

Hubungan Kadar Kolinesterase dan Kadar Glukosa Darah Petani yang Terpapar Pestisida Organofosfat di Desa Sukorambi Kabupaten Jember

Correlation between Cholinesterase Levels and Blood Glucose Levels in Farmers Exposed to Organophosphate Pesticide in Sukorambi, Jember

Sofiannisa Achmadila¹, Kristianningrum Dian Sofiana², Yudha Nurdian³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Jember

²Laboratorium Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jember

³Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jember

e-mail korespondensi: kds Sofiana.fk@unej.ac.id; achmadilanisa@gmail.com

Abstrak

Penggunaan pestisida organofosfat oleh petani dapat menimbulkan resiko kesehatan jangka panjang, salah satunya yakni peningkatan kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan mengetahui apakah terdapat hubungan antara kadar kolinesterase sebagai indikator paparan pestisida organofosfat dan glukosa darah petani di Desa Sukorambi Kabupaten Jember. Data sekunder berupa karakteristik umum sampel didapatkan melalui wawancara, sedangkan data primer didapatkan dari pemeriksaan kadar kolinesterase dan kadar glukosa darah petani di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Unej. Metode penelitian bersifat observasional-analitik dengan desain studi *cross-sectional*. Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan uji korelasi *Spearman* ($\alpha = 0,05$) didapatkan kesimpulan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel ($p = 0,0802$).

Kata kunci: pestisida, organofosfat, kolinesterase, glukosa darah

Abstract

The use of organophosphate pesticides by farmers can cause long-term health risks, one of which is an increase in blood glucose levels. This study aims to determine whether there is a correlation between the levels of cholinesterase as an indicator of exposure to organophosphate pesticides and blood glucose of farmers in Sukorambi Village, Jember Regency. Secondary data in the form of general characteristics of the sample were obtained through interviews, while the primary data was obtained from examining the levels of cholinesterase and blood glucose levels of farmers at the Biochemical Laboratory of the Faculty of Medicine, Jember University. The research method is observational-analytic with cross-sectional study design. Based on the results of statistical analysis using the Spearman correlation test ($\alpha = 0.05$), it was concluded that there was no significant correlation between the two variables ($p = 0.0802$).

Keywords: pesticides, organophosphate, cholinesterase, blood glucose

Pendahuluan

Industrialisasi di bidang pertanian mendorong upaya peningkatan kualitas dan kuantitas hasil panen, salah satunya melalui aktivitas pengendalian hama dengan pestisida. Di negara-negara berkembang, penggunaan pestisida memungkinkan petani memperoleh hasil panen dalam jumlah melimpah, berkualitas, dan dengan biaya produksi lebih murah (Klaassen, 2013). Pestisida merupakan zat yang digunakan untuk membasmi atau mengontrol hama berupa hewan maupun tumbuhan, diantaranya yakni herbisida, insektisida, fungisida, disinfektan, maupun rodentisida (National Institute of Environmental Health Sciences, 2018). Insektisida memegang peranan penting dalam mengontrol hama di wilayah negara-negara berkembang. Saat ini, praktik pertanian berdasar penggunaan insektisida kimiawi secara luas dan dampak negatifnya terhadap kesehatan manusia telah banyak dibahas dalam penelitian (Nicolopoulou-Stamati, 2016).

Berdasarkan data statistik Dirjen PSP Kementerian Pertanian (2016), terdapat peningkatan jumlah insektisida terdaftar di Indonesia tiap tahunnya sejak 2010 sebanyak 847 merk hingga tahun 2016 sebanyak 1342 merk. Pada tahun 2003, sebanyak 55.000 ton pestisida diproduksi di Indonesia. Pada tahun yang sama, terdapat 317 kasus keracunan pestisida dilaporkan, meskipun jumlah kejadian sebenarnya diperkirakan jauh lebih besar karena banyaknya kasus tidak dilaporkan (Sekiyama et al., 2007). WHO (2016) menyebutkan total 137.300 kematian dan 7.825.000 tahun kehidupan yang hilang karena disabilitas (DALY/disability-adjusted life years) akibat keracunan karena zat-zat kimia termasuk pestisida. Di antara berbagai macam jenis dan kelas pestisida, organofosfat dan organoklorin merupakan kelas insektisida paling umum digunakan untuk pertanian. Penggunaan organofosfat sendiri diperkirakan sebesar 40% dari total penggunaan pestisida di seluruh dunia. Meskipun banyak pestisida organofosfat dimetabolisme secara cepat dan tidak menetap di lingkungan, senyawa ini umumnya beracun karena kemampuannya menghambat asetilkolinesterase secara ireversibel (Putri et al., 2017).

