

Dampak Penggunaan Pestisida Organoklorin terhadap Risiko Kanker Payudara

Reni Agustin, Muhartono

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Pestisida selain untuk mengontrol hama dan penyakit pada tanaman, pestisida juga berdampak negatif pada kesehatan. Jenis pestisida yang paling banyak digunakan ialah insektisida. Insektisida dibagi menjadi tiga kelompok besar yaitu pestisida organoklorin, organofosfat dan karbamat. Pestisida organoklorin seperti *Dichlorodiphenyltrichloroethane* (DDT) yang sudah dilarang penggunaannya di Indonesia tetapi dari beberapa penelitian masih ditemukan. Organoklorin secara kimia tergolong toksisitasnya yang relatif rendah akan tetapi mampu bertahan lama dalam lingkungan. Berbagai penelitian menemukan kadar DDT yang tinggi pada sampel darah pasien kanker payudara. Paparan organoklorin dalam lingkungan kemungkinan memiliki efek signifikan terhadap risiko kanker payudara. Ahli toksikologi telah menemukan bahwa bahan kimia sintesis (DDT) dapat meniru aksi hormon estrogen yang diduga hal ini menyebabkan ketidakseimbangan hormon sehingga terjadi peningkatan proses proliferasi sel pada payudara.

Kata kunci: DDT, pestisida organoklorin, risiko kanker payudara

The Impact of Organochlorine Pesticides on Breast Cancer Risk

Abstract

Pesticide used beside to control pest and plant diseases, it can do also give negative influence for health. The most widely used type of pesticides is insecticide. The three most common types of insecticides are organochlorine, organophosphates and carbamates. Organochlorine pesticides such us *Dichlorodiphenyltrichloroethane* (DDT) that have banned its use in Indonesian. The study found high levels of DDT in blood samples of breast cancer patients. Organochlorine chemical classified as a relatively low toxicity but able to survive long in the environment. Organochlorine pesticides exposures may have a significant effect on breast cancer risk. Toxicologists have discovered that synthetic chemicals (the pesticide DDT) that mimic the actions of the hormone estrogen are to cause hormonal inbalances resulting in increased proliferation of cells in the breast.

Keywords: breast cancer risk, DDT, organochlorine pesticides

Korespondensi: Reni Agustin | alamat Jl. Abung jaya, Kampung Baru, Kec. Kedaton, Bandar Lampung | HP 081373037778 | email reniagustin1996@gmail.com

Pendahuluan

Kanker payudara merupakan jenis tumor ganas yang hingga kini menjadi pembunuh nomor satu bagi perempuan. Berdasarkan data dari *Global Burden Of Cancer* (GLOBOCAN), *International Agency for Research on Cancer* (IARC) tahun 2012, insiden kanker tertinggi adalah kanker payudara dengan persentase kasus baru yaitu sebesar 43,3%, dan persentase kematian akibat kanker payudara sebesar 12,9%. Dengan kata lain insiden kanker payudara sebesar 40 per 100.000 perempuan di dunia.¹

Menurut Riskesdas tahun 2013, prevalensi kanker payudara tertinggi terdapat pada Provinsi D.I Yogyakarta, yaitu 2,4%. Pada Provinsi Lampung kanker payudara terjadi sebesar 0,3% atau sekitar 1.148 penderita. Diperkirakan sebanyak 61.682 penderita

kanker payudara di Indonesia pada tahun 2013.²

Faktor risiko yang berhubungan dengan kanker payudara yaitu faktor hormonal, faktor genetik dan faktor lingkungan. Diduga faktor lingkungan yang berperan menyebabkan kanker payudara ialah pestisida organoklorin karena sifatnya sebagai pengganggu endokrin yang secara khusus memiliki efek seperti estrogenic atau anti estrogen (*xenoestrogen*), serta karakteristik biokimianya yang lipofilik dan tahan terhadap biotransformasi. Karena sifatnya yang lipofilik, bahan kimia ini cenderung terakumulasi lewat rantai makanan masuk kedalam tubuh manusia, termasuk jaringan adiposa, jaringan lemak, air susu ibu (ASI) atau serum.^{3,4}

Beberapa penelitian membuktikan bahwa paparan estrogen dari lingkungan yang

berupa paparan pestisida organoklorin maupun industri kimia kemungkinan akan berperan pada kejadian kanker payudara. Adanya kandungan estrogen pada pestisida diduga akan menyebabkan peningkatan proses proliferasi sel. Beberapa studi melaporkan terdapat hubungan positif antara paparan *Dichlorodiphenyldichloroethylen* (DDE) dengan risiko kanker payudara. Adanya peningkatan kadar DDE dan *polychlorinated biphenyls* (PCBs) dalam darah penderita kanker payudara.^{5,6}

Isi

Pestisida adalah substansi yang digunakan untuk membunuh atau membasmi berbagai hama. Kata pestisida berasal dari kata *pest* yang berarti hama dan *cida* yang berarti membunuh. *The United States Environmental Control Act* mendefinisikan pestisida merupakan semua zat atau campuran zat yang khusus digunakan untuk mengendalikan, mencegah atau menangkis gangguan serangga, binatang pengerat, nematoda, gulma, virus, bakteri serta hama. Paparan pestisida pada manusia dapat melalui beberapa cara diantaranya melalui minuman, makanan atau pekerjaan serta melalui rute seperti oral, dermal atau inhalasi. Risiko pada paparan sangat tergantung pada cara dan rute tersebut serta frekuensi, durasi dan kategori kimia dari pestisida yang digunakan.^{7,8}

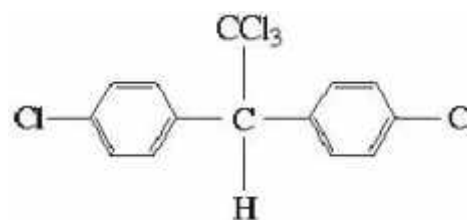
Pestisida terdiri dari berbagai jenis di antaranya insektisida, herbisida, fungisida, rosentisida dan fumigan. Pada tahun 2006, jumlah pestisida yang beredar sebanyak 1336 formulasi dan pada tahun 2011 meningkat menjadi 2247 formulasi. Jenis pestisida yang paling banyak digunakan ialah insektisida (887 merek), herbisida (656 merek), fungisida (387) dan jenis lainnya (317 merek). Secara garis besar, pestisida khususnya insektisida dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan sifat kimiawi yaitu organoklorin, organofosfat, karbamat, piretiroid. Salah satu pestisida yang umum digunakan di Indonesia adalah golongan organoklorin.^{9,10,11}

Insektida organoklorin digunakan untuk mengendalikan malaria dan tifus. Insektisida organoklorin dikelompokkan menjadi 3 golongan, yaitu 1). *Dichloro-diphenyl-trichloroethane* (DDT) dan analognya, misalnya *benzene hexachloride* (BHC), dicofol, Klorobenzilat, TDE, dan metoxychlor, 2).

Senyawa siklodien, misalnya dieldrin, aldrin, endosulfan dan heptaklor, dan 3). Terpena berklor, misalnya toksafen. Jenis insektisida organoklorin seperti DDT, *hexachlorocyclohexane* (HCH), aldrin dan dieldrin termasuk pestisida yang paling banyak digunakan di negara-negara berkembang di Asia.^{12,13}

Organoklorin terdiri dari atom karbon, klor dan hidrogen serta bersifat apolar dan lipofilik.¹⁴ Organoklorin adalah kelompok senyawa terklorinasi yang banyak digunakan sebagai pestisida. Pestisida organoklorin merupakan bahan kimia yang masuk dalam golongan *Persistent Organic Pollutant* (POPs) yang berbahaya bagi kesehatan karena bersifat persisten yaitu tidak mudah terurai dan berefek kronik serta menyebabkan bioakumulatif didalam rantai makanan. Hal ini dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan karena bahan kimia ini dapat menyebabkan kanker, alergi dan merusak susunan saraf (baik sentral maupun periperal) serta dapat juga mengganggu sistem endokrin yang menyebabkan kerusakan pada sistem reproduksi dan sistem kekebalan.^{11,12,15}

