = ppt). Hasil penelitian dari Universitas Kiel dan Environmental Protection Agency (EPA) menunjukkan bahwa secara normal tubuh manusia dewasa dapat menerima dioksin 1 - 10 pg/kg bb/hari tanpa membahayakan kesehatan. Sedangkan konsentrasi yang dianggap aman pada bayi adalah 0,008 pg/kg bb/hari (Widyatmoko, 1999). Selain itu beberapa negara juga menerapkan aturan ambang batas toleransi konsentrasi dioksin yang diijinkan di dalam tubuh manusia, antara lain adalah Amerika 0.006 pg/kg bb/hari, Kanada 10 pg/kg bb/hari dan Jerman 1 pg/kg bb/hari. Sedangkan Indonesia belum mempunyai baku mutu ambang batas toleransi sendiri.

Berbagai hasil penelitian menyimpulkan bahwa dioksin sangat berbahaya bagi kesehatan karena dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan yang serius, antara lain kanker, chloracne (penyakit kulit yang parah disertai erupsi kulit dan kista), peripheral neuropathies, depresi, hepatitis, pembengkakan hati, gangguan sistem saraf, gangguan sistem imunitas, gangguan proses pertumbuhan pada anak-anak dan lain-lain. Dioksin juga dapat menyebabkan gangguan hormonal, mengganggu sistem reproduksi, menurunkan jumlah sperma pada pria dan menyebabkan gangguan pada kehamilan, kanker payudara dan endometriosis.

Hasil penelitian pada anak-anak dan ibu-ibu yang terekspose PCB dan komponen sejenis pada konsentrasi tinggi di Jepang dan Taiwan menunjukkan berbagai dampak gangguan kesehatan seperti bayi lahir dengan berat badan rendah, hiperpigmentasi, radang selaput ikat mata, perubahan pada kuku dan hambatan pertumbuhan (Yamashita, *et al.*, 1985). Penelitian lain dari bayi lahir dari ibu yang mengkonsumsi ikan terkontaminasi PCB dari danau Michigan menunjukkan berat lahir yang rendah dan tingkat intelegensia (IQ) rendah pada usia sekolah (Jacobson dan Jacobson, 1996).

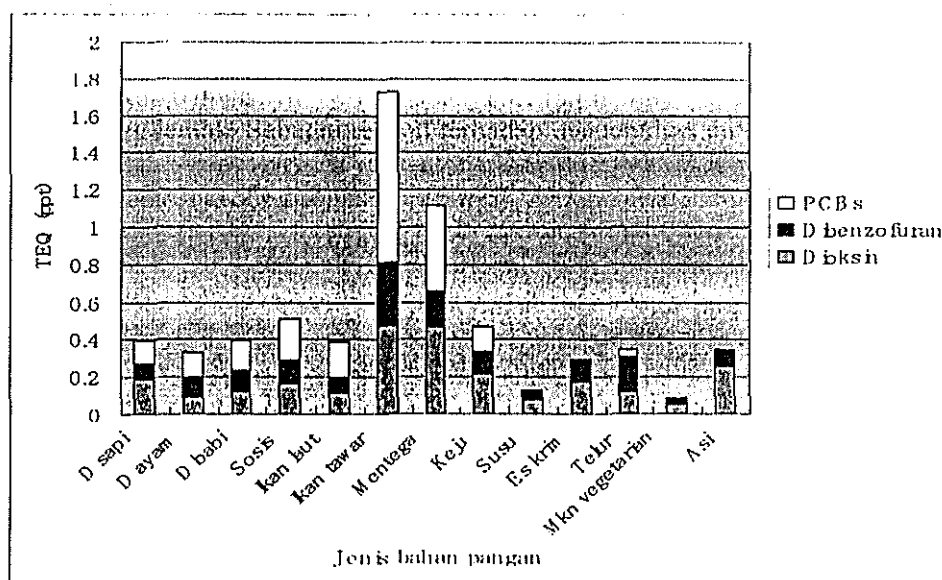
Menyusui merupakan salah satu jalan pencemaran dioksin dengan konsentrasi tinggi pada bayi (Patandin *et al.* 1997). Lebih lanjut Patandin *et al.* (1999) juga menyebutkan bahwa asupan TEQ dioksin per kg berat badan adalah 50 kali lebih tinggi pada bayi yang menyusui dan tiga kali lebih tinggi pada anak yang baru belajar jalan dibandingkan manusia dewasa. Selanjutnya menurut Schechter *et al* dalam Patandin *et al* (1999) dioksin dan PCB dapat menembus plasenta. Dengan demikian bayi yang dikandung atau disusui oleh seorang ibu yang tercemar dioksin juga akan tercemar dioksin, dan di kemudian hari dapat menderita berbagai gangguan kesehatan. Konsentrasi komponen tersebut dalam air susu ibu atau darah plasenta tergantung pada kadar dioksin ibu selama kehamilan.