Di seluruh dunia, sekitar tiga juta orang terpapar organofosfat setiap tahunnya dengan 300.000 kasus berakibat fatal. Pada tahun 2004,

diperkirakan terdapat satu hingga lima juta keracunan organofosfat per tahun dan ribuan diantaranya dialami para petani. Kasus kematian akibat keracunan organofosfat mencapai angka 99% di Asia, Eropa dan Amerika Serikat (Perwitasari et al., 2017).

Mostafalou dan Abdollahi (2013) memaparkan kaitan paparan pestisida dengan insiden penyakit kronis yang menjadi permasalahan kesehatan global abad 21, mulai dari kanker, diabetes, penyakit neurodegeneratif, defek lahir pada bayi, penyakit reproduksi, serta permasalahan di sistem respirasi dan kardiovaskular. Starling et al. (2014) menunjukkan lima pestisida yang mereka teliti secara positif berhubungan dengan insiden diabetes pada populasi istri petani di Iowa dan North Carolina, diantaranya tiga insektisida organofosfat (fonofos, forat, parathion); satu insektisida organoklorin (dieldrin), dan satu herbisida. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Saputri et al. (2018) di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang menunjukkan hubungan positif antara masa kerja, frekuensi penyemprotan, pemakaian APD, dan dosis pestisida dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 pada petani. Studi cross-sectional toksisitas pestisida organofosfat pada 187 petani yang terpapar di desa bagian barat daya Iran menunjukkan adanya peningkatan kadar gula darah puasa (GDP), tes toleransi glukosa (TTG) oral, blood urea nitrogen (BUN), dan kolesterol dibandingkan dengan kelompok kontrol terdiri dari 187 populasi sehat pekerja non-agrikultur di desa yang sama (Malekirad et al., 2013). Parameter glukosa darah dianggap penting untuk melihat potensi resiko diabetes melitus tipe 2 sebagai dampak jangka panjang terhadap penggunaan pestisida organofosfat, sehingga penulis memilih parameter glukosa darah ini untuk diteliti hubungannya dengan kadar kolinesterase sebagai pengukuran tingkat paparan pestisida organofosfat.

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, terdapat setidaknya tiga daerah di Kabupaten Jember yang aktif menggunakan pestisida organofosfat yakni Kecamatan Garahan, Kecamatan Puger, dan Kecamatan Sukorambi. Kecamatan Sukorambi khususnya Desa Sukorambi merupakan salah satu pemasok sayuran utama di Kabupaten Jember, sehingga penggunaan pestisida organofosfat lebih intensif dilakukan dibandingkan kecamatan

lainnya. Oleh sebab itu, penulis memilih Desa Sukorambi Kecamatan Sukorambi sebagai tempat dilaksanakannya penelitian ini.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti bermaksud mengetahui hubungan antara kadar asetilkolinesterase dengan kadar glukosa darah pada petani yang terpapar pestisida. Sehingga dengan adanya penelitian ini, diharapkan masyarakat khususnya para petani lebih memahami dampak pestisida terhadap kesehatan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional-analitik dengan desain studi *cross-sectional*. Data sekunder berupa karakteristik umum sampel didapatkan melalui wawancara, sedangkan data primer didapatkan dari pemeriksaan kadar kolinesterase dan kadar glukosa darah petani di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Unej. Metode penelitian bersifat observasional-analitik dengan desain studi *cross-sectional*. Populasi penelitian adalah seluruh petani di Desa Sukorambi Kabupaten Jember, dengan sampel penelitian berjumlah 30 orang.

Pemeriksaan kadar kolinesterase dilakukan dengan metode DGKC, sedangkan pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu dilakukan dengan metode GOD-PAP fotometrik enzimatis. Setelah didapatkan data kadar kolinesterase dan kadar glukosa darah dari 30 sampel, maka selanjutnya dilakukan uji normalitas data dengan *Saphiro—Wilk*. Data tidak terdistribusi normal, sehingga dilakukan uji hipotesis statistik menggunakan uji korelasi *Spearman* dengan interval kepercayaan 95% atau berkorelasi signifikan bila $p < 0,05$.

Hasil Penelitian

Pada hasil pemeriksaan kadar kolinesterase didapatkan bahwa sebagian besar sampel berjenis kelamin laki-laki memiliki kadar kolinesterase di atas nilai minimal 4620 U/L, yakni sebesar 70%. Hanya terdapat 4 sampel (13,33%) yang memiliki kadar kolinesterase yang abnormal. Sedangkan pada sampel perempuan, tidak didapatkan adanya sampel dengan kadar kolinesterase di bawah nilai minimal 3930 U/L.

Batasan kadar glukosa darah normal berdasarkan *American Diabetes Association*

(ADA), yakni sebesar < 200 mg/dL. Sampel dengan kadar glukosa darah sewaktu yang normal berjumlah 28 sampel (93,33%), sedangkan sampel dengan kadar glukosa darah sewaktu yang tidak normal berjumlah 2 sampel (6,67%).