Dichloro-Diphenyl-Trichloroethane (DDT) merupakan senyawa yang terdiri atas bentuk-bentuk isomer dari *1,1,1-trichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl) ethane*. DDT diproduksi dengan mencampurkan *chloralhydrate* dengan *chlorobenzene*.¹⁶



Gambar 1. Struktur kimia DDT.¹⁶

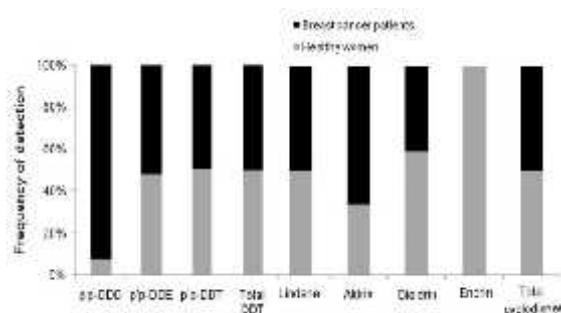
Dichloro-Diphenyl-Trichloroethane terdiri atas campuran tiga bentuk isomer DDT (65-80% p,p'-DDT, 15-21% o,p'- DDT, dan 0-4% o,o'-DDT), dan dalam jumlah yang kecil sebagai kontaminan juga terkandung DDE [*1,1-dichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl) ethylene*] dan DDD [*1,1-dichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl) ethane*]. *Dichloro Diphenyl Trichloroethane* ini berupa tepung kristal putih, tak berasa dan tidak berbau.¹⁶ Toksisitas DDT adalah sedang, dengan LD₅₀ secara oral pada tikus 113-130 mg/kg dan kelinci 400 mg/kg.¹²

Terdapat dua sifat buruk yang menyebabkan DDT sangat berbahaya terhadap lingkungan hidup adalah sifat apolar DDT, yaitu tidak larut air, tetapi sangat larut dalam lemak. Makin larut insektisida dalam lemak (semakin lipofilik) semakin tinggi sifat apolarnya. Sehingga menyebabkan DDT mudah menembus kulit. Sifat DDT yang sangat stabil dan persisten menyebabkan sulit terurai sehingga cenderung bertahan dalam lingkungan hidup, masuk rantai makanan (*foodchain*) melalui bahan lemak jaringan mahluk hidup. Itu sebabnya, DDT bersifat bioakumulatif dan biomagnifikatif.¹⁶

Komponen organoklorin seperti zat kimia dioxin, *Dichlorodiphenyldichloroethylen* (DDE), *polychlorinated biphenyls* (PCBs), *Dichlorodiphenyltrichloroethane* (DDT) dan bifurans tersebar didalam lingkungan yang memiliki sifat teratogen, atau dapat menyerupai estrogen, anti-estrogen atau anti androgen. Zat kimia didalam lingkungan ini dipercayai mempengaruhi system endokrin didalam tubuh. Termasuk didalamnya adalah *hormonally active agent* (HAA), endokrin disruptor, zat estrogen yang berasal dari lingkungan, xenoestrogen, dan lain-lain. Zat kimia ini dapat mempengaruhi sekresi kerja dari kelenjar endokrin, mengganggu eliminasinya, dan dapat mengganggu mekanisme umpan balik dalam regulasi hormonal tersebut. Pada akhirnya, zat ini dapat menyerupai hormon tersebut dengan berikatan dengan reseptornya. Hal ini menyebabkan hormon yang secara fisiologis berikatan dengan reseptor tersebut tidak dapat berikatan karena adanya endokrin disruptor yang berikatan.¹⁷

Mekanisme terjadinya kanker payudara oleh paparan estrogen masih menjadi kontroversi karena terjadinya kanker payudara oleh paparan estrogen belum diketahui secara pasti. Diduga disebabkan karena stimulasi estrogen yang menyebabkan proliferasi sel epitel atau karena disebabkan oleh estrogen dan metabolitnya yang secara langsung bertindak sebagai mutagen (efek karsinogenik langsung).¹⁸ Namun, beberapa penelitian membuktikan bahwa paparan estrogen dari lingkungan yang berupa paparan pestisida organoklorin maupun industri kimia kemungkinan akan berperan pada kejadian kanker payudara.⁵

Penelitian yang diterbitkan pada tahun 2007. Studi kohort ini mengumpulkan sampel darah dari wanita yang lahir mulai dari tahun 1959 sampai 1967, ketika penggunaan DDT tersebar luas. Kemudian mereka yang berstatus terkena kanker payudara dimonitor selama bertahun-tahun dan hasilnya menyatakan bahwa p,p isomer-DDT adalah salah satu risiko penyebab kanker payudara. Wanita muda yang terpajan dengan DDT memiliki empat kali lipat peningkatan kejadian risiko kanker payudara. Untuk wanita yang lahir dari 14 tahun sebelum digunakannya DDT dalam pertanian, membuktikan bahwa tidak adanya hubungan antara DDT dan kanker payudara.¹⁹



Gambar 2. Frekuensi organoklorin pada pasien kanker payudara dan wanita sehat.⁴

Pada penelitian tahun 2012. Bahwa DDE (metabolik DDT utama) terdeteksi pada kebanyakan sampel dari wanita sehat dan pasien kanker payudara masing-masing 89 dan 97 persen. DDT metabolit lainnya, seperti DDD, juga ditemukan pada sejumlah besar sampel serum, 72 persen pada wanita yang menderita kanker payudara, namun terdeteksi pada orang sehat dalam sejumlah kecil yaitu 6 persen. Komponen utama DDT (p,p'-DDT), yang digunakan secara komersial dan dilarang di Spanyol pada tahun 1970-an, didapatkan sampel dari kedua kelompok wanita lebih dari 70 persen. Israel merupakan salah satu negara dengan angka kematian tertinggi akibat kanker payudara. Setelah kebijakan nasional melarang penggunaan tiga jenis pestisida organoklorin (DDT, BHCae, dan lindane) pada awal tahun 1970-an, angka kematian akibat kanker payudara turun sebanyak 8 persen, sementara di negara-negara lain justru sedang meningkat terkait dengan kematian akibat kanker payudara.⁴

Ringkasan

Pada hasil pembahasan di atas didapatkan bahwa organoklorin seperti zat kimia *Dichlorodiphenyltrichloroethane* (DDT) yang tersebar di dalam lingkungan memiliki sifat teratogen, atau dapat menyerupai estrogen atau anti-estrogen. Paparan estrogen dari lingkungan ini yang diduga menyebabkan ketidakseimbangan hormon sehingga terjadi proses proliferasi sel pada payudara. Selain itu, DDT juga bersifat tidak larut air, lipofilik, dan persisten sehingga tidak mudah terurai hal ini akan berdampak menyebabkan bioakumulatif di dalam rantai makanan. Rantai makanan akan masuk ke dalam tubuh melalui jaringan lemak, termasuk jaringan adiposa, ASI, atau serum. Hal ini dapat membahayakan kesehatan manusia karena bahan kimia ini dapat berisiko menyebabkan kanker payudara.

Berbagai peneliti mengumpulkan sampel darah dari wanita yang lahir mulai dari tahun 1959 sampai 1967, ketika penggunaan DDT tersebar luas. Kemudian mereka yang berstatus terkena kanker payudara dimonitor selama bertahun-tahun dan hasilnya menyatakan bahwa p,p isomer-DDT adalah salah satu risiko penyebab kanker payudara. Wanita muda yang terpajan dengan DDT memiliki empat kali lipat peningkatan kejadian risiko kanker payudara.

