

DECREASE OF CROSS SHIFT ERYTHROCYTE ACETHYLCHOLINESTERASE ACTIVITY IN PESTICIDE SPRAYER OF VEGETABLE FARMER

Agricultural workers have a risk exposure to pesticides, especially in pesticide sprayers. Exposure to pesticides causes acute and chronic effect. Acute by measure the decreased activity of Erythrocytes Acetylcholinesterase and chronic poisoning by measure cystatin c serum. Aims of study were to analyze the effect of pesticide exposure on Erythrocytes acetylcholinesterase (AChE) activity cross shift in vegetable sprayer farmers.

The type of this research was observational analytic with research design prospective cohort. The sample was consist 18 samples (9 farmers and 9 administrative employe). Measurement of dependent variables AChE Erythrocyte using Ellmann method, independent variables measure with observation and interview. Erythrocyte AChE before spray were $15,20 \pm 2,55$ IU/g after $11,16 \pm 3,36$ (paired t test $p < 0,01$). Pesticide exposure that effected AChE eritrosit was work duration, length of employment, amount of pesticide, and PPE usage and sprayer position were significant (linear regression, $p < 0,05$).

It is concluded that Erythrocytes AChE decreases after spraying is affected by the length of employment, duration of work, amount of pesticide, use of PPE and sprayer.

Key words: Pesticide, Erythrocytes AChE, Cystatin C, sprayer farmer.

PENDAHULUAN

Kecukupan pangan merupakan salah satu tujuan pembangunan pertanian guna mendukung upaya swasembada pangan. Oleh karena itu, upaya peningkatan produksi dan penganekaragaman pangan melalui pengembangan berbasis sistem usaha tani tanaman pangan dan hortikultura terus dikembangkan. Kendala yang dihadapi pada usaha pertanian adalah adanya hama dan penyakit pada tanaman. Serangannya dapat datang secara mendadak dan dapat meluas sehingga dalam waktu yang relatif singkat seringkali dapat mematikan seluruh tanaman dan dapat menimbulkan gagal panen. Akibat serangan hama produktivitas tanaman menjadi menurun, baik kualitas maupun kuantitasnya. Petani menggunakan pestisida kimia untuk mengendalikan hama dan penyakit tersebut sehingga menimbulkan ketergantungan petani pada pestisida kimia.

Ketergantungan petani terhadap penggunaan pestisida secara berlebihan dalam waktu yang lama akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan manusia. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan dasar mengakibatkan petani cenderung menggunakan pestisida sembarangan dan tidak mengikuti aturan pakai. Menurut penelitian Herawaty dan Nadhira (2009) pada umumnya petani menggunakan lebih dari satu jenis pestisida dalam setiap aplikasi, yaitu sebanyak 68,70 % petani menggunakan dua macam pestisida untuk setiap penyemprotan.

Perubahan iklim yang terjadi saat ini merupakan faktor yang menyebabkan peningkatan penggunaan bahan aktif pada pestisida hingga 60%. Petani di Indonesia telah menjadi sangat tergantung pada pestisida terutama insektisida. Hal ini diketahui dari data Kementerian Pertanian terjadi peningkatan penggunaan pestisida dari tahun ke tahun (Yuantari *et al.*, 2015).

Pestisida organofosfat dipergunakan untuk menghilangkan atau mengendalikan berbagai hama. Menurut WHO diperkirakan di seluruh dunia ada lebih dari 3 juta kasus orang terpapar pestisida organofosfat setiap tahun dengan 300.000 dampak yang fatal. Pada tahun 2004 diperkirakan 1- 5 juta kasus keracunan organofosfat yang terjadi setiap tahun dan ribuan kasus diantaranya terjadi pada petani. Pada kebanyakan kasus terjadi di Negara berkembang karena masalah hygiene, informasi

dan keterbatasan penggunaan alat pelindung diri (Raini *et al.*, 2004; Lee *et al.*, 2015; Perwitasari *et al.*, 2017).

