

HUBUNGAN ANTARA PAPARAN PESTISIDA DENGAN PRESTASI BELAJAR SISWA SD

Vina Yunike, Nurjazuli, Suhartono

Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Maret 2016

Disetujui April 2016

Publikasi April 2016

Keywords:

Pesticides, academic performance, urinary DAP metabolites

Abstrak

Latar Belakang: Paparan pestisida merupakan faktor risiko hipotiroid pada wanita usia subur dan rata-rata nilai lebih rendah pada siswa SD yang menderita gondok daripada yang tidak menderita. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara paparan pestisida dan prestasi akademik pada siswa SD.

Metode: Penelitian ini adalah cross sectional, dengan besar sampel 48 siswa. Subjek diwawancarai tentang riwayat paparan pestisida dan faktor yang berpengaruh terhadap prestasi belajar. Paparan pestisida diukur dengan alat LC/MS-MS, sehingga diperoleh kadar dialkil fosfat (DAP) metabolit pestisida. Prestasi akademik diukur dengan nilai ujian mid dan akhir. Uji t-test dan chi-square digunakan untuk menganalisis data.

Hasil: Proporsi siswa dengan metabolit DAP positif dan negatif adalah 31,2% dan 68,8%. Hasil menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara paparan pestisida dengan prestasi belajar (rentang nilai p uji t: 0,396-0,93) dan (rentang nilai p uji chi-square: 0,518-1,115).

Simpulan: Tidak ada hubungan yang signifikan antara paparan pestisida dengan prestasi belajar.

Abstract

Background: Pesticide exposure was a hypothyroidism risk factor among women at childbearing age and student's academic score was lower for those who suffered from goiter than those who did not suffer from goiter. The objective was to identify the relationship between pesticide exposure and academic performance in school age students.

Methods: This study was observational study, with cross sectional design. Sample size were 48 students. Subjects were interviewed about history of pesticide exposure and factors that effected to their academic performance. Pesticide exposure measured by LC/MS-MS tools and got urinary dialkylphosphate (DAP) metabolites pesticide level, and academic performance measured by the student's score of mid test and final test. T-test and chi-Square were used to analyze data.

Results: Student proportion with positive and negative DAP metabolites were 31.2% and 68.8%, respectively. The result showed that there was no significant relationship between pesticide exposure and academic performance (p value range of t-test: 0.396-0.93) and (p value range of Chi-square test: 0.518-1.115).

Conclusions: There was no significant relationship between exposure to pesticides and academic performance.

© 2016 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Gedung F5 Lantai 2 FIK Unnes

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

PENDAHULUAN

Pestisida digunakan di dalam pertanian yang bertujuan untuk melindungi hasil pertanian terhadap spesies yang tidak diinginkan seperti rumput liar, serangga, hama, dan jamur (Poulsen et al., 2008). Pestisida dapat menjadi neurotoksik yang kuat. Keracunan jangka pendek dapat mengakibatkan pusing, bingung, pengurangan koordinasi dan kemampuan berpikir. Pada keracunan jangka panjang dapat menurunkan kecerdasan, dan ketidakmampuan belajar, yang dihubungkan dengan kerusakan otak permanen. Pestisida organofosfat berperilaku seperti inhibitor acetylcholinesterase (AChE) yang berperan mencegah kerusakan neurotransmitter acetylcholine meningkatkan baik konsentrasi dan durasi kerja di dalam tubuh. Paparan pestisida organofosfat dapat menjadi racun manusia maupun hewan. Pada perkembangannya, efek neurologis dari paparan pestisida organofosfat, bahkan dalam tingkat yang rendah merupakan suatu masalah, karena neurotransmitter termasuk acetylcholine memegang peranan penting di dalam perkembangan susunan dan sel saraf otak (Munoz et al., 2013).

Sebuah studi baru menunjukkan pestisida dapat dihubungkan dengan kesehatan dan perkembangan anak-anak, para peneliti melaporkan bahwa paparan pralahir untuk pestisida organofosfat banyak digunakan pada tanaman pangan terkait dalam penurunan skor kecerdasan pada usia 7 tahun. Peneliti menemukan bahwa setiap peningkatan 10 kali lipat dalam pengukuran organofosfat yang terdeteksi selama kehamilan ibu berhubungan dengan penurunan 5,5 poin dalam skor IQ keseluruhan pada anak-anak 7 tahun. Anak-anak dengan tingkat paparan prenatal pestisida tertinggi mencetak 7 poin lebih rendah pada ukuran standar kecerdasan dibandingkan dengan anak-anak yang memiliki tingkat paparan terendah (McBride, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Suhartono (2010) di Kecamatan Kersana kabupaten Brebes, disimpulkan bahwa paparan pestisida

