

Hubungan Masa Kerja dan Paparan Pestisida terhadap Kadar Cholinesterase Petugas Penyemprot di Perkebunan Kelapa Sawit

Correlation Between Length of Work and Duration of Pesticide Exposure to Cholinesterase Levels in Spraying Officers at Oil Palm Plantations

Himayati¹, Indah Tri Susilowati^{1*}

¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history

Received date
14 Oct 2022

Revised date
14 Nov 2022
07 Feb 2023

Accepted date
03 Apr 2023

Keywords:

Blood;
Enzym cholinesterase;
Farmers;
Pesticide.

Kata kunci:

Kadar darah;
Enzim *cholinesterase*;
Petani;
Pestisida.

ABSTRACT/ ABSTRAK

Pesticides are one of the results of modern technology and play a critical role in improving people's welfare. Most of the ways farmers use pesticides are by spraying. Farmers are very likely to be exposed to hazardous chemicals in pesticides when they applied through spraying the pesticides into the fields. Farmers experience negative health impacts from pesticides, including pesticide-related diseases. One of the parameters to determine the occurrence of pesticide poisoning is the decreased activity of the cholinesterase enzyme. The study objective is to determine whether or not there was a relationship between the length of work and the duration of pesticide exposure to blood cholinesterase levels of spraying officers at PT. X Jambi. This type of research is analytic observational, for sampling carried out in oil palm plantations of PT. X Jambi. Examination of blood cholinesterase levels was checked at the Prodia Jakarta Laboratory, the national referral center, using the kinetic photometric test method. As the results of cholinesterase levels measurement in the blood, 43 respondents were found to be within normal limits. Pearson product-moment correction test showed no relationship between the length of work and the duration of pesticide exposure to blood cholinesterase levels of PT. X Jambi.

Pestisida adalah salah satu hasil teknologi modern dan mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kesejahteraan rakyat. Sebagian besar cara penggunaan pestisida oleh petani adalah dengan cara penyemprotan. Saat penyemprotan merupakan keadaan dimana petani sangat mungkin terpapar bahan kimia yang terdapat dalam pestisida yang digunakan. Bahaya yang dapat terjadi saat penyemprotan tersebut dapat mengakibatkan gangguan yang menyebabkan penyakit. Salah satu parameter untuk mengetahui terjadinya keracunan pestisida adalah menurunnya aktivitas enzim Cholinesterase. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara lama masa kerja dan lama paparan pestisida terhadap kadar *cholinesterase* darah petugas penyemprotan di PT. X Jambi. Jenis penelitian ini observasional analitik, untuk pengambilan sampel dilakukan di perkebunan kelapa sawit PT. X Jambi. Pemeriksaan kadar *cholinesterase* darah diperiksa di pusat rujukan nasional Prodia Jakarta dengan metode Tes fotometri kinetik. Hasil pengukuran kadar *cholinesterase* dalam darah dari 43 responden didapatkan hasil dalam batas normal. Uji koreksi pearson product moment menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara lama masa kerja dan lama paparan pestisida terhadap kadar *cholinesterase* darah petugas penyemprot PT. X Jambi.

Corresponding Author:

Indah Tri Susilowati

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta, Indonesia
Email: indahtrisusilowati@gmail.com

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki lahan perkebunan yang luas, sebagian

besar penduduknya bekerja di sektor pertanian. Salah satu sektor pertanian yang sangat berkembang yaitu perkebunan kelapa sawit. Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang

cepat serta mencerminkan adanya revolusi perkebunan kelapa sawit. Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang di 22 provinsi dari 33 provinsi di Indonesia.

Besarnya tuntutan untuk mendapatkan hasil pertanian dalam jumlah banyak dan berkualitas secara cepat, menyebabkan petani menggunakan pestisida untuk mencegah tanaman terserang hama. Pestisida adalah salah satu hasil teknologi modern dan mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kesejahteraan rakyat. Penggunaan pestisida dengan cara yang tepat dan aman adalah hal mutlak yang harus dilakukan karena pestisida termasuk salah satu bahan beracun. Sebagian besar cara penggunaan pestisida oleh petani adalah dengan cara penyemprotan. Saat penyemprotan merupakan keadaan dimana petani sangat mungkin terpapar bahan kimia yang terdapat dalam pestisida yang digunakan. Bahaya yang dapat terjadi saat penyemprotan tersebut dapat mengakibatkan gangguan yang menyebabkan penyakit (Saragih, 2019).

Salah satu populasi berisiko untuk mengalami dampak negatif jangka panjang dari penggunaan pestisida adalah petani penyemprot, hal ini berkaitan dengan keterlibatan mereka dalam kegiatan pertanian seperti mencampur pestisida, menyemprot, mencuci peralatan sampai memanen. Dampak merugikan penggunaan pestisida diantaranya adalah kesulitan bernafas, sakit kepala, efek neurologis atau psikologis, iritasi kulit dan selaput lendir. Manifestasi dari efek tersebut tergantung pada jenis pestisida dan pada tingkat dan durasi paparan. Beberapa faktor juga dapat mempengaruhi kejadian keracunan Pestisida pada manusia, yang dibedakan menjadi faktor internal dan faktor eksternal, faktor internal berupa umur, status gizi, jenis kelamin, tingkat pendidikan serta pengetahuan mengenai penggunaan pestisida dengan baik dan benar sedangkan faktor eksternal berupa dosis pestisida, Lama kerja pekerja, tindakan penyemprotan pada arah angin, waktu penyemprotan, frekuensi penyemprotan dan alat pelindung diri (Utami *et al.*, 2021).

World Health Organization (WHO) memprediksi pada tahun 2009 di India, sekitar 600.000 kasus dan 60.000 kematian terjadi dan yang paling berisiko adalah anak-anak, perempuan, pekerja di sektor informal dan petani miskin. Pada tahun 2008 di Bangladesh, terjadi keracunan pestisida paling tinggi hingga menyebabkan kematian. Di Kamboja, setidaknya 88% petani mengalami dampak akut keracunan pestisida, di China, sekitar 53.000 sampai 10.000 mengalami kanker, cacat, mandul, dan hepatitis

setiap tahunnya yang merupakan dampak dari pestisida (Aeni & Nurfadillah, 2020).

Salah satu parameter untuk mengetahui terjadinya keracunan pestisida adalah menurunnya aktivitas enzim *Cholinesterase*. Penurunan aktivitas *cholinesterase* sebesar 30 % dari normal sudah dinyatakan sebagai keracunan (World Health Organization, 1986). Salah satu masalah utama yang berkaitan dengan keracunan pestisida adalah bahwa gejala dan tanda keracunan umumnya tidak spesifik bahkan cenderung menyerupai gejala penyakit biasa seperti mual, pusing, dan lemah sehingga oleh masyarakat dianggap suatu penyakit yang tidak memerlukan terapi khusus. Gejala klinis baru akan timbul bila aktifitas *cholinesterase* berkurang 50% atau lebih rendah (Tutu *et al.*, 2020).

Pestisida dapat masuk kedalam tubuh lewat inhalasi sehingga untuk mengetahui keracunan atau terpapar pestisida dalam tubuh diperlukan pemeriksaan kadar *cholinesterase* darah pada petani. Aktivitas *cholinesterase* darah adalah jumlah enzim *cholinesterase* aktif di dalam plasma darah dan sel darah merah yang berperan dalam menjaga keseimbangan sistem saraf. Kadar *cholinesterase* darah dapat terganggu ketika melakukan penyemprotan karena pestisida golongan organofosfat dan karbamat. Golongan pestisida tersebut akan mengikat enzim *cholinesterase*, sehingga *cholinesterase* menjadi tidak aktif dan menjadi akumulasi *achethylcholin*. Keadaan tersebut akan menyebabkan gangguan sistem saraf yang berupa peningkatan aktivitas *cholinergic* secara terus menerus akibat *achethylcholin* yang tidak dihidrolisis. Ganggguan ini selanjutnya dikenal sebagai tanda atau gejala keracunan yang tidak hanya terjadi pada ujung syaraf tetapi juga dalam serabut syaraf (Hardi *et al.*, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Saputra *et al.* (2020) didapatkan bahwa frekuensi penyemprotan mempengaruhi kadar enzim *cholinesterase*, semakin sering penyemprotan dilakukan maka kadar enzim *cholinesterase* semakin menurun. Data studi literatur yang diperoleh didapatkan 4 jurnal acuan menyatakan bahwa adanyapengaruh frekuensi penyemprotan terhadap kadar *cholinesterase* pada petani.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Hardi *et al.* (2020) variabel pemakaian pestisida yang meliputi lama kerja, masa kerja, dan frekuensi kerja memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian keracunan pestisida yang ditandai dengan penurunan kadar *cholinesterase* darah pada para petani sayur. Penelitian tersebut di atas menunjukkan bahwa petani yang mengalami penurunan kadar *cholinesterase* pada darah ialah

petani dengan lama penyemprotan lebih dari 3 jam/hari, masa kerja mayoritas petani sayur lebih dari 5 tahun, serta frekuensi penyemprotan pestisida lebih dari 2 kali dalam seminggu.

Penelitian lain yang dikakukan oleh Ipmawati *et al.* (2016) pada petani di desa Jati kecamatan Segawan magelang jawa tengah, didapatkan sebanyak 43 responden (46,7%) mengalami keracunan pestisida dan 49 lainnya (53,3%) tidak mengalami keracunan pestisida. Hasil analisis terdapat hubungan antara frekuensi menyemprot, tingkat pengetahuan petani, masa kerja petani, dan lama kerja petani dengan kejadian keracunan pestisida. Sedangkan hasil penelitian menunjukkan hampir seluruh responden tidak menggunakan alat pelindung diri dengan lengkap sehingga lebih berisiko mengalami keracunan pestisida.

Paparan pestisida dalam waktu yang lama dapat menyebabkan gangguan kesehatan, Oleh sebab itu diperlukan penelitian apakah terdapat hubungan antara masa kerja dan paparan pestisida dengan kadar *cholinesterase* pada petugas pekerja penyemprot di PT. X Jambi. Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara lama masa kerja dengan kadar *cholinesterase* darah dan hubungan lama paparan pestisida dengan kadar *cholinesterase* darah petugas penyemprot di perkebunan kelapa sawit PT. X Jambi.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian observasional analitik, dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dilakukan di perkebunan kelapa sawit PT X dengan jumlah sampel sebanyak 43 petugas yang bekerja sebagai penyemprotan di PT X Jambi yang melakukan pemeriksaan *cholinesterase* pada periode tertentu, sedangkan pemeriksaan kadar *chorinesterase* di lakukan di Laboratorium Klinik Prodia Jambi dan Lab Klinik Prodia Jakarta. Teknik sampling menggunakan asidental sampling. Instrumen penelitian menggunakan data primer yang didapatkan dari hasil pemeriksaan kadar *chorinesterase* dalam darah petugas penyemprot yang melakukan pemeriksaan pada waktu tersebut dan hasil quisioner. Alat dan bahan yang digunakan adalah *vacutainer tube plain SST*, kapas alkohol, *tourniquet*, *needle dan holder*, transfer pipet, tabung plastik, *centrifuge*, alat *Architech c-8000*, rak sampel, sampel *cup*, Clinipette dan alat pelindung diri (APD).

Pemeriksaan kadar *cholinesterase* dengan sampel serum yang didapatkan dari tabung *vacumtiner serum separator tube (SST)* menggunakan alat *Architech C-4000* dengan metode DGKC *Butyrylthiocholine 370C* untuk membaca absorbansinya atau kadarnya. Teknik analisis data lama masa kerja, lama paparan dan kadar *cholinesterase* dianalisis menggunakan uji korelasi menggunakan aplikasi statistik.

Penelitian ini telah memperoleh sertifikat *Ethical Clearance* dengan nomor KEPK/UMP/115/II/2022 yang dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	n	%
Jumlah Sampel	43	
Jenis Kelamin		
Laki-laki	26	60,5
Perempuan	17	39,5
Rentang usia responden (Tahun)	18-43	
Lama kerja		
4 jam	27	62,8
5 jam	16	37,2
Rentang lama masa kerja	3 bulan – 20 tahun	
Rentang kadar CHE (U/L)	6055-14574	
Rentang lama paparan (Jam)	4-5	

Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 19 dan 20 Januari 2022 dengan responden selesai melakukan penyemprotan pestisida. Pemeriksaan kadar *cholinesterase* dalam darah diperiksa di pusat rujukan nasional (PRN) Prodia Jakarta dengan metode Tes fotometri kinetik, metode optimal menurut rekomendasi dari *German Society of Clinical Chemistry (DGKC)*. Jumlah responden laki-laki adalah sebanyak 26 (60,5%), sedangkan responden perempuan sebesar 17 (39,5%), rentang usia responden terendah adalah diusia 18 tahun sedangkan tertinggi adalah di usia 43 tahun.

Tabel 2. Data Diskriptif Lama Masa Kerja, Lama Paparan dan Kadar Cholinesterase (CHE)

Keterangan	Mean ± SE	SD	Min	Maks
Lama masa kerja (bulan)	154.70 ± 13.018	85.367	3	240
Lama paparan(Jam)	4.37 ± 0.075	0.489	4	5

Kadar CHE(U/L)	10066.67	1683.541	6055	14574
	±			
	256.738			

Tabel 2 diperoleh nilai *mean* atau rata-rata lama masa kerja adalah 154,70±13,018 bulan dengan nilai terendah adalah 3 bulan dan nilai tertinggi adalah 240 bulan, sedangkan lama paparan nilai *mean* adalah 4,37±0,075 jam dengan lama paparan tertinggi adalah 5 jam dan terendah adalah 4 jam, sedangkan untuk kadar CHE memiliki nilai *mean* sebesar 10066.67±256.738 (U/L) dengan nilai tertinggi adalah 14574 U/L dan terendah adalah 6055 U/L.

Data yang diperoleh untuk melihat hubungan antara masa kerja dan masa kerja maka dilakukan uji korelasi, sebelum dilakukan uji korelasi data dilihat apakah data yang diperoleh dalam distribusi normal atau tidak dengan menggunakan uji *ShapiroWilk*. Hasil uji normalitas dengan uji *ShapiroWilk* ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Test of Normality Shapiro Wilk

	<i>Sig.</i>	Keterangan
Lama masa kerja (bulan)	.000	Data terdistribusi normal
Lama paparan (Jam)	.000	Data tidak terdistribusi normal
Kadar CHE (U/L)	.622	Data terdistribusi normal

Melihat hasil uji normalitas diatas ada data yang tidak terdistribusi normal yaitu lama masa kerja dan lama paparan, maka analisis data untuk uji korelasi dengan menggunakan uji non parametrik yaitu uji korelasi *Spearman* (uji *nonparametric*).

Tabel 4. Uji Korelasi terhadap Kadar CHE dengan Uji Spearman

	Nilai
Lama masa kerja (bulan)	<i>Correlation Coefficient</i> -.159
	<i>Sig. (2-tailed)</i> .310
Lama paparan (Jam)	<i>Correlation Coefficient</i> -.787**
	<i>Sig. (2-tailed)</i> .000

** *Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).*

Hasil korelasi menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk lama masa kerja dengan kadar CHE diperoleh nilai 0,310 (*sig*> 0,05) dinyatakan bahwa tidak ada hubungan antara lama masa kerja dengan kadar CHE, sedangkan lama paparan dengan kadar CHE menunjukkan nilai sig 0,000 (*sig*<0,05) dinyatakan ada hubungan antara lama paparan dengan kadar CH, dimana nilai korelasi yang diperoleh adalah -0,787, dimana lama kerja

akan memberi pengaruh pada penurunan kadar CHE.

PEMBAHASAN

Diagnosis gejala keracunan pestisida dilakukan dengan cara uji (*test*) kolineraste. Pemeriksaan ini bisa dilakukan di luar laboratorium dengan cara achoolast atau tintometer (Djojsumarto, 2008). Hasil pengukuran kadar *cholinesterase* dalam darah dari 43 responden didapatkan hasil normal pada keseluruhan responden. Hasil terendah kadar *cholinesterase* dalam darah adalah 7448 U/L Hasil tertinggi kadar timbal dalam darah adalah 14574 U/L. Hasil kadar *cholinesterase* masing-masing responden berbeda dan masih dalam batas normal. Hasil analisis menunjukkan lama masa kerja dalam bulan tidak menunjukkan hubungan yang bernakna terhadap kadar *cholinesterase*, hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Ipmawati *et al.* (2016) pada petani di desa Jati kecamatan Segawan magelang jawa tengah, Dimana terdapat hubungan antara frekuensi menyemprot, tingkat pengetahuan petani, masa kerja petani, dan lama kerja petani dengan kejadian keracunan pestisida.

Semakin lama petani melakukan penyemprot, maka kontak dengan pestisida pun akan semakin tinggi dan menyebabkan kemungkinan adanya resiko keracunan pestisida (Prasetya *et al.*, 2018). Pestisida yang masuk dalam tubuh akan menunpuk dalam jaringan tubuh organisme (bioakumulasi). Masa kerja petani yang sudah lama melakukan kegiatan penyemprotan akan menimbulkan keracunan akibat paparan pestisida yang semakin lama pula, hal ini akan menyebabkan penumpukan dan lama kelamaan akan mempengaruhi Kesehatan petani (Osang, 2016).

Hasil kadar *cholinesterase* dalam penelitian ini masih dalam batas normal dan hasil statistic menunjukkan tidak adanya hubungan antara lama masa kerja terhadap kadar *cholinesterase*. Hasil tersebut dapat disebabkan karena pada saat penyemprotan pestisida semua responden menggunakan APD berupa masker, sarung tangan, kaca mata, baju lengkap. Selain itu, para responden melakukan cuci tangan serta mandi setelah melakukan penyemprotan pestisida serta sebelum melakukan aktifitas yang lain.

Pemakaian APD dan perilaku kebersihan oleh pekerja tersebutlah yang menyebabkan berkurangnya paparan pestisida dalam tubuh. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Siregar (2021) menyebutkan pada pekerja bagian penyemprotan PT. Anglo Eastern

Plantations, ada hubungan APD dengan kadar *cholinesterase* pekerja dengan $p\text{-value}=0,001$. Penggunaan APD oleh penyemprot pestisida akan menurunkan risiko terpanjan pestisida.

Kadar *cholinesterase* dalam batas normal dan hasil statistik menunjukkan tidak adanya hubungan antara lama masa kerja dalam bulan terhadap kadar *cholinesterase* pada penelitian ini disebabkan petugas penyemprot perkebunan kelapa sawit PT X, menjalankan peraturan yang diberlakukan di perusahaan dimana semua petugas wajib menggunakan APD lengkap, dan pemantauan kesehatan per 6 bulan. Penggunaan APD yang tidak lengkap dapat menyebabkan pestisida lebih mudah masuk ke dalam tubuh misal seperti menyerap melalui kulit bahkan terhirup melalui saluran pernafasan karena bagian tidak dilindungi oleh APD (Siregar, 2021). APD berperan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja (Hasanah et al., 2022).

Hasil korelasi lama kerja dengan kadar CHE menunjukkan nilai sig 0,000 ($sig < 0,05$). Dengan kata lain, ditemukan ada hubungan antara lama kerja dengan kadar CH. Nilai korelasi yang diperoleh adalah -0,787 menggambarkan bahwa lama kerja akan memberi pengaruh pada penurunan kadar CHE. Hal ini sejalan dengan penelitian Hardi et al. (2020).

Dalam penelitian tersebut, variabel pemakaian pestisida, salah satunya adalah lama kerja (jam), memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian keracunan pestisida yang ditandai dengan penurunan kadar *cholinesterase* darah pada para petani sayur. Hardi et al. (2020) juga merekomendasikan bahwa pekerja tidak boleh bekerja >5 jam dalam satu hari kerja, bila aplikasi pestisida oleh pekerja berlangsung dari hari ke hari secara kontinyu dan berulang dalam waktu lama. Semakin lama seorang petani terpapar pestisida maka semakin banyak pestisida yang terabsorpsi dalam tubuhnya.

Hasil penelitian oleh Buntarto (2015) juga menemukan bahwa penyemprotan sebaiknya tidak boleh lebih dari 5 jam. Hal ini berkaitan dengan adanya risiko keracunan yang semakin besar. Penelitian tersebut juga memberi rekomendasi terkait pentingnya waktu istirahat bagi pekerja setelah penyelesaian guna memberikan kesempatan tubuh terbebas dari paparan pestisida.

Masa kerja petani dalam penelitian ini adalah antara 3 bulan hingga 20 tahun. Petani yang mempunyai masa kerja lebih dari 20 tahun sebaiknya mengatur jadwal istirahat secara teratur dan pembatasan jam kerja yang terpapar pestisida. Petani sebaiknya bekerja tidak lebih dari 6 jam perhari dan beristirahat di siang hari selama minimal 2 jam sebelum kembali melakukan aktivitas pertanian (Dwiyanti et al., 2018), dari hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi jam bekerja mereka masih dalam batas aman yaitu 4 jam sampai 5 jam.

Penelitian ini menemukan bahwa rata-rata pekerja bekerja antara 4-5 jam per hari. Setelah bekerja, semua responden sering merasakan pusing, sakit kepala, sesak nafas, dan iritasi mata (mata merah dan berair). Studi oleh Aminu (2020) menunjukkan hal tersebut merupakan tanda-tanda awal keracunan pestisida dan diperlukan istirahat terlebih dulu beberapa saat guna memberikan kesempatan tubuh terbebas dari paparan pestisida.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lama masa kerja terhadap kadar *cholinesterase* pada petugas penyemprot di perkebunan kelapa sawit PT. X Jambi 2022 dan terdapat hubungan yang signifikan antara lama paparan pestisida terhadap kadar Cholinesterase pada petugas penyemprot di perkebunan kelapa sawit PT. X Jambi 2022

DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, H. F. r., & Nurfadillah, R. (2020). Pendidikan Kesehatan Tentang Pemakaian Alat Pelindung Diri Dan Bahaya Pestisida Di Desa Sigambir Kabupaten Brebes. *Dimasejati: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 45-60. <http://dx.doi.org/10.24235/dimasejati.v2i1.6641>
- Aminu, F. (2020). Pesticide Use and Health Hazards among Cocoa Farmers: Evidence from Ondo and Kwara States of Nigeria. *Nigeria Agricultural Journal*, 51(2), 263-273. <https://www.ajol.info/index.php/naj/article/view/199866/188394>
- Buntarto, D. (2015). Panduan Praktis Keselamatan dan Kesehatan Kerja. *Pustaka Baru Pres*.
- Djojosumarto, P. (2008). *Panduan lengkap pestisida & aplikasinya*: Agromedia.

- Dwiyanti, F. L., Darundiati, Y. H., & Dewanti, N. A. Y. (2018). Hubungan Masa Kerja, Lama Kerja, Lama Penyemprotan dan Frekuensi Penyemprotan Terhadap Kadar Kolinesterase Dalam Darah Pada Petani di Desa Sumberejo Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 6(6), 128-134. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jkm.v6i6.22167>
- Hardi, H., Ikhtiar, M., & Baharuddin, A. (2020). Hubungan Pemakaian Pesticida Terhadap Kadar Cholinesterase Darah pada Petani Sayur Jenetallasa-Rumbia. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 16(1), 53-59. <https://doi.org/https://doi.org/10.19184/ikesma.v16i1.16999>
- Hasanah, N., Entianopa, E., & Listiawaty, R. (2022). Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada Petani Penyemprot Pesticida di Puskesmas Paal Merah II. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(9), 3039-3046. <https://doi.org/10.47492/jip.v2i9.1272>
- Ipmawati, P. A., Setiani, O., & Danudianti, Y. H. (2016). Analisis Faktor-Faktor Risiko yang Mempengaruhi Tingkat Keracunan Pesticida pada Petani di Desa Jati, Kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 4(1), 427-435. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jkm.v4i1.11843>
- Osang, A. R. (2016). Hubungan antara masa kerja dan arah angin dengan kadar kolinesterase darah pada petani padi pengguna pestisida di Desa Pangian Tengah Kecamatan Passi Timur Kabupaten Bolaang Mongondow. *PHARMACON*, 5(2). <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.12183>
- Prasetya, E., Wibawa, A., & Enggarwati, E. (2018). Hubungan Faktor-Faktor Paparan Pesticida Terhadap Kadar Cholinesterase pada Petani Penyemprot Tembakau di Desa Karangjati Kabupaten Ngawi. *Jurnal Penelitian Kesehatan Masyarakat*, 1(1). <https://www.e-jurnal.com/2014/11/hubungan-faktor-faktor-paparan.html>
- Saputra, D. Y., Purwati, P., & Harningsih, T. (2020). Penentuan Kadar Enzim Kolinesterase pada Petani Pengguna Pesticida Organofosfat Berdasarkan Frekuensi Penyemprotan. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 9(2), 21-25. <https://doi.org/10.37013/jf.v9i2.106>
- Saragih, M. (2019). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Cholinesterase Dalam Darah Pada Pekerja Bagian Penyemprotan PT. Anglo Eastern Plantations Tahun 2019. [Skripsi]. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Institut Kesehatan Helvetia Medan.
- Siregar, D. M. S. (2021). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Cholinesterase Darah Pekerja Bagian Penyemprotan Pt. Anglo Eastern Plantations. *Jurnal Mutiara Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 1-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.51544/jmk.m.v6i1.1917>
- Tutu, C. G., Manapiring, A. E., & Umboh, A. (2020). Faktor-faktor yang berhubungan dengan aktivitas enzim cholinesterase darah pada petani penyemprot pestisida. *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine*, 1(4), 40-53. <https://doi.org/10.35801/ijphcm.1.4.2020.31545>
- Utami, T. P., Lestari, M., Novrikasari, N., Purba, I. G., Sitorus, R. J., Nandini, R. F., & Fujianti, P. (2021). Penurunan Kadar Enzim Kolinesterase Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(1), 27-33. <https://doi.org/10.14710/jkli.20.1.27-33>
- World Health Organization. (1986). *Organophosphorus insecticides: a general introduction*: World Health Organization.