DIOKSIN PADA BAHAN PANGAN

Pangan merupakan sumber utama kontaminasi dioksin karena lebih dari 90 % dioksin masuk ke tubuh manusia lewat makanan, selebihnya melalui air, udara dan tanah yang kontribusinya kurang dari 10 %. Dosis rata-rata per hari adalah sekitar 1-3 pg/kg bb dari komponen mirip dioksin yang ekuivalen toksisitasnya dengan 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxin (TCDD) (Furst *et al.*, 1992). Selain itu disebutkan pula bahwa sebagian besar (97,5 %) dioksin ditemukan pada daging sapi, ayam, ikan, telur, susu dan produk olahannya.

Walau masih menjadi perdebatan, tahun 1998 WHO menetapkan ambang batas aman konsumsi dioksin yaitu 1-4 pg/kg berat badan, sehingga batas aman dioksin untuk manusia dewasa adalah sekitar 200 pikogram. Padahal sebuah hasil penelitian di Belgia menyebutkan bahwa ayam yang sudah tercemar memiliki kandungan dioksin sebesar 700 – 1000 pg/g lemak. Sebagai respon terhadap insiden dioksin di Belgia tahun 1999, Divisi Perlindungan Kesehatan dan Konsumen Komisi Eropa telah menetapkan batas maksimum dioksin pada bahan pangan (European Council In Larebeke, *et al.*, 2002) yang diberlakukan pada 1 Juli 2002. Level maksimum berkisar antara 0.75 pg WHO-PCDD/PCDF TEQ²/g lemak (untuk minyak sayur) sampai 6 pg TEQ/g lemak (untuk hati dan produk olahannya). Untuk ikan dan produk olahan ikan standarnya adalah 4 pgTEQ/g berat basah.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Schecter *et al.* (2001) menyatakan bahwa konsentrasi dioksin (TEQ) tertinggi adalah ikan air tawar yang dipelihara yaitu 1,7 ppt (berat basah (wb), sedangkan konsentrasi terendah adalah diet vegetarian yaitu 0,09 ppt. Konsentrasi TEQ pada ikan laut, daging sapi, daging ayam, daging sandwich, telur, keju, es krim dan asi berkisar antara 0,33 – 0,51 ppt. Gambar 3 menyajikan nilai TEQ dari dioksin, dibenzofuran dan PCBs dalam beberapa jenis bahan pangan yang beredar di AS.