Analisis data secara bivariat dilakukan untuk melihat hubungan antara variabel independen dan variabel dependen yang diteliti. Hubungan yang diteliti yakni hubungan kadar kolinesterase sebagai variabel independen dan kadar glukosa darah sebagai variabel dependen. Uji statistik yang digunakan yakni uji statistik *Spearman* karena distribusi data kedua variabel tidak normal. Berdasarkan hasil uji bivariat variabel independen dan variabel dependen menggunakan uji korelasi *Spearman*, didapatkan hasil yakni $p = 0,802$ lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kadar kolinesterase dengan kadar glukosa darah.

Tabel 1. Distribusi data kadar kolinesterase petani Desa Sukorambi Kabupaten Jember

No	Kadar kolinesterase (U/L)	Persentase
1	<4620 (laki-laki)	13,33%
2	>4620 (laki-laki)	70%
3	<3930 (perempuan)	0%
4	>3930 (perempuan)	16,67%

Tabel 2. Distribusi data kadar glukosa darah sewaktu petani Desa Sukorambi Kabupaten Jember

No	Kadar GDS (mg/dL)	Persentase
1	<200 mg/dL	93,33%
2	≥ 200 mg/dL	6,67%

Pembahasan

Data yang diperoleh melalui pemeriksaan kadar kolinesterase darah petani menunjukkan bahwa sebanyak 70% sampel laki-laki memiliki kadar kolinesterase di atas nilai minimal 4620 U/L, dan hanya 13,33% sampel laki-laki yang memiliki kadar kolinesterase di bawah nilai normal 4620 U/L. Sedangkan semua sampel perempuan memiliki kadar kolinesterase di atas nilai minimal 3930 U/L, dan tidak ada sampel perempuan yang memiliki kadar kolinesterase di bawah nilai minimal tersebut. Hal ini serupa dengan penelitian oleh Kurniasih et al. (2013)

dimana kadar kolinesterase sebagian besar besar responden (>75%) dalam keadaan normal. Berdasarkan fakta di lapangan, petani berjenis kelamin laki-laki menggunakan pompa ransel dengan tangki berukuran besar untuk menyemprotkan pestisida ke tanaman. Petani perempuan yang juga menyemprot pestisida hanya menggunakan pompa kecil sehingga resiko paparan pestisida pada petani laki-laki lebih tinggi dibanding resiko paparan pada petani perempuan. Hal ini dapat menjelaskan adanya kadar kolinesterase yang rendah pada petani laki-laki tetapi tidak ditemukan pada petani perempuan. Kadar kolinesterase juga berhubungan dengan tingkat frekuensi penyemprotan pestisida (Budiawan, 2014), sedangkan faktor resiko tersebut tidak dipertimbangkan dalam penelitian ini sehingga menjadi salah satu kekurangan penelitian.

Data yang diperoleh dari pemeriksaan kadar glukosa menunjukkan bahwa sebagian besar sampel memiliki kadar glukosa normal (<200 mg/dL) yakni sebesar 93,33% dari keseluruhan jumlah sampel. Hanya dua sampel (6,67%) yang memiliki kadar glukosa di atas nilai normal. Meskipun demikian, dua sampel yang memiliki kadar glukosa abnormal tersebut merupakan sampel dengan masa kerja lebih dari 10 tahun. Kelompok ini menjadi kelompok yang rentan terhadap hiperglikemi akibat paparan pestisida organofosfat, karena faktor aktivitas fisik yang berat dan AKG per hari di bawah nilai rata-rata dinilai tidak dapat menyebabkan kenaikan kadar glukosa darah.

Hasil uji bivariat kadar kolinesterase dan kadar glukosa darah menunjukkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut. Hal ini dijelaskan oleh Suhartono et al. (2018) dalam penelitian yang sama mengenai hubungan kadar enzim asetilkolinesterase terhadap kadar glukosa petani yang terpapar pestisida. Dalam penelitian tersebut, dijelaskan bahwa paparan pestisida belum mencapai tahap mempengaruhi kadar glukosa petani.

Penelitian ini hanya mengukur variabel dari sampel yang terpapar pestisida, berbeda dengan penelitian oleh Malekirad et al. (2013) dan Payán-Rentería et al., (2012) yang mengukur variabel dari dua kelompok sampel, yakni kelompok petani yang terpapar pestisida dan kelompok petani yang tidak terpapar pestisida. Penelitian oleh Malekirad et al.