Risiko potensial untuk aplikator pestisida atau pekerja pertanian yang terkena pestisida secara umum lebih besar dari pada risiko seseorang di populasi umum hanya terpapar jejak pestisida dalam makanan dan air. Sebagian besar petani tidak merasakan bagian tubuhnya terpapar pestisida, yang paling banyak dirasakan hanya bagian tangan sedangkan menurut hasil observasi bagian punggung adalah bagian yang banyak terkena resapan pestisida pada saat menggendong tangki penyemprot pestisida. Petani tidak menyadari bahwa pestisida yang digunakan dapat masuk ke dalam tubuhnya melalui proses inhalasi, ingesti dan kontak kulit yang terjadi pada saat proses pencampuran, penyemprotan dan penyimpanan pestisida. Hal ini terjadi secara terus menerus menyebabkan banyak petani mengalami keracunan kronis (Yuantari *et al.*, 2015).

Keracunan pestisida dapat bersifat akut maupun kronis, tingkat keparahannya tergantung pada jenis pestisida, dosis, durasi kontak dan frekuensi kontak. Petani dapat terpajan pestisida pada waktu membawa, menyimpan, memindahkan konsentrat, mencampur, menyemprot serta membersihkan alat semprot yang telah digunakan. Berdasarkan hasil perhitungan RQ (Risk Quotient) 54 petani mendapatkan nilai lebih dari 1, yang berarti lebih dari batas aman yang diperkenankan. 40,7% petani menggunakan bahan aktif dalam sekali pencampuran lebih dari 10 jenis serta 51,9% petani melakukan penyemprotan menghabiskan 6-10 tangki dalam sehari (Yuantari *et al.*, 2015).

Mekanisme dari keracunan pestisida organofosfat adalah dengan menghambat asetilkolinesterase (AChE) terhadap susunan syaraf melalui proses fosforilasi bagian ester anion. Aktivitas AChE akan tetap dihambat sampai terbentuk enzim baru. Penghambatan ini menyebabkan peningkatan konsentrasi asetilkolin pada sinaps. Secara umum gejala neurologis akibat penghambatan akan terlihat ketika aktivitas penghambatannya mencapai 50% (Perwitasari *et al.*, 2017).

Pengukuran inhibisi AChE telah semakin banyak digunakan sebagai biomarker efek pada sistem saraf setelah terpapar pestisida organofosfat dan karbamat pada pekerjaan dan lingkungan. Keberhasilan biomarker ini telah memenuhi sejumlah karakteristik yang diperlukan untuk keberhasilan penerapan respons biologis sebagai biomarker pada biomonitoring manusia karena responsnya mudah dikenali, ini menunjukkan perilaku sensitif dosis terhadap paparan polutan dan menunjukkan kaitannya dengan efek samping kesehatan (Lionetto *et al.*, 2013).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik dengan melakukan pengamatan terhadap paparan pestisida meliputi dosis pestisida, jumlah campuran pestisida, lama paparan, frekuensi paparan, masa kerja, penggunaan APD dan posisi tubuh saat penyemprotan untuk menganalisis pengaruhnya terhadap aktivitas AChE pada petani sayur.

Rancang bangun penelitian ini adalah kohort prospektif yang dimulai dari pengukuran kadar AChE sebelum penyemprotan dan diikuti sampai selesai penyemprotan lalu diukur kembali perubahan kadar AChE.

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Sei. Gohong Kota Palangka Raya pada bulan Maret sampai dengan April 2018. Sampel kelompok studi terpapar pestisida adalah petani penyemprot tanaman sayur sebanyak 9 orang.

Pengumpulan data primer dilakukan dengan menggunakan kuesioner dan pengambilan sampel darah. Pengukuran aktivitas Asetilkolinesterase eritrosit menggunakan metode Ellman dilakukan di laboratorium Prodia Palangka Raya

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Aktivitas asetilkolinesterase

Pengukuran kadar Asetilkolinesterase Eritrosit pada 9 (sembilan) orang petani penyemprot diukur dengan menggunakan metode Ellmann, hasil pengukuran digambarkan pada Tabel 3.1 .

Tabel 3.1 Analisis aktivitas asetilkolinesterase eritrosit sebelum dan sesudah penyemprotan petani penyemprot sayur di Kelurahan Sei Gohong Kota Palangka Raya

Responden	Minimum (U/g)	Maksimum (U/g)	Rata-rata (U/g)	Simpangan baku (U/g)	P
Sebelum	10,61	20,31	15,08	2,83	0,001
Sesudah	3,30	13,58	10,56	3,44	

Tabel 3.1 Menunjukkan rata-rata aktivitas Asetilkolinesterase Eritrosit sebelum penyemprotan sebesar 15,08 U/g dengan simpangan baku sebesar 2,83 U/g. Aktivitas Asetilkolinesterase Eritrosit sesudah penyemprotan menunjukkan rata-rata sebesar 10,56 U/g dengan simpangan baku sebesar 3,44 U/g terdapat penurunan yang sangat signifikan kadar AChE Eritrosit petani penyemprot sesudah melakukan penyemprotan (uji t berpasangan, $p < 0,01$), rata-rata penurunan sebesar 4,52 U/g.

Penurunan aktivitas AChE Eritrosit pada petani penyemprot sayur di Kelurahan Sei Gohong berdasarkan hasil dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.2 Distribusi frekuensi keracunan pestisida berdasarkan penggolongan aktivitas Asetilkolinesterase

Akt Asetilkolinesterase	Frekuensi	Persentase (%)
Keracunan ringan (100% - 75%)	5	55,56
Keracunan sedang (75% - 50%)	2	22,22
Keracunan berat (50% - 25%)	2	22,22
Keracunan sangat berat (<25%)	0	0,00
Total	9	100,00

Petani di Sei. Gohong Kota Palangka Raya melakukan kontak pestisida dimulai dengan kegiatan pencampuran, pemuatan dan penyemprotan. Pengukuran kadar menggunakan metode Ellmann, dengan waktu penyemprotan terakhir adalah 3 – 5 hari sebelum pengambilan sampel. Hasil pengukuran aktivitas AChE sebelum dan sesudah penyemprotan pada petani lebih rendah jika dibandingkan nilai referensi AChE Eritrosit pada populasi yaitu 31,4 U/g hal ini disebabkan aktivitas AChE lebih lambat pulih dibandingkan AChE pada plasma, sehingga untuk memperoleh hasil aktivitas normal petani harus berhenti melakukan kontak dengan pestisida minimal selama 3 bulan. Sesuai penelitian Mason (2000) untuk nilai normal bervariasi

interindividual, sehingga diperlukan pengukuran aktivitas enzim dasar tidak terpapar (baseline) untuk mendapatkan penafsiran yang akurat. Pemulihan rata-rata aktivitas AChE eritrosit sekitar 82 hari. Oleh karena itu untuk mendapatkan pembanding terbaik kadar normal aktivitas sehingga untuk *baseline* pengukuran AChE Eritrosit setelah minimal 3 bulan tidak terpapar dengan pestisida.

Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan aktivitas AChE Eritrosit sesudah petani melakukan penyemprotan pestisida. Penggolongan keracunan berdasarkan kategori WHO aktivitas AChE sesudah penyemprotan terdapat 5 orang mengalami keracunan ringan, 2 orang keracunan sedang dan 2 orang keracunan berat. Penurunan aktivitas AChE hingga dibawah menunjukkan keracunan senyawa golongan organofosfat dan karbamat. Sehingga dapat menjadi indikator tingginya paparan pestisida pada petani. Senyawa organofosfat dan karbamat masuk melalui berbagai jalur (inhalasi, ingesti dan absorbs), terdistribusi dan bekerja menghambat aktivitas AChE dalam tubuh.

Petani yang menunjukkan keracunan ringan berdasarkan pemeriksaan AChE dapat tetap bekerja, petani dengan keracunan sedang dianjurkan untuk menghentikan kontak dengan pestisida selama dua minggu hal ini dilakukan agar kadar Asetilkolinesterase dalam darah kembali normal, dan untuk petani dengan keracunan berat harus segera menghentikan kontak dengan pestisida dan segera dilakukan pemeriksaan lebih lanjut.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Quazi *et al.* (2012), Sulaksono (2009) yang melakukan penelitian penelitian Riani (2004) yang menunjukkan adanya penurunan AChE setelah melakukan penyemprotan. Pada AChE eritrosit untuk pemulihan kembali normal diperlukan waktu yang relatif lebih lama dibandingka pemulihan pada plasma. Penelitian sebelumnya pada petani cabe di Thailand yang terpapar pestisida organofosfat menunjukkan adanya penurunan aktivitas asetilkolinesterase (Kachaiyaphum *et al.*, 2010). Pada penelitian ini AChE kelompok kasus lebih rendah secara signifikan dibandingkan pada kelompok kontrol. Penelitian pada petani tembakau di Malaysia juga didapatkan hasil AChE pada petani

yang terpapar pestisida organofosfat lebih rendah dibandingkan pada kelompok kontrol (Kimura *et al.*, 2005).

3.2. Pengaruh Paparan Pestisida terhadap Aktivitas Asetilkolinesterase Eritrosit

Tabel 3.3 Hasil analisis pengaruh paparan pestisida (dosis pestisida, jumlah campuran pestisida, lama paparan, frekuensi penyemprotan, masa kerja dan penggunaan APD dan Posisi tubuh saat penyemprotan terhadap aktivitas asetilkolinesterase eritrosit

Variabel Bebas	P
Masa Kerja	0,05
Lama Penyemprotan	0,02
Jumlah campuran pestisida	0,02
Penggunaan APD	0,01
sesuai arah angin dibanding berlawanan arah angin	0,01
Diatas dosis dibanding dibawah dosis	0,42
Berhanti menyemprot dibanding berlawanan arah angin	0,42
Sesuai dosis dibanding dibawah dosis	0,49
Frekuensi Paparan	0,40

Tabel 3.3 menunjukkan masa kerja, lama paparan, jumlah pestisida, penggunaan APD dan posisi tubuh saat penyemprotan berpengaruh terhadap aktivitas asetilkolinesterase eritrosit (regresi linear ganda, $p < 0,05$). Hasil yang didapat menunjukkan bahwa variabel yang paling berpengaruh secara signifikan adalah penggunaan APD dan posisi tubuh saat penyemprotan.

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai standar yang harus digunakan pada petani yang terpapar pestisida adalah pakaian dan panjang yang tertutup, sarung tangan, masker dan sepatu boot. Pada penelitian ini pada kelompok petani yang terpapar pestisida tidak ada yang menggunakan APD secara lengkap, 82% petani penyemprot tidak menggunakan APD secara lengkap dan 18% tidak menggunakan APD sama sekali. Jumlah APD yang digunakan menunjukkan pengaruh terhadap aktivitas AChE eritrosit sesudah penyemprotan.

Untuk pakaian lengan panjang dan celana hanya menggunakan pakaian berbahan kaos bukan bahan yang tidak tembus cairan. Sedangkan tangki yang digunakan sangat sering mengalami bocor atau merembes sehingga rentan untuk

terpapar melalui kulit. Pada saat pengadukan/pencampuran pestisida hanya ada 2 orang petani yang menggunakan sarung tangan salah satunya menggunakan sarung tangan berbahan latex. Untuk pemakaian masker (pelindung pernafasan 63% sudah menggunakan APD walaupun belum cukup memadai. Sehingga dari hasil pengamatan terlihat bahwa risiko paparan yang terjadi pada responden adalah melalui kontak kulit. Kurangnya kesadaran petani dalam penggunaan pestisida disebabkan karena rasa kurang nyaman, merasa sudah kebal karena terbiasa tidak menggunakan APD

Hasil penelitian menunjukkan bahwa posisi tubuh saat penyemprotan berpengaruh terhadap aktivitas AChE Eritrosit (regresi linear, $p < 0,05$) sebagian petani sudah memperhatikan arah angin dalam penyemprotan hal ini disebabkan rasa terganggu pada bau pestisida yang menyengat tetapi adapula petani menyemprot tanpa memperhatikan arah angin namun dengan arah bolak-balik sesuai dengan barisan tanaman. Sebenarnya petani mengetahui bahwa arah penyemprotan yang baik adalah sesuai dengan arah angin namun mereka menganggap menyemprot dengan memperhatikan arah angin lebih merepotkan dan memakan banyak waktu, terlebih pada tanaman menjalar seperti kacang panjang, buncis dan mentimun harus mengikuti alur dari tanaman.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Afriyanto (2009) bahwa petani berisiko untuk terpapar pestisida seperti terpercik atau terkena langsung ke bagian tubuh dan pakaian akibat hembusan angin yang berbalik ke arah tubuh penyemprot. Dan lebih berisiko apabila pestisida yang disemprotkan langsung mengenai organ mata yang tidak dilindungi dengan kaca mata pelindung.

KESIMPULAN

Aktivitas Asetilkolinesterase Eritrosit (AChE) mengalami penurunan setelah petani melakukan penyemprotan. Penurunan menunjukkan terjadi keracunan berat 2 orang, keracunan sedang 2 orang dan keracunan ringan 5 orang, rata-rata penurunan sebesar

30,22%. Faktor yang paling berpengaruh terhadap penurunan aktivitas AChE Eritrosit adalah penggunaan Alat Pelindung Diri dan posisi tubuh pada saat penyemprotan.

SARAN

Agar petani penyemprot lebih memperhatikan penggunaan APD secara lengkap sebagai tindakan pencegahan terhadap paparan pestisida. Agar Dinas Pertanian dan Dinas Kesehatan dapat bekerja sama dalam program kerja pada kegiatan pengawasan penggunaan pestisida. Dinas Pertanian melalui penyuluh pertanian agar dapat melakukan pendekatan kepada petani guna memberikan pemahaman dan pembinaan mengenai penggunaan pestisida yang tepat. Dinas kesehatan melalui penyuluh kesehatan agar dapat memberikan penjelasan mengenai dampak kesehatan akibat penggunaan pestisida yang tidak tepat, tindakan pertolongan apabila terjadi keracunan dan melakukan kegiatan pemeriksaan aktivitas Asetilkolinesterase secara rutin.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanto, Nurjazuli, dan Budiyo. 2009. Keracunan Pestisida pada Petani Penyemprot Cabe di Desa Candi Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 8(1).
- Herawaty, dan A. Nadhira, (2009) Kajian Penggunaan Pestisida oleh Petani Pemakai Serta Informasi dari Berbagai Stakeholder Terkait Di Kabupaten Karo Sumatera Utara
- Kachaiyaphum, P., Howteerakul, N., Sujirarat, D., Siri, S., & Suwannapong, N. (2010). Serum Cholinesterase Levels of Thai Chilli-Farm Workers Exposed to Chemical Pesticides: Prevalence Estimates and Associated Factors. *Journal of occupational health*, 52(1): 89-98.
- Kimura, K., Yokoyama, K., Sato, H., Nordin, R. B., Naing, L., Kimura, S., Okabe, S., & Araki, S. (2005). Effects of Pesticides on the Peripheral and Central Nervous System in Tobacco Farmers in Malaysia. *Industrial health*, 43(2) : 285-294.
- Lee, F.-Y. Chen, W-K. Lin, C-L. Lai, C-Y. Wu, Y-S. Lin, I-C. Kao, C-H (2015) Organophosphate Poisoning and Subsequent Acute Kidney Injury Risk, *Medicine*, 94(47): 1-8.
- Mason, H. J. (2000). The Recovery of Plasma Cholinesterase and Erythrocyte Acetylcholinesterase Activity in Workers After Over-Exposure to Dichlorvos. *Occupational Medicine*, 50(5): 343-347.

- Perwitasari, D. A Prasasti, D. Supadmi, W. Amelia, S. Jaikishin, D . Wiraagni, I A. (2017) Impact of Organophosphate Exposure on Farmers' Health in Kulon Progo , Yogyakarta : Perspectives of Physical , Emotional and Social Health, *SAGE Open Medicine*, 5 : 1-6.
- Quazi S. Haque, Farrukh Jamal and S.K. Rastogi, 2012. Effect of Organophosphorus on Biochemical Parameters on Agricultural Workers of Mango Orchards. *Asian Journal of Biochemistry*, 7: 37-45.
- Raini, M. ., Dwiprahasto, I. . dan Sukasediati, N. (2004) Pengaruh Istirahat Terhadap Aktivitas Kolinesterase Petani Penyemprot Pestisida Organofosfat di Kecamatan Pacet, Jawa Barat, *Buletin Penelitian Kesehatan*, 32: 105–111.
- Sulaksono, D. dan Keman, S. (2011) Decrease of Cross Shift and Cross Week Blood Cholinesterase Activity in Pesticide Sprayer Of Onion Farmers. *Folia Medica Indonesiana*, 47(1) : 20–24.
- Yuantari, M. G. C., Widianarko, B. dan Sunoko, H. R. (2015) Analisis Risiko Pajanan Pestisida Terhadap Kesehatan Petani, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2): 239.