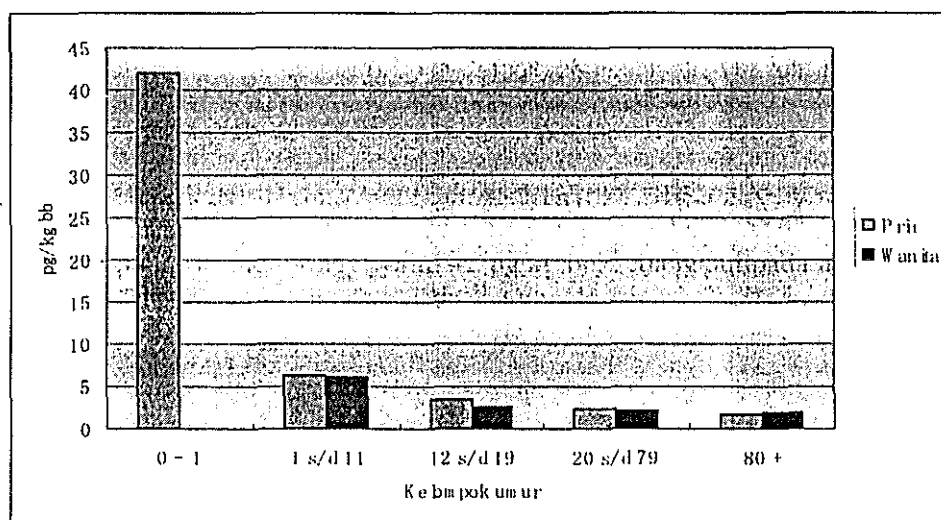


Gambar 3. Nilai TEQ dari dioksin, dibenzofuran dan PCBs dalam beberapa jenis bahan pangan (Sumber: Schecter *et al.* 2001)

² Konsentrasi dioksin dinyatakan dalam konsentrasi dioksin toxic equivalent (TEQ) menurut WHO. Konsep 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) toxic equivalency (TEQ) dikembangkan untuk menyederhanakan pengukuran resiko (risk assessment) dan kontrol regulasi. Penghitungan dilakukan dengan memperhitungkan semua jenis dioksin dan furan dan mengukurnya terhadap dioksin yang paling toksik yaitu 2,3,7,8-TCDD (Eadon *et al.*, 1986)

Sedangkan nilai rata-rata asupan harian (*average daily intake*) TEQ dioksin pada tubuh manusia berdasarkan kelompok umur menunjukkan ADI dioksin pada bayi (kelompok umur 0-1 tahun) sangat tinggi yaitu 42 pg/kg bb, sedangkan pada anak-anak usia 1 – 11 tahun adalah 6,2 pg/kg bb, dan pada kelompok usia dewasa adalah 1,8 – 3,5 pg/kg bb (Schecter *et al.* 2001) seperti terlihat pada gambar 4. Tingginya nilai TEQ dioksin pada bayi disebabkan tingginya konsumsi susu yaitu 100 g/kg bb (Patandin *et al.*, 1997).

Hasil penelitian Schafer and Kegley (2002) tentang keberadaan cemaran kimia beracun pada bahan pangan di AS menunjukkan bahwa residu POPs (Persistent Organic Pollutants) terdapat dalam hampir semua jenis pangan yang meliputi makanan panggang, buah, sayur, daging sapi, daging ayam, dan produk susu. Residu dari 5 atau lebih pencemar kimia berbahaya dalam satu jenis makanan bukan hal yang aneh.



Gambar 4. Rata-rata asupan harian TEQ dioksin berdasarkan umur dan jenis kelamin (Sumber: Schecter *et al.* 2001)

Selain itu hasil penelitian Larebeke *et al.*, (2001) menunjukkan bahwa konsentrasi dioksin tertinggi adalah pada lemak ayam dan telur. Konsentrasi diatas 200 ng/g lemak ditemukan dalam 6,5 % sampel ayam dan 8,1 % sampel telur. Sementara konsentrasi dioksin diatas 2 pg/g lemak ditemukan pada 41,9 % sampel ayam dan 63,6 % sampel telur. Penelitian selanjutnya terhadap daging ayam dan babi Belgia untuk ekspor menunjukkan bahwa dari 1850 sample yang dianalisa ternyata 88 % mengandung kurang dari 50 ng PCBs/ g lemak, sementara 12 % daging lebih dari 50 ng PCBs/g lemak. Sebanyak 1,2 % bahkan mengandung lebih dari 200 ng PCBs/g lemak (Larebeke *et al.*, 2002).

Patandin *et al.* (1999) telah melakukan penelitian mengenai paparan PCB dan dioksin bahan pangan dari bayi sampai dewasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Asupan PCB-TEQ dan dioksin-TEQ harian rata-rata anak-anak usia pra sekolah di Jerman adalah 59 dan 47 pg. Asupan harian total TEQ untuk anak laki-laki adalah 6,5 pg/kg bb, sedangkan anak perempuan 6,3 pg/kg bb. Kontributor utama PCB dan dioksin pada anak-anak usia pra sekolah adalah produk-produk susu, diikuti oleh makanan olahan, daging dan produk daging. Sedangkan hasil penelitian Pluim *et al.* (1998) menyebutkan bahwa pada bayi, asi merupakan sumber utama pencemaran dioksin. Sesudah disapih, produk-produk susu, makanan olahan, dan daging adalah kontributor utama akumulasi PCB dan dioksin sampai usia reproduktif.

KASUS PENCEMARAN DIOK SIN

Beberapa kasus pencemaran dioksin yang cukup berat dengan kerugian dan korban yang cukup banyak terjadi di beberapa negara seperti Jepang, AS, Belgia dan Jerman. Kasus pencemaran dioksin menyebabkan beberapa masalah penting yang tidak hanya berkaitan dengan lingkungan, kesehatan bahkan politik. Diantaranya yang paling terkenal meledaknya pabrik kimia Hoffman-LaRoche di Seveso, Italia tahun 1976. Akibatnya sejumlah besar TCDD terlepas ke atmosfer dan di sekitar pabrik banyak hewan mati, destruksi tanaman, penduduk mengalami keracunan akut, kasus-kasus chloracne, abortus, dan kelainan kongenital. Penelitian yang dilakukan oleh Bertozzi *et al.* (1993) menemukan peningkatan kasus kanker.

Kasus lain yang cukup terkenal terjadi di Belgia, lemak yang dipakai pabrik pakan ternak tercampur oli bekas, pakan tersebut diekspor ke berbagai negara. Sebuah peternakan di Jerman yang curiga ayam yang diberi pakan tersebut pertumbuhannya lambat dan produksi telurnya sedikit, menyelidiki bahwa ternyata disebabkan pakannya mengandung dioksin.

Insinerator (tempat pembakaran sampah) merupakan salah satu sumber utama dioksin. Dilaporkan bahwa sebuah insinerator di utara Osaka pada musim semi 1998 ditemukan 8,500 pg/g tanah dekat dengan insinerator tersebut. Pada sirkulasi air untuk pendinginan insinerator ditemukan 53.000 nanogram dioksin. Pada darah pekerja di instalasi itu ditemukan 5,380 pg/gram lemak darahnya, padahal konsentrasi yang dapat diterima adalah 20-30 pikogram. Kasus lain di desa Hinode dekat Tokyo yang merupakan daerah pembuangan limbah terbesar di Asia memiliki kapasitas pembakaran dengan insineratornya lebih dari 2,5 juta meter kubik. Di daerah ini ditemukan 18 dari 271 orang meninggal karena kanker dalam waktu kurang dari 10 tahun. Data ini lebih dari empat kali lipat rata-rata kasus nasional Jepang.

Di Indonesia dioksin memang masih agak asing dan tidak (belum) menjadi kasus besar akan tetapi bukan berarti Indonesia bebas dari pencemar ini karena banyaknya sumber dioksin yang terdapat di Indonesia. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sirait dalam Intisari (1999) menyebutkan bahwa sehubungan meletusnya gunung Galunggung, Mei 1982, setelah 17 tahun berlalu banyak ditemukan kasus kanker di daerah tersebut.

Pada tahun 2003 SARPEDAL telah melakukan pemantauan adanya kandungan POPs di beberapa sungai di Indonesia yaitu di Surabaya, Semarang, Jakarta, Bogor, Lampung, Medan yang mengidentifikasi bahwa senyawa tersebut masih terdeteksi di air sungai yaitu sebesar 0,13 – 361 ppt sedangkan pada sedimen sungai konsentrasinya lebih tinggi yaitu 0,10 – 160 ppb dan pada tanah antara 0,10 – 964 ppb (Ratnaningsih, 2004). Hal itu menunjukkan bahwa walaupun DDT sebagai salah satu sumber pencemar POPs yang paling terkenal sudah dilarang untuk aplikasi pertanian sejak tahun 1970-an, namun keberadaannya di lingkungan masih tinggi karena sifatnya yang persisten.

UPAYA PENGURANGAN KONTAMINASI DIOK SIN (CCFAC PROGRAM)

Seperti disebutkan di atas bahwa pangan terutama yang berasal dari hewan yaitu daging, ikan, dan produk susu merupakan sumber utama dioksin, maka upaya untuk mengurangi pencemaran dioksin berhubungan dengan kontaminasi dioksin pada pakan. Selanjutnya kesimpulan dari JEFCA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) dan EU SCF (European Union Scientific Committee on Food) menyebutkan bahwa asupan dioksin dan PCB masyarakat adalah jauh melebihi level yang ditoleransi. Oleh karena itu untuk mengurangi kontaminasi dioksin pada pangan, dilakukan penerapan GAP, GMP sebagai panduan dan ukuran efektifitas pengurangan dioksin dan PCB pada pakan, termasuk:

1. Penetapan nilai ambang batas/panduan untuk mencegah kontaminasi pakan termasuk dari mineral dan bahan tambahan lainnya untuk masuk
2. Identifikasi areal pertanian dimana kontaminasi dioksin/PCB karena emisi lokal atau kecelakaan atau pembuangan bahan-bahan yang terkontaminasi secara ilegal, dan monitoring komponen pakan dan bahan baku pakan yang berasal dari areal tersebut
3. Identifikasi pakan dan bahan pakan yang kemungkinan terkontaminasi
4. Penetapan nilai panduan untuk tanah dan rekomendasi untuk pemanfaatan lahan pertanian seperti tempat penggembalaan
5. Identifikasi dan kontrol dari titik kritis proses pengolahan pakan misalnya pengeringan dengan pemanasan langsung.

Sedangkan untuk pengurangan kadar dioksin dan PCB dalam bahan pangan dapat dilakukan dengan cara:

1. Penetapan nilai ambang batas/panduan untuk tidak mengkonsumsi jenis pangan yang tercemar pada konsentrasi yang tinggi
2. Identifikasi areal pertanian dimana kontaminasi dioksin/PCB karena emisi lokal atau kecelakaan atau pembuangan bahan-bahan yang terkontaminasi secara ilegal, dan memonitor bahan pangan yang berasal dari areal tersebut
3. Identifikasi bahan-bahan pangan yang kemungkinan terkontaminasi

Secara umum beberapa usaha yang bisa dilakukan adalah dengan meminimalkan paparan dioksin dengan mengurangi konsumsi daging yang berlemak dan ikan, memperbanyak konsumsi sayur dan buah, menghindari pembakaran sampah plastik, kayu yang diawetkan, dan menghindari pemakaian pestisida. Cara lain adalah dengan membuat sistem pengelolaan sampah yang baik, dan menempatkan lokasi pembakaran sampah umum jauh dari pemukiman dan dibuat sistem tertutup dimana hasil pembakaran sampah diolah terlebih dahulu untuk menghilangkan zat-zat racunnya diolah terlebih dahulu sebelum dilepaskan ke udara bebas (Sinaga, 2004).

KESIMPULAN

Berkenaan dengan tersebar luasnya dioksin dan POPs secara keseluruhan pada bahan pangan dan seriusnya resiko kesehatan yang diakibatkannya walaupun hanya pada level yang sangat rendah, pencegahan lanjut kontaminasi bahan pangan harus merupakan prioritas kebijakan kesehatan di setiap negara. Implementasi dari Stockholm Convention akan mencegah akumulasi lanjut dari bahan kimia toksis persisten pada bahan pangan dan memberi generasi mendatang kesempatan hidup terbebas dari bahaya bahan kimia tersebut. Ratifikasi awal dan implementasi cepat dari konvensi tersebut harus menjadi prioritas utama bagi semua pemerintah (Schafer and Kegley, 2002). Lebih lanjut disebutkan dalam Ratnaningsih (2004) bahwa Indonesia sebagai salah satu negara yang ikut menandatangani konvensi Stockholm pada tanggal 23 Mei 2001 wajib untuk mengikuti implementasinya yang terkait dengan pengurangan dan penghapusan POPs.

