

## PENGARUH LAMA PENYEMPROTAN TERHADAP KADAR ENZIM CHOLINESTERASE PADA PETANI PENGGUNA PESTISIDA ORGANOFOSFAT

### *The Effect Of Spraying Time On Cholinesterase Enzyme Levels In Farmers That Used Organophosphate*

Anggi Parasitekta <sup>1\*</sup>

Purwati <sup>2</sup>

Tri Harningsih <sup>3</sup>

<sup>\*1,2,3</sup> Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

\*email: [tri.harningsih@gmail.com](mailto:tri.harningsih@gmail.com)

#### Abstrak

Pestisida dapat meningkatkan produktivitas di bidang pertanian. Penggunaan pestisida secara berlebihan dan tidak terkendali dapat memberikan risiko keracunan bagi petani. Keracunan ditandai dengan menurunnya kadar enzim *cholinesterase*. Lama penyemprotan merupakan salah satu indikator yang dapat mempengaruhi kadar enzim *cholinesterase*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui lama penyemprotan mempengaruhi kadar enzim *cholinesterase* pada petani pengguna pestisida organofosfat. Pemeriksaan *cholinesterase* menggunakan metode tes *cholinesterase* enzimatis. Sampel yang paling umum digunakan yaitu sampel serum daripada sel darah merah. Hasil penelitian menyatakan terdapat hubungan antara lama penyemprotan terhadap kadar enzim *cholinesterase*. Lama waktu penyemprotan dalam sehari memberikan gambaran intensitas paparan terhadap pestisida. Semakin lama waktu penyemprotan maka paparan pestisida semakin tinggi dan terjadi penurunan kadar enzim *cholinesterase* dalam darah.

#### Kata Kunci:

Kolinesterase  
Lama Penyemprotan  
Pestisida  
Organofosfat

#### Keywords :

Pesticides  
Cholinesterase  
Organophosphate  
Duration of Spraying

#### Abstract

Pesticides can increase productivity in agriculture. Excessive and uncontrolled use of pesticides can pose a risk of poisoning for farmers. Poisoning is characterized by decreased levels of the enzyme *cholinesterase*. The duration of spraying is one indicator that can affect the levels of the *cholinesterase* enzyme. The purpose of this study was to determine how long the spraying affects the levels of the *cholinesterase* enzyme in farmers using organophosphate pesticides. *Cholinesterase* examination using the enzymatic *cholinesterase* test method. The most commonly used samples are serum samples rather than red blood cells. There was a relationship between the duration of spraying and the levels of the *cholinesterase* enzyme. The duration of spraying in a day gives an idea of the intensity of exposure to pesticides. The longer the spraying time, the higher the exposure to pesticides and a decrease in the level of the *cholinesterase* enzyme in the blood



© year The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.vxix.xxx>.

## PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk yang terus meningkat menjadikan kebutuhan pangan yang semakin besar, oleh karena itu Indonesia mencanangkan beberapa program di bidang pertanian. Salah satunya adalah program intensifikasi tanaman pangan. Hal tersebut bertujuan untuk meningkatkan produktivitas di bidang pertanian (Wudianto, 2010).

Upaya peningkatan produktivitas pertanian masih terdapat banyak kendala diantaranya masalah gangguan

hama. Salah satu upaya pengendalian hama menurut Hadi, dkk (2014) adalah dengan penggunaan pestisida. Hal ini dikarenakan pestisida memiliki daya bunuh yang tinggi, penggunaannya mudah, dan hasilnya cepat diketahui. Jika penggunaan pestisida kurang bijaksana dapat membawa dampak pada pengguna, hama sasaran, maupun lingkungan yang sangat berbahaya (Wudianto, 2010).

Berdasarkan senyawa aktifnya pestisida diklasifikasikan oleh Kemenkes RI (2018) menjadi organofosfat, organoklorin, karbamat, piretroid. Golongan

organofosfat merupakan pestisida yang paling umum ditemukan. Wudianto (2010) menyatakan bahwa pestisida golongan organofosfat masuk dalam tubuh melalui mulut, kulit, atau pernapasan serta menimbulkan gejala keracunan diantaranya timbul gerakan otot-otot tertentu, penglihatan kabur, mata berair, dan mulut berbusa. Pemantauan tanda-tanda keracunan dan penentuan *cholinesterase* dalam darah menurut Kemenkes RI (2018) adalah metode dasar diagnosis keracunan organofosfat.

