

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----|----|----|----|
| <input type="radio"/> Senin | <input type="radio"/> Selasa | <input type="radio"/> Rabu | <input checked="" type="radio"/> Kamis | <input type="radio"/> Jumat | <input type="radio"/> Sabtu | <input type="radio"/> Minggu | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| <input checked="" type="radio"/> Jan | <input type="radio"/> Feb | <input type="radio"/> Mar | <input type="radio"/> Apr | <input type="radio"/> Mei | <input type="radio"/> Jun | <input type="radio"/> Jul | <input type="radio"/> Ags | <input type="radio"/> Sep | <input type="radio"/> Okt | <input type="radio"/> Nov | <input type="radio"/> Des | | | | |

Ancaman Dioksin di Sekitar Kita

BEBERAPA hari yang lalu, berbagai media, baik cetak maupun elektronik memberitakan mengenai ditutupnya sejumlah peternakan di Jerman sehubungan dengan ditemukannya kandungan dioksin pada sampel daging dan telur yang berasal dari peternakan-peternakan tersebut. Temuan ini tentu saja membuat sejumlah konsumen resah dan khawatir akan efek dioksin dalam produk pangan yang telanjur mereka konsumsi, terutama konsumen dari negara-negara yang menjadi pengimpor telur, daging beserta olahannya yang berasal dari Jerman.

Kekhawatiran para konsumen itu cukup beralasan karena dioksin merupakan senyawa kimia yang sangat beracun. Dalam konsentrasi yang rendah saja, dioksin sudah mampu menimbulkan gangguan pada kesehatan. Menurut hasil penelitian EPA (Badan Perlindungan Lingkungan AS) dioksin dengan dosis kecil sekalipun sekitar 10-15 ppt (ppt :part per triliun ; 10-12) yang terakumulasi selama hidup, sudah cukup menjadi penyebab timbulnya kanker, kecacauan hormon, memengaruhi sistem reproduksi serta dapat diteruskan (diwariskan) dari ibu ke bayinya selama menyusui.

Dioksin sesungguhnya hanyalah sebutan umum untuk beberapa senyawa kimia yang memiliki struktur yang mirip dan mekanisme reaksi yang sama. Senyawa-senyawa tersebut adalah *polichloro dibenzo dioksin* (PCDD), *polichloro dibenzo furan* (PCDF), dan *polichloro biphenil* (PCB). Rumus umum untuk molekulnya adalah C₄H₄O₂ dengan 2 isomer yaitu 1,2 dioksin dan 1,4 dioksin.

Dari struktur di atas terlihat bahwa dioksin adalah senyawa benzen. Sifatnya yang dapat berikatan dengan unsur lain



KADAR dioksidan serupa dengan "polichloro biphenil" (PCB), dioksin dihasilkan dari kegiatan industri dan api. Senyawa ini masuk dari rantai makanan yang tercemar. Sup yang sengaja dicemari dioksin mungkin telah menjadi cara yang dipakai untuk meracuni mantan Presiden Ukraina Victor Yushchenko, membuat wajahnya menjadi buruk.*

dapat menghasilkan senyawa baru yang lebih toksik seperti ikatan yang terjadi dengan unsur *chlor* membentuk TCDD (*tetra chloro dibenzo para dioksin*), yang merupakan senyawa paling beracun.

Sesungguhnya beberapa binatang mamalia memiliki sekumpulan enzim *cytocrom P-450*. Kumpulan enzim ini bekerja menguraikan zat kimia yang masuk ke tubuhnya sehingga jadi tidak beracun. Enzim ini pun dapat menguraikan dioksin di tingkat toksisitas yang rendah. Namun, tidak sanggup untuk menguraikan dioksin jenis TCDD.

Lain halnya dengan manusia, kita tidak memiliki peranti dan mekanisme yang mampu memusnahkan dioksin yang masuk ke dalam tubuh. Yang bisa dilakukan tubuh hanya membiarkan saja pecah sendiri menurut waktu paruh pemecahan secara alamiah (*chemical half time*).