sebagai faktor risiko disfungsi tiroid pada kelompok Wanita Usia Subur (WUS) di daerah pertanian dataran rendah, memiliki prevalensi hipotiroidisme pada WUS ialah 22,2% dan hipertiroidisme 2,3%. Paparan pestisida merupakan faktor risiko hipotiroidisme (OR-adjusted = 3,31; 95%CI=1,25-8,78;p=0,016) (Suhartono, 2010). Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Kartini (2012) di Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes dapat dilihat adanya perbedaan yang bermakna antara rata – rata prestasi belajar anak SD yang tidak menderita gondok akibat hipotiroidisme dengan rata – rata prestasi belajar anak SD yang menderita penyakit gondok akibat hipotiroidisme. Penelitian tersebut menghasilkan rata – rata prestasi belajar siswa SD yang tidak menderita gondok lebih tinggi dari pada rata – rata prestasi belajar siswa SD yang menderita penyakit gondok (Kartini, 2012).

Mengingat banyaknya penggunaan pestisida di Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes sehingga sangat mungkin ada paparan pestisida pada siswa – siswa SD di wilayah tersebut. Tingginya angka TGR/kejadian goiter pada siswa SD di wilayah tersebut juga menjadi sangat mungkin salah satu penyebabnya adalah paparan pestisida. Dari sudut pandang kesehatan masyarakat, pencegahan gangguan perkembangan susunan saraf pusat adalah sebuah prioritas, gangguan tersebut mencakup ketidakmampuan belajar, Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), gangguan spektrum autisme, keterlambatan perkembangan, serta masalah emosi dan perilaku (Poulsen et al., 2008). Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan paparan pestisida dengan prestasi belajar siswa SD.

METODE

Penelitian ini dilakukan di SD Negeri 1 Dukuhlo, Kecamatan Bulakamba, Kabupaten Brebes. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas 4 SD N 1 Dukuhlo dengan besar sampel

pada penelitian ini adalah 48 responden. Variabel yang diteliti adalah paparan pestisida dan prestasi belajar siswa. Cara mengumpulkan data melalui wawancara dengan menggunakan kuisioner dan observasi secara langsung. Data hasil pemeriksaan metabolit pestisida pada urin dan data kadar Hb adalah data sekunder. Prestasi belajar diukur dengan rata-rata ujian tengah semester (UTS) dan ujian akhir semester (UAS) pada mata pelajaran Bahasa Indonesia, Matematika, IPA, dan IPS. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan paparan pestisida dan prestasi belajar adalah uji t dan uji *chi-square*.

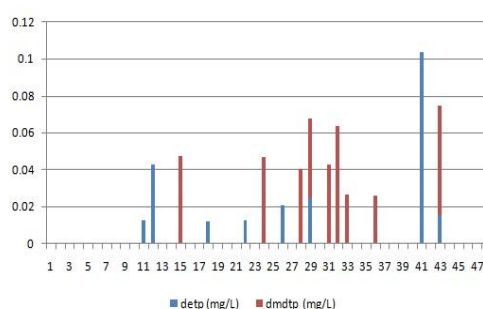
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 48 responden/sampel yang diteliti, ditemukan 15 responden (31,2%) positif terpapar pestisida yang dideteksi melalui pemeriksaan metabolit pestisida pada urin sampel. Jumlah sampel yang dinyatakan tidak terpapar pestisida sebanyak 33 sampel (68,8%).

Jenis metabolit yang terdeteksi pada urin sampel ada 2 jenis, yaitu dmdtp (dimethyl-dithiophosphate) dan detp (diethylthiophosphate).

Kadar metabolit yang terdeteksi berada pada range 0 – 0,104 mg/L. Untuk jenis DETP kadar minimum yaitu 0 mg/L, kadar maksimum 0,104 mg/L, dan kadar rata-ratanya yaitu 0,0051 mg/L. Sedangkan untuk jenis DMDTP kadara minimum yaitu 0 mg/L, kadar maksimum 0,064 mg/L, dan kadar rata-ratanya 0,0083 mg/L.