(2013) menunjukkan bahwa kadar gula darah puasa pada kelompok pertama lebih tinggi dibandingkan kadar gula darah puasa pada kelompok yang tidak terpapar. Berbeda dengan hasil penelitian oleh Payán-Rentería et al., (2012) yang tidak menunjukkan peningkatan kadar glukosa darah pada kelompok yang terpapar pestisida dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak terpapar. Hasil yang diperoleh dari analisis antara kedua variabel pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara kadar kolinesterase dan kadar glukosa darah. Hal ini tidak sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya yakni oleh Malekirad et al. (2013) dan Mostafalou dan Abdollahi (2013) yang menyimpulkan bahwa pestisida organofosfat berkontribusi dalam proses terganggunya keseimbangan glukosa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kadar kolinesterase dan kadar glukosa darah pada petani di Desa Sukorambi Kecamatan Sukorambi Kabupaten Jember.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dr. Ika Rahmawati Sutejo, M. Biotech dan dr. Dwita Aryadina R., M. Kes yang telah memberikan masukan dan saran dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Budiawan, A.R.. 2014. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Cholinesterase pada Petani Bawang Merah di Ngurensiti Pati. *Unnes Journal of Public Health*. 3(1).
- Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian Kementerian Pertanian. 2016. *Statistik Prasarana dan Sarana Pertanian Tahun 2011-2015*. Jakarta: Setditjen Prasarana dan Sarana Pertanian.
- Klaassen, C., L. Casarett dan J. Doull. 2013. *Casarett & Doull's Toxicology*. 8th ed. Blacklick: McGraw-Hill Publishing.
- Kurniasih, S.A., O. Setiani, dan S. A. Nugraheni. 2013. Faktor-faktor yang Terkait Paparan

- Pestisida dan Hubungannya dengan Kejadian Anemia pada Petani Hortikultura di Desa Gombong Kecamatan Belik Kabupaten Pemalang Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 12(2): 132-137.
- Malekirad, A.A., M. Faghih, M. Mirabdollahi, M. Kiani, A. Fathi, dan M. Abdollahi. 2013. Neurocognitive, mental health, and glucose disorders in farmers exposed to organophosphorus pesticides. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*. 64(1): 1-8.
- Mostafalou, S. dan Abdollahi, M. 2013. Pesticides and human chronic diseases: evidences, mechanisms, and perspectives. *Toxicology and Applied Pharmacology*. 268(2): 157-177.
- National Institute of Environmental Health Sciences. 2018. National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS). <https://www.niehs.nih.gov/> [diakses 20 Oktober 2018].
- Nicolopoulou-Stamati, P. S. Maipas, C. Kotampasi, P. Stamatis dan L. Hens. 2016. Chemical pesticides and human health: the urgent need for a new concept in agriculture. *Frontiers in Public Health*. 4: 148.
- Payán-Rentería, R., G. Garibay-Chavez, R. Rangel-Ascencio, V. Preciado-Martínez, L. Muñoz-Islas, C. Beltrán-Miranda, S. Mena-Munguía, L. Jave-Suárez, A. Feria-Velasco, dan R. De Celis. 2012. Effect of chronic pesticide exposure in farm workers of a Mexico community. *Archives of environmental & occupational health*, 67(1), pp.22-30.
- Perwitasari, D.A., D. Prasasti, W. Supadmi, S.A.D. Jaikishin, dan I.A. Wiraagni. 2017. Impact of organophosphate exposure on farmers' health in Kulon Progo, Yogyakarta: Perspectives of physical, emotional and social health. *SAGE open medicine*.
- Putri, D., N. Aryana, Y. Aristiawan dan D. Styarini. 2017. Screening of the presence organophosphates and organochlorines pesticide residues in vegetables and fruits using gas chromatography-mass spectrometry. *AIP Conference Proceedings*. Vol. 1803, No. 1: 020042).
- Saputri, E.G., O. Setiani, dan N.A.Y. Dewanti. 2018. Hubungan riwayat pajanan pestisida dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 pada petani penyemprot di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 6(1): 645-653.
- Sekiyama, M., M. Tanaka, B. Gunawan, O. Abdoellah, dan C. Watanabe. 2007. Pesticide usage and its association with health symptoms among farmers in rural villages in West Java, Indonesia. *Environ Sci*. 14: pp.23-33.
- Starling, A.P., D.M. Umbach, F. Kamel, S. Long, D. P. Sandler, dan J. A. Hoppin. 2014. Pesticide use and incident diabetes among wives of farmers in the Agricultural Health Study. *Occup Environ Med*.
- Suhartono, E., E. Edyson, W. Y. Budianto, H. L. Sekartaji, N. S. Fahira, dan H. Cahyadi. 2018. Hubungan Kadar Enzim Asetilkolinesterase Terhadap Kadar Glukosa Petani yang Terpajan Pestisida. *Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 5(2): 47-52.
- World Health Organization. 2016. *The Public Health Impact of Chemicals*. Jenewa: WHO Document Production Service.