Pengaplikasian pestisida diperkirakan oleh Djojosumarto (2008) sebanyak 75% pestisida diaplikasikan dengan cara disemprotkan. Menurut Tampudu (2010) lama kontak pestisida terhadap pekerja merupakan salah satu indikator yang dapat menyebabkan keracunan pestisida. Dalam Permenaker RI Nomor 3 Tahun 1986, tenaga kerja yang dipekerjakan mengelola pestisida tidak boleh mengalami pemaparan lebih dari 5 jam sehari dan 20 jam dalam seminggu.

Penggunaan pestisida secara berlebihan dan tidak terkendali seringkali memberikan risiko keracunan pestisida bagi petani. Sedangkan petani yang melakukan kontak dengan pestisida dalam penelitian yang dilakukan oleh Istianah (2017) justru tidak terbiasa mengenakan alat pelindung diri (APD), dan tidak memenuhi persyaratan pemakaian. Menurut Wudianto (2010), salah satu gejala keracunan organofosfat adalah mengalami pusing. Hal tersebut sering dialami oleh petani se usai melakukan penyemprotan pestisida. Penelitian yang dilakukan oleh Zulmi (2016) menyatakan bahwa lama penyemprotan memiliki keeratan hubungan terkuat dengan kejadian keracunan pestisida yang ditandai dengan adanya penurunan kadar *cholinesterase*.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis berminat untuk melakukan penelitian studi literatur dengan judul “Pengaruh Lama Penyemprotan Terhadap Kadar Enzim *Cholinesterase* pada Petani Pengguna Pestisida.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian studi literatur. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari literatur dan jurnal ilmiah dalam rentang 10 tahun terakhir yang berkaitan dengan pengaruh lama penyemprotan terhadap kadar enzim *cholinesterase* pada petani pengguna pestisida organofosfat. Data-data yang diambil berupa metode pemeriksaan, hasil penelitian, serta teori pendukung hasil penelitian, kemudian diolah dalam bentuk tabel dan dianalisa secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Lama penyemprotan pestisida mempengaruhi aktivitas *cholinesterase* pada petani dalam pengaplikasiannya. Hasil kadar enzim *cholinesterase* pada petani berdasarkan lama penyemprotan diambil dari beberapa jurnal penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

**Tabel I. Hasil Kadar Enzim *Cholinesterase* pada Petani Pengguna Pestisida**

Penulis	Metode	Lama penyemprotan	Hasil		N
			Normal	Tidak Normal	
Rustia, dkk (2010)	Livibond <i>Cholinesterase</i>	< 4 jam	16	9	25
	Test Kit AF267 (Darah)	≥ 4 jam	24	7	31
Budiawan (2013)	Test <i>Cholinesterase</i>	Rendah	24	23	47
		Tinggi	1	2	3
Zulmi, Nizar (2016)	Test <i>Cholinesterase</i>	≤ 4 jam	11	4	15
		> 4 jam	22	0	22
Istianah dan Ari Yuniastuti (2017)	Test <i>Cholinesterase</i>	Baik	11	9	20
		Buruk	20	46	66
Annida, Sumayyah (2018)	Randix Butyryl Kolinesterase (Serum)	≤ 4 jam	-	-	-
		> 4 jam	-	-	-
Lucki, dkk (2018)	Test <i>Cholinesterase</i> (Serum)	1-4 jam	-	-	-

Berdasarkan Tabel I, menunjukkan bahwa petani yang melakukan penyemprotan lebih dari waktu yang ditetapkan oleh masing-masing peneliti pada jurnal yang diacu lebih banyak yaitu 122 responden (53%)

daripada petani yang melakukan lama penyemprotan ideal yaitu 107 responden (47%) dari total responden yang diketahui data pemeriksaan kadar enzim *cholinesterase*. Masing-masing jumlah responden yang digunakan pada setiap penelitian sudah ideal menurut Alwi (2012), dengan jumlah responden paling sedikit dari seluruh acuan yang dipakai terdapat pada penelitian Lucki, dkk (2018) yaitu sebanyak 31 responden.