Sampel yang di dalam urinnnya terdeteksi metabolit DAP jenis DETP ditandai dengan diagram batang berwarna biru, dan sampel yang di dalam urinnnya terdeteksi metabolit DAP jenis DMDTP ditandai dengan diagram batang berwarna merah. Sampel yang di dalam urinnnya terdeteksi metabolit jenis DETP dan DMTP ditandai dengan diagram batang dua warna yaitu biru dan merah, seperti sampel dengan nomor sampel 29 dan 43. Data pengukuran kuantitatif jenis metabolit pestisida yang terdeteksi pada urin sampel dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengukuran Kuantitatif Jenis Metabolit Pestisida yang Terdeteksi pada Urin Sampel

Prestasi belajar siswa diukur dari rata-rata nilai UTS dan UAS siswa untuk mata pelajaran Bahasa Indonesia, Matematika, IPS, dan IPA. Sebelum melakukan uji hubungan antara paparan pestisida dengan prestasi belajar, perlu diketahui normalitas data untuk data numerik, dalam hal ini prestasi belajar siswa sebagai variabel terikat (dependent). Hasil uji normalitas data numerik menghasilkan data prestasi belajar berdistribusi normal (nilai sig > 0,05).

Hasil uji t menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara paparan pestisida dengan prestasi belajar siswa. Siswa dengan paparan positif yang memiliki rata-rata nilai Matematika lebih rendah (skor 66,63) dibandingkan dengan siswa dengan paparan negatif (skor 68,38) (nilai p = 0,396), namun terjadi fenomena sebaliknya pada rata-rata nilai mata pelajaran yang lainnya, yaitu untuk mata pelajaran Bahasa Indonesia (nilai p=0,537), IPS (nilai p=0,486), dan IPA (nilai p=0,939).

Uji *chi square* dilakukan untuk melihat hubungan paparan pestisida dengan prestasi belajar siswa dengan mengkategorikan nilai rata-rata tiap mata pelajaran. Untuk nilai mata pelajaran Bahasa Indonesia dan IPS ditetapkan batas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) adalah 70, sedangkan untuk nilai mata pelajaran Matematika dan IPA ditetapkan batas KKM adalah 60.

Tabel 1. Hubungan Paparan Pestisida dengan Prestasi Belajar

Mata Pelajaran	Paparan Pestisida	n	Nilai				p
			Mean	SD	Min	Maks	
Bhs Indonesia	Positif	15	71,17	12,41	51	98	0,537
	Negatif	33	69,00	10,61			
Matematika	Positif	15	66,63	6,17	56	86	0,396
	Negatif	33	68,38	6,69			
IPS	Positif	15	76,23	8,43	52	94	0,486
	Negatif	33	74,06	10,53			
IPA	Positif	15	71,53	9,12	52	90	0,939
	Negatif	33	71,30	9,82			

Tabel 2. Hasil Uji Chi-Square Hubungan Paparan Pestisida dengan Prestasi Belajar Siswa SD N 1 Dukuhlo Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes 2014

Nilai Mata Pelajaran	Paparan Pestisida	Kategori Nilai Berdasarkan KKM		Total	p	OR (CI 95%)
		Di bawah	Di atas			
Bahasa Indonesia	Positif	9 (60%)	6 (40%)	15 (100%)	1,000	0,975 (0,28-3,39)
	Negatif	20 (60,6%)	13 (39,4%)	33 (100%)		
Matematika	Positif	1 (6,7%)	14 (93,3%)	15 (100%)	0,949	0,518 (0,05-5,07)
	Negatif	4 (12,1%)	29 (87,9%)	33 (100%)		
IPS	Positif	4 (26,7%)	11 (73,3%)	15 (100%)	0,597	0,559 (0,15-2,14)
	Negatif	13 (39,4%)	20 (60,6%)	33 (100%)		
IPA	Positif	2 (13,3%)	13 (86,7%)	15 (100%)	1,000	1,115 (0,81-6,88)
	Negatif	4 (12,1%)	29 (87,9%)	33 (100%)		

Hasil uji *chi-square* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara paparan pestisida dengan prestasi belajar siswa baik pada pelajaran Bahasa Indonesia (nilai $p = 0,968$; OR = 0,975; 95%, CI = 0,28-3,39), pelajaran Matema-tika (nilai $p = 0,566$; OR = 0,518; 95%CI=0,05-5,07), pelajaran IPS (nilai $p=0,393$;OR=0,559; 95%CI=0,15-2,14), dan pelajaran IPA (nilai $p = 0,906$; OR = 1,115; 95%, CI = 0,81-6,88).