Simpulan

Seorang wanita yang terpapar pestisida organoklorin jenis DDT memiliki empat kali lipat peningkatan risiko kanker payudara.

Daftar Pustaka

1. Kementerian Kesehatan RI. Pusat data dan informasi kementerian RI tentang bulan peduli kanker payudara. Jakarta: Infodatin; 2016.
2. Kemenkes RI. Laporan hasil riset kesehatan dasar Indonesia tahun 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kemenkes RI; 2013.
3. Karima UQ, Wahyono TYM. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian kanker payudara wanita di Rumah Sakit Umum Pusat Nasional (RSUPN) dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta tahun 2013 [skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia; 2013.
4. Luis DB, Manuel Z, Luis AH, Maira AG, Eva EA, Lluís SM, et al. Complex organochlorine pesticide mixtures as determinant factor for breast cancer risk: a population-based case-control study in the Canary Islands (Spain). *J Environ Health*. 2012;11(28):1-9.
5. Indrati R, Setyawan H, Handojo D. Faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian kanker payudara wanita. 2005; hlm.1-8.
6. Jae HP, Eun SC, Yousun K, Myung SH, Jin HH, Won JL. Exposure to dichlorodiphenyltrichloroethane and the risk of breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Osong Public Health Res Perfect*. 2014; 5(2):77-84.
7. Djojsumarto P. Pestisida dan aplikasinya. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka; 2008.
8. Wiadi IN, Muliarta IM. Fluktuasi tekanan darah dan efek performa neurobehavior pada paparan pestisida organofosfat jangka panjang pada remaja di daerah pertanian. *E-jurnal Med*. 2017; 6(4):63-72.
9. Kementerian Pertanian RI. Pedoman pembinaan penggunaan pestisida. Jakarta : Direktorat pupuk dan pestisida, direktorat jenderal prasarana dan sarana; 2011.
10. Raini M. Toksikologi pestisida dan penanganan akibat keracunan pestisida. *Media Litbangkes*. 2007; 17(3):10-8.
11. Fiananda AI. Hubungan antara aktivitas asetilkolinesterase darah dan waktu reaksi petani kentang dengan paparan kronik pestisida organofosfat. *J Media Medika Muda*. 2014; hlm. 1-15.
12. Ravindran J, Pankajshan M, Puthur S. Organochlorine pesticides, their toxic effects on living organisms and their fate in the environment. *Interdiscip Toxicol*. 2016; 9(3-4):90-100.
13. Rasiska S, Widiyanti F, Pratama AB. Pengujian filter fisik (Slow Sand Filter) untuk menurunkan kadar pestisida golongan organoklorin. *Soilrens*. 2017; 15(1):7-13.
14. Alfiah S. Dikloro Difenil Trikoloetan (DDT). *J Vektora*. 2011; 2(3):149-156.
15. Yuantari MGC, Widianarko B, Sunoko HR. Tingkat pengetahuan petani dalam menggunakan pestisida. *Kesehatan Masyarakat*. 2013.
16. Ishartadiati K. Resistensi serangga terhadap DDT. *J Ilmiah Wijaya Kusuma*. 2011; 1(2):24-30.
17. Akbar MA. Pengaruh paparan insektisida bakar bentuk lingkar dan insektisida cair

- terhadap spermatogenesis tikus *Sparague Dawley* dilihat secara histopatologis [skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2014.
18. Sandra Y. Melatonin dan kanker payudara. *Majalah Kesehatan PharmaMedika*. 2011; 2(3):286-91.
 19. Xiaohui X, Amy BD, Evelyn OT, Vito AL, Greg K, Nabih RA. Associations of serum concentrations of organochlorine pesticides with breast cancer and prostate cancer in U.S. adults. *Environmental Health Perspectives*. 2010; 1(118):60-6.