Pemeriksaan enzim *cholinesterase* kisaran 86% dilakukan dengan metode tes *cholinesterase* menggunakan sampel serum. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Rustia, dkk (2010) menggunakan sampel sel darah merah untuk menunjang pemeriksaan. Kadar enzim *cholinesterase* pada Tabel I masih berada pada batas normal sebanyak 129 responden (56%) dari jumlah responden yang diketahui data pemeriksaannya sedangkan sebanyak 100 responden (44%) kadar enzim *cholinesterase* termasuk ke dalam nilai tidak normal. Jumlah responden tertinggi dengan kadar enzim *cholinesterase* tidak normal berada pada penelitian Istianah dan Ari Yuniastuti (2017) yaitu sebanyak 46 responden dengan lama penyemprotan yang buruk.

Berdasarkan Tabel I, didapatkan tiga literatur dari seluruh acuan yang digunakan menyatakan bahwa terdapat hubungan antara lama penyemprotan terhadap kadar enzim *cholinesterase*. Penelitian Annida, Sumayyah (2018) menggunakan responden 350 petani serta menunjukkan terdapat hubungan antara lama penyemprotan dan kadar *cholinesterase*. Menurut penelitian Alwi (2012), pada prinsipnya semakin banyak sampel maka semakin baik pula hasil penelitian yang didapatkan.

Berdasarkan jurnal penelitian Lucky, dkk (2018) tidak adanya hubungan antara lama penyemprotan dengan kadar enzim *cholinesterase* ( $p\text{ value} = 0,107$ ) pada petani di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. Hal ini disebabkan karena rata-rata lama penyemprotan yang dilakukan masih dalam

batas yang aman yaitu 2,5 jam sehingga keracunan akibat pestisida dapat diminimalisir. Selain itu pajanan pestisida tidak hanya dilihat dari lamanya penyemprotan saja, namun terdapat beberapa variabel yang dapat mempengaruhi yaitu penggunaan APD yang tidak lengkap, jumlah pestisida yang digunakan, maupun tindakan penyemprotan pestisida terhadap arah angin.

Penelitian Rustia, dkk (2010) menunjukkan tidak ada hubungan antara lama penyemprotan dengan kadar enzim *cholinesterase* yang bermakna secara statistik ( $p\text{ value} > 0,05$ ) dengan didapatkan  $p\text{ value} = 0,76$  dan  $odd\text{ ratio} 1,5 (0,4-5)$  yang berarti bahwa petani yang melakukan penyemprotan  $\geq 4$  jam mempunyai risiko sebesar 1,5 kali dimana sekurang-kurangnya berisiko 0,4 kali dan paling besar 5 kali mengalami keracunan dibandingkan dengan petani yang melakukan penyemprotan  $< 4$  jam.

Penelitian Zulmi (2016) diketahui bahwa nilai  $p \leq 0,05$  berarti ada hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Lama penyemprotan didapatkan nilai  $p$  yaitu 0,000 yang berarti terdapat hubungan dengan aktivitas *cholinesterase*. Nilai korelasi terbesar dari seluruh variabel bebas pada penelitian tersebut dimiliki oleh lama penyemprotan yakni -0,660 yang berarti lama penyemprotan memiliki keeratan hubungan terkuat dengan kejadian keracunan pestisida yang ditandai dengan adanya penurunan pada *cholinesterase*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Istianah (2017) menggunakan uji *Chi-square* didapatkan hasil terdapat hubungan antara lama setiap penyemprotan dengan kejadian keracunan petani yang menggunakan pestisida di Kecamatan Sirampog Kabupaten Brebes dengan  $p\text{ value} = 0,044$ .