Dari hasil pemeriksaan metabolit pada urin sampel penelitian, didapatkan 15 sampel (31,2%) yang positif terpapar pestisida dengan ditemukannya metabolit DAP pada urinnnya. Terdapat banyak faktor yang menyebabkan manusia terpapar pestisida. Seperti yang telah diungkapkan pada hasil penelitian, sampel terpapar pestisida karena perilaku/kebiasaan mereka seperti kebiasaan menyimpan hasil pertanian dan pestisida di dalam rumah,

kebiasaan bermain di area pertanian, keterlibatan dalam kegiatan pertanian, dan kebiasaan memakan sayuran mentah.

Manusia dapat terkena pestisida organofosfat melalui berbagai jalur termasuk bekerja atau tinggal di dekat sebuah area pertanian yang mengaplikasikan pestisida organofosfat, penggunaan rumah tangga atau penggunaan industri pestisida organofosfat, inhalasi atau menelan debu pestisida organofosfat, dan mengkonsumsi hasil-hasil produksi yang mengandung residu pestisida organofosfat (Curwin et al., 2005; Lu et al., 2004).

Hasil t-test dan chi-square antara paparan pestisida dan prestasi belajar menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut. Dalam penelitian ini paparan pestisida masih berada pada level rendah yaitu antara 0 – 0,104 mg/L. Penelitian eksperimental yang dilakukan pada tikus menunjukkan bahwa pestisida organofosfat dapat mempengaruhi sintesis makromolekul dan kelangsungan hidup sel di otak berikut eksposur awal setelah lahir, dan inhibisi AChE (Slotkin, 1999). Whitney et al (1995) melaporkan bahwa DNA dan sintesis protein dapat dipengaruhi oleh klorpirifos pada waktu tertentu dan cara kerja otak lokal. Ketika tikus setelah lahir pada usia 11-14 hari diberi klorpirifos (1 mg/kg/hari), pengu-rangan penundaan pada konsentrasi DNA dan kadar di otak depan tercatat sebesar pada usia 15-20 hari (Whitney et al., 1995).

Paparan pestisida yang terdeteksi pada urin sampel belum dapat mengganggu perkembangan otak. Prestasi belajar dipengaruhi oleh banyak faktor baik dari luar maupun dari individu siswa itu sendiri. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh McBride (2012) yang meneliti paparan pestisida prenatal yang dihubungkan dengan IQ anak yang lebih rendah. Para peneliti mulai mendaftarkan wanita hamil dalam studi pada tahun 1999. Selama kehamilan dan setelah anak lahir, peserta studi datang ke kunjungan rutin di mana staf CHAMACOS memberikan kuesioner dan mengukur kesehatan serta perkembangan anak-anak.

Selama kunjungan, sampel urin diambil dari peserta dan diuji metabolit dialkylphosphate (DAP) pada urinnya. Sampel diambil dua kali selama kehamilan, dengan dua hasil rata-rata, dan setelah kelahiran dari anak-anak secara teratur antara usia 6 bulan dan 5 tahun. The Wechsler Intelligence Scale for Children digunakan untuk menilai kemampuan kognitif anak-anak pada usia 7 tahun. Tes meliputi subkategori untuk pemahaman verbal, penalaran perseptual, memori kerja, dan kecepatan pemrosesan. Selain hubungan dengan skor IQ keseluruhan, masing-masing empat subkategori perkembangan kognitif menunjukkan penurunan yang signifikan dalam skor dikaitkan dengan tingkat yang lebih tinggi dari metabolit DAP ketika ibu hamil (McBride, 2012).

Temuan didapatkan setelah peneliti mempertimbangkan faktor-faktor seperti pendidikan ibu, pendapatan keluarga dan paparan kontaminan lingkungan lainnya, termasuk DDT, timbal dan flame retardants. Meskipun penanda paparan prenatal pestisida organofosfat secara signifikan berkorelasi dengan IQ anak, paparan pestisida setelah lahir tidak. Hal ini menunjukkan bahwa paparan selama perkembangan otak janin lebih penting daripada paparan masa kanak-kanak (Marks et al., 2010).

Penemuan oleh Bouchard et. al (2011) menghasilkan paparan pestisida organofosfat yang diukur dengan metabolit DAP pada urin wanita selama hamil, dihubungkan dengan kemampuan kognitif yang lebih buruk pada anak usia 7 tahun. Anak-anak dengan tingkat metabolit DAP tertinggi mempunyai skor IQ rata-rata 7 poin lebih rendah dibandingkan anak-anak dengan tingkat metabolit terendah. Hubungan bersifat linier dan diobservasi tanpa ambang. Namun demikian, konsentrasi DAP selama anak-anak tidak berhubungan dengan skor/nilai kognitif dalam studi kohort pada anak-anak tersebut (Bouchard et al., 2011).