Dioksin mempunyai struktur kimia yang sangat stabil dan bersifat lipofilik yaitu mudah larut dalam lemak dan

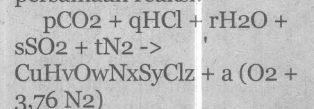
pelarut organik, tetapi tidak larut dalam air. Strukturnya yang stabil tidak mudah rusak dan tidak mudah terurai menjadikan dioksin dapat berada di udara, tanah, dan air. Dioksin dalam tanah dapat terakumulasi selama 10 sampai 12 tahun.

Karena sifatnya yang tidak mudah larut dalam air, jika dioksin berada di air (sungai), akan mencari tempelan untuk masuk ke dalam tubuh ikan. Kemudian ikan ini dikonsumsi, baik oleh hewan lain maupun oleh manusia. Saat bertemu lemak, tentu saja dioksin ini akan larut dalam lemak tersebut. Itu sebabnya dioksin banyak ditemukan pada produk-produk pangan dengan kadar lemak tinggi. Perlu diketahui lebih dari 90persen dioksin yang masuk ke dalam tubuh adalah melalui makanan, baru sisanya melalui pernapasan.

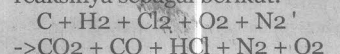
Tanpa kita sadari, bisa jadi justru kita sendirilah yang "menghadirkan" dioksin di sekeliling kita, contohnya PCDD dan PCDF kedua

senyawa tersebut merupakan produk samping yang timbul dari proses pembakaran (oksidasi) yang melibatkan unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), sulfur (S), dan klorida (Cl) Seperti pada proses pembakaran sampah, emisi gas kendaraan, atau dari asap rokok.

Pada proses pembakaran sampah, apabila prosesnya berlangsung sempurna (reaksi yang terjadi cukup stabil dengan kalor yang cukup), tidak akan menghasilkan dioksin. Hal tersebut bisa dilihat pada persamaan reaksi:



Namun, dengan beragamnya komposisi sampah, akan sulit menciptakan reaksi sempurna. Kalor pembakaran pun tidak mencapai titik kalor optimum terjadinya reaksi yang sempurna. Akibatnya akan dihasilkan PCDD dan PCDF, reaksinya sebagai berikut:



+ PCDD + PCDF

Proses pada insinerator pun tidak jauh berbed. Jika pembakaran pada insinerator tersebut hanya mencapai suhu 400-600 °C, justru suhu inilah yang merupakan kondisi optimum untuk pembentukan senyawa dioksin. Agar tidak terbentuk dioksin, suhu pembakaran harus di atas 800 °C. Namun, dengan beragamnya komposisi sampah, suhu di atas 800 °C akan memungkinkan terjadinya penguapan logam-logam berat ke udara, seperti merkuri, krom dan kadmium yang tidak kalah membahayakan bagi lingkungan.

Selain dari pembakaran sampah, dioksin juga dihasilkan dalam limbah-limbah industri yang menggunakan klor seperti pada limbah industri kertas. Proses pemutihan kertas dengan menggunakan senyawa klorin menghasilkan limbah yang juga mengandung klorin. Senyawa klorin dalam limbah tersebut jika bereaksi dengan senyawa organik akan menghasilkan dioksin.

Perlu diwaspadai pula, bahwa banyak produk-produk plastik yang terbuat dari PVC (*polivinil chlorida*), biasanya mencampur bahannya dengan PCB agar lebih halus dan lunak. Produk ini tentu saja berpotensi menghasilkan uap PCB. Penelitian baru pun menemukan dioksin terkandung dalam produk-produk Flame Retardants (suatu zat kimia yang biasanya digunakan untuk melapisi benda-benda yang cenderung mudah terbakar) seperti melekat pada produk *handphone*, papan sirkuit, dan *casings*.

Untuk meminimalkan dioksin, kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah, tidak merokok dan rutin memeriksa emisi gas buang kendaraannya, bisa menjadi langkah awal mengurangi atau bahkan membersihkan lingkungan dari dioksin.***

Y. Zakiah A., alumnus
FMIPA Unpad.