Metode pemeriksaan yang digunakan oleh peneliti pada lima jurnal yang diacu menggunakan sampel serum daripada sampel sel darah merah. Kedua metode pemeriksaan tersebut memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Salah satunya ialah tingkat aktivitas *cholinesterase* pada eritrosit lebih dapat

diandalkan dalam mendiagnosis keracunan organofosfat daripada *cholinesterase* serum. Sedangkan penurunan kadar enzim *cholinesterase* plasma (kurang dari 50%) merupakan indikator toksisitas organofosfat yang kurang dapat diandalkan, namun metode tersebut lebih mudah untuk diuji dan lebih umum dilakukan. Penurunan *cholinesterase* lebih dari 90% dapat terjadi pada keracunan parah dan biasanya terkait dengan kematian. Plasma *cholinesterase* biasanya kembali normal dalam beberapa hari atau minggu, sedangkan *cholinesterase* sel darah merah pulih dalam beberapa hari sampai empat bulan tergantung pada tingkat keparahan (Kemenkes RI, 2018).

Menurut Rustia, dkk (2010), petani yang menunjukkan gejala keracunan ringan berdasarkan hasil uji *cholinesterase* seperti mengalami pusing, sakit kepala, iritasi kulit ringan, dan diare dianjurkan untuk menghentikan aktivitas penyemprotan pestisida golongan organofosfat selama 2 minggu. Hal tersebut dilakukan untuk memberikan kesempatan kepada tubuh agar kadar *cholinesterase* kembali normal. Sedangkan petani yang mengalami keracunan sedang sebaiknya menghentikan seluruh aktivitas yang biasa dilakukan yang berhubungan dengan insektisida. Kadar *cholinesterase* dalam plasma memerlukan waktu tiga minggu untuk kembali normal, sedangkan dalam sel darah merah memerlukan waktu dua minggu.

Petani melakukan penyemprotan lebih dari batas yang telah ditetapkan, namun kadar enzim *cholinesterase* dalam darah masih dalam batas normal. Hal tersebut dapat diakibatkan adanya faktor internal yang tidak dapat dikendalikan seperti status gizi. Menurut Pranoto (2013), petani yang memiliki status gizi yang baik cenderung memiliki aktivitas *cholinesterase* yang lebih baik. Sembel (2015) menyatakan bahwa jenis kelamin wanita lebih tahan terhadap racun pestisida daripada kaum lelaki. Hal ini disebabkan karena wanita memiliki lemak yang lebih banyak sehingga bahan racun dapat terikat dalam lemak. Berdasarkan ulasan jurnal yang dilakukan oleh Rustia, dkk (2010)

disebutkan bahwa pemeriksaan kadar enzim *cholinesterase* perlu dilakukan secara rutin untuk memonitor tingkat keracunan pestisida. Pajanan yang terus-menerus dikhawatirkan dapat menimbulkan gejala keracunan yang lebih parah atau menimbulkan efek kronis di kemudian hari.

Kadar enzim *cholinesterase* selain dipengaruhi oleh lama penyemprotan juga dipengaruhi oleh banyaknya frekuensi penyemprotan yang dilakukan serta pemakaian alat pelindung diri petani ketika kontak dengan pestisida. Kebanyakan petani tidak menganggap penting keberadaan alat pelindung diri yang harus dipakai. Hal ini sangat mempengaruhi adanya paparan pestisida yang dapat masuk lewat saluran pernapasan (mulut dan hidung) maupun lewat kulit (*inhalation*). Jika penyemprotan dilakukan dengan frekuensi tinggi tanpa dilengkapi dengan pemakaian alat pelindung diri maka akan mempengaruhi aktivitas *cholinesterase* petani meskipun lama penyemprotan yang dilakukan <5 jam sehari (Budiawan, 2013).