Penelitian lain dilakukan di Kota Padang yang bertujuan untuk mengetahui prevalensi penyakit gondok dan hubungannya dengan prestasi belajar dan tinggi badan anak Madrasah

Ibtidaiyah Negeri (MIN) Korong Gadang Kecamatan Kuranji Kota Padang menghasilkan 84 anak (49,7%) menderita penyakit gondok. Tidak didapatkan hubungan yang bermakna antara penyakit gondok dan prestasi belajar ($p > 0,05$). Penelitian ini juga menemukan tidak terdapat hubungan antara penyakit gondok dan pertumbuhan fisik ($p > 0,05$) (Jurnalis et al., 2008). Selain itu prestasi belajar dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya gizi, perhatian, minat dan bakat anak terhadap pelajaran, bimbingan dan perhatian orang tua, fasilitas belajar, tingkat pendidikan orang tua, metode mengajar, standar pengajaran sekolah, serta faktor masyarakat (Slamet, 2003).

SIMPULAN

Simpulan penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara paparan pestisida dengan prestasi belajar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada tim peneliti FKM UNDIP, yaitu Budiyo, SKM, M.Kes, dr. Apoina Kartini, M.Kes, dan Dr. dr. Suhartono, M.Kes atas izinnya untuk menggunakan data hasil analisis pemeriksaan metabolit pestisida dan kadar Hb. Terimakasih kepada seluruh pihak di SD Negeri 1 Dukuhlo, Kecamatan Bulakamba, Kabupaten Brebes yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bouchard, M. F., Chevrier, J., Harley, K. G., Kogut, K., Vedar M., & Calderon, N. (2011). Prenatal Exposure to Organophosphate Pesticides and IQ in 7-year-old Children. *Environmental Health Perspectives*, 119, 1189–1195.
- Curwin, B., Hein, M., Sanderson, W., Nishioka, M., Reynolds, S., & Ward E. (2005). Pesticide Contamination Inside Farm and Nonfarm Homes. *J Occup Environ Hyg*, 2(7), 357–67.
- Jurnalis, Y.D., Alioes, Y., & Julistia, P. (2008). Hubungan Penyakit Gondok dengan Prestasi Belajar dan Tinggi Badan anak Madrasah Ibtidaiyah Negeri (MIN) Korong Gadang Kecamatan Kuranji Kota Padang. *Majalah Kedokteran Andalas*; 32(2).
- Kartini, A. (2012). Incidence of Goiter and Academic Performance of Elementary School Students in Agricultural Areas. *Selected Papers and Abstract Book in Asia and Oceania Thyroid Association Congress*. 21 – 24 October 2012.
- Lu C., Kedan, G., Fisker-Andersen, J., Kissel, J., & Fenske, R. (2004). Multipathway Organophosphorus Pesticide Exposures of Preschool Children Living in Agricultural and Nonagricultural Communities. *Environ Res*, 96(3), 283–9.
- Munoz M. T., Lucero, B.A., Barr, D.B., Steenland, K., Levy, K., & Ryan, P.B. (2013). Neurodevelopmental Effect in Children Associated with Exposure to Organophosphate Pesticides a Systematic Review. *Science Direct Neuro Toxicology*, 39, 158 – 168.
- McBride, D.L. (2012). Prenatal Exposure Linked to Lower IQ in Children. *Journal of Pediatric Nursing*, 85 – 87.
- Poulsen, M. B., Andersen, H. R., & Grandjean, P. (2008). Potential Developmental Neurotoxicity of Pesticides Used in Europe. *Environmental Health BioMed Central*, 7(50).
- Slamet, O. (2003). Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Slotkin, T. A. (1999). Developmental Cholinotoxicants: Nicotine and Chlorpyrifos. *Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology (Chapter 32)*. *Environ. Health Perspect*, 107(1), 71 – 80.
- Suhartono, D. (2010). Keracunan Pestisida dan Hipotiroidisme pada Wanita Usia Subur (WUS) di Daerah Pertanian. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 4(5).
- Whitney, K. D., Seidler, F. J., & Slotkin T. A. (1995). *Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology Toxicol. Appl. Pharmacol.*