Di Indonesia data pencemaran dan dampak dioksin belum dapat ditemukan, demikian juga laporan teknis mengenai dioksin di Codex Indonesia belum ada. Oleh karena itu Indonesia perlu memberikan perhatian yang lebih banyak terhadap isu tersebut. Sebagai langkah awal perlu adanya data ilmiah yang mendukung pendapat tersebut di atas sehingga institusi-institusi terkait seperti Deptan, Depkes, KLH perlu mengadakan pengkajian dan penelitian mengenai masalah terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Codex Alimentarius Commission. 2005. Proposed draft code of practice for the prevention and reduction of dioxin and dioxin-like PCB contamination in foods. Agenda item 17 (e). Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Committee on Food Additives and Contaminants 37th session, The Hague, the Netherland, 25-29 April 2005.
- Eadon, G.A., L. Kaminsky., J. Silkworth., K.M. Aldous., D.R. Hilker., P. O'Keefe., R. Smith., J.F. Gierthy., J. Hawley., N.K. Kim and A. Decaprio. 1986. Calculation of 2,3,7,8-TCDD equivalent concentrations of complex environmental contaminant mixtures. *Environ. Health Perspect.* 70:221-227.
- Furst, P., H. Beck and R. Theelen. 1992. Assessment of human intake of PCDDs and PCDFs in different environmental sources. *Toxic Substances Journal* 12: 133-150.
- Jacobson, J.L and S.W. Jacobson. 1996. Intellectual impairment in children expose to polychlorinated biphenyls in utero. *The New England Journal of Medicine* 335(783-789)
- Lucier, G.W., C.J. Portier and M.A. Gallo. 1993. Receptor mechanism and dose-response models for the effects of dioxins. *Environ Health Perspect* 101(1):36-44.
- Nakao, T., O. Aozasa., S. Ohta and H. Miyata. 2005. Formation of toxic chemicals including dioxin-related compounds by combustion from a small home waste incinerator. *J. Chemosphere.* (Abstrak).
- Patandin, S., N. Weisglas-Kuperus., M.A.J. de Ridder., C. Koopman-Esseboom., W.A. van Staveren., C.G. van de Paauw., and P.J.J. Sauer. 1997. Plasma polychlorinated biphenyl levels in Dutch preschool children either breast-fed or formula-fed during infancy. *Am. J. Public Health.* 87:1711-1714.
- Patandin, S., P.C. Dagnelie., P.G.H. Mulder., E.O de Coul., J.E. van der Veen., N. Weisglas-Kuperus and P.J.J. Sauer. 1999. Dietary exposure to polychlorinated biphenyls and dioxin from infancy until adulthood: A comparison between breast-feeding, toddler, and long-term exposure. *Environmental Health Perspectives* 107(1):45-51.
- Pluim, H.J. E.R. Boersma., I. Kramer., K. Olie., J.W. Slikke, and J.G. Koppe. 1994. Influence of short-term dietary measures on dioxin concentrations in human milk. *Environ. Health Perspect* 102(11):968-971
- Ratnaningsih, D. 2004. Mengenal Persistent Organic Pollutants (POPs) sebagai bahaya yang patut diketahui. *Buletin SARPEDAL* 2(1): 15-18.
- Schechter, A., J. Startin., C. Wright., M. Kelly., O. Papke., A. Lis., M. Ball and J.R. Olson. 1994. Congener-specific levels of dioxin and dibenzofurans in U.S. Food and estimated daily dioxin toxic equivalent intake. *Environ Health Perspect.* 102(11):962-966.

- Schafer, K.S. and S.F. Kegley. 2002. Persistent toxic chemicals in the US food supply. *J. of Epidemiology and Community Health*. 56 :813-817.
- Scheeter, A., P.Cramer., K. Bogges., J. Stanley., O. Papke., J. Olson., A. Silver and M. Schmitz. 2001. Intake of dioxins and related compounds from food in the U.S. population. *J. of Toxicol and Environ. Health* 63: 1-18.
- Sinaga, E. 2004. Bahaya zat racun dioksin dari pembakaran sampah. medika@republika.co.id
- Van Larebeke, N., L. Hens., P. Schepens., 2001. The Belgian PCB and dioxin incident of January- June 1999: exposure data and potential impact on health. *Environ Health Perspect* (109):265-273.
- Van Larebeke, N., A. Covaci., P. Schepens and L. Hens. 2002. Food Contamination with polychlorinated biphenyls and dioxins in Belgium. Effects on the body burden. *J. of Epidemiology and Community Health*(56):828-830.
- Widyatmoko, H. 1999. Masalah Pencemaran dioksin. *Media Indonesia*. Kamis, 24 Juni 1999.
- Yamashita, F., dan M. Hayashi. 1995. Fetal PCB syndrom: clinical features, intrauterine retardation and possible alteration in calcium metabolism. *Environ Health Perspect* 59:41-51.