Penyemprotan pestisida perlu memperhatikan beberapa hal untuk meminimalisir adanya keracunan pestisida yaitu memilih volume alat penyemprotan yang sesuai dengan luas areal yang akan disemprot, menggunakan alat pelindung diri, segera membersihkan alat penyemprotan setelah selesai digunakan, serta penyemprot harus segera mandi dan mencuci pakaian yang digunakan. Selain itu, waktu penyemprotan juga perlu diperhatikan oleh petani dimana waktu yang paling baik untuk melakukan penyemprotan adalah pada saat terjadi aliran udara naik (*thermik*) yaitu pukul 08.00-11.00 WIB atau sore hari pukul 15.00-18.00 WIB. Hal tersebut dianjurkan karena penyemprotan terlalu pagi biasanya daun masih berembun sehingga pestisida yang disemprotkan tidak merata ke seluruh permukaan daun. Penyemprotan jika dilakukan saat matahari terik akan mengakibatkan pestisida mudah menguap dan mengurai oleh sinar ultra violet. Penyemprotan pestisida saat angin kencang serta berlawanan dengan arah angin juga harus dihindari

karena cairan yang disemprotkan dapat mengenai petani (Wudianto, 2010).

## KESIMPULAN

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, didapatkan simpulan bahwa lama penyemprotan berpengaruh pada kadar enzim *cholinesterase* petani pengguna pestisida organofosfat dimana semakin lama petani melakukan penyemprotan pestisida organofosfat maka kadar enzim *cholinesterase* pada petani semakin menurun

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada para pihak yang telah berpartisipasi dalam kegiatan penelitian ini, dan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional serta sivitas akademika yang telah membantu pelaksanaan kegiatan penelitian berjalan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Wudianto, Rini. 2010. *Petunjuk Penggunaan Pestisida*. Jakarta: Penebar Swadaya.
2. Kemenkes RI, 2018. *Toksikologi Klinik*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
3. Djojosumarto, Panut. 2008. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Yogyakarta: Kanisius
4. Tampudu, Sylpanus, Syamsiar S., dan Muh. Rum Rahim. 2010. Gambaran Kadar *Cholinesterase* Darah Petani Penyemprot Pestisida di Desa Minasa Baji Kab. Maros. *Jurnal MKMI*, Vol 6, No 2, 102-107.
5. Istianah dan Ari Yuniastuti. 2017. Hubungan Masa Kerja, Lama Menyemprot, Jenis Pestisida, Penggunaan APD dan Pengelolaan Pestisida dengan Kejadian Keracunan pada Petani di Brebes. *Public Health Perspective Journal*, Vol 2, No 2, 117-123.
6. Zulmi, Nizar. 2016. Hubungan Antara Frekuensi dan Lama Penyemprotan dan Interval Kontak Pestisida dengan Aktivitas *Cholinesterase* Petani di Desa Kembangkuning Kecamatan Cepogo. *Skripsi*. Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Annida, Sumayyah. 2018. Hubungan Antara Frekuensi dan Lama Penyemprotan dengan Keracunan Pestisida pada Petani di Desa Srikaton Kecamatan Adiluwih Kabupaten Pringsewu. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Bandar Lampung.
8. Alwi, Idrus. 2015. Kriteria Empirik dalam Menentukan Ukuran Sampel pada Pengujian Hipotesis Statistika dan Analisis Butir. *Jurnal Formatif*, Vol 2, No 2, 140-148
9. Lucki, Fitriyasa, Yusniar H, dan Nikie Astorina. 2018. Hubungan Masa Kerja, Lama Kerja, Lama Penyemprotan dan Frekuensi Penyemprotan Terhadap Kadar *Cholinesterase* dalam Darah pada Petani di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol 6, No 6, 128-134.
10. Rustia, Hana Nika, Bambang W, dkk. 2010. Lama Pajanan Organofosfat Terhadap Penurunan Aktivitas Enzim *Cholinesterase* dalam Darah Petani Sayuran. *Makara Kesehatan*, Vol 14, No 2, 95-101.
11. Sembel, Dantje T. 2015. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: ANDI
12. Budiawan, Agung Rosyid. 2013. Faktor Risiko *Cholinesterase* Rendah pada Petani Bawang Merah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol 8, No 2, 198-206.
13. Permenaker RI. 1986. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor: Per- 03/Men/1986 Tentang Syarat-Syarat Keselamatan dan Kesehatan di Tempat Kerja yang Mengelola Pestisida*. Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia.