



Penggunaan Alat Pelindung Diri dan Keracunan Pestisida pada Pekerja di Perusahaan Penyemprot Hama

Use of Personal Protective Equipment and Pesticide Poisoning for Workers in Pest Spraying Companies

Gurdani Yogisutanti^{1*}, Ivanna Ajeng Mulianti¹, Indah Nurmalina¹, Linda Hotmaida¹, Suhat²

¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Immanuel Bandung

²Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Jenderal Achmad Yani Cimahi

*Email korespondensi : gurdani@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article History:

Received Mar, 2nd, 2020

Revised form Mar, 24th, 2020

Accepted Jun, 11th, 2020

Published online Jun, 29th, 2020

Kata Kunci:

Penyemprot;
hama;
kolinesterase;
APD;

Keywords:

Sprayer;
pest;
cholinesterase;
PPE;

ABSTRAK

Industri jasa *pest control* merupakan salah satu industri dibidang jasa pengendalian hama, terutama yang ada di daerah pemukiman yang menggunakan pestisida yang dapat membahayakan terutama bagi penyemprot hama. Tujuan penelitian untuk mengetahui penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan keracunan pestisida pada pekerja di perusahaan penyemprot hama, Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* dengan sampel sebanyak 30 orang penyemprot hama di PT Zeta Prima Lestari dengan metode *total sampling*. Analisis secara univariat, bivariat dan uji statistik menggunakan *coefficient contingency*. Pengukuran kadar serum kolinesterase dilakukan di RS Borromeus Bandung. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik responden sebagian besar responden berusia 21-30 tahun (63,3%), masa kerja lebih dari 1 tahun sebanyak 43,3%, kebiasaan merokok (70%), lama paparan sebagian besar lebih dari 5 jam per hari (90%), masih ada yang tidak menggunakan APD secara lengkap (3,3%) dan IMT responden dalam kondisi kurus dan gemuk sebanyak 26,7%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa variabel penggunaan APD berhubungan dengan kadar serum kolinesterase ($p=0,0001$), tetapi umur ($p=0,573$), masa kerja ($p=0,245$), kebiasaan merokok ($p=0,506$), lama paparan ($p=0,735$), IMT ($p=0,540$) dan kadar Hb ($p=0,690$) tidak berhubungan. Berdasarkan hasil penelitian bahwa pekerja penyemprot hama yang menggunakan APD dengan lengkap akan lebih terlindungi dari paparan pestisida. Saran yang direkomendasikan adalah perlu dilakukan pengawasan penggunaan APD sebelum bekerja dan pemeriksaan serum kolinesterase secara berkala pada pekerja penyemprot hama.

ABSTRACT

The *pest control service industry* is one of the industries in the field of *pest control services*, especially those in residential areas that use pesticides that can be harmful, especially for pest sprayers. The purpose of this study was to determine the use of Personal Protective Equipment (PPE) with pesticide poisoning in workers in pest spraying companies. This study used a *cross sectional design* with a sample of 30 people spraying pests at PT Zeta Prima Lestari with a *total sampling method*. Univariate, bivariate analysis and statistical tests use *coefficient contingency*. Measurement of serum *cholinesterase* levels was carried out at Borromeus Hospital Bandung. The results showed the characteristics of the respondents most respondents aged 21-30 years (63.3%), working period of more than 1 year were 43.3%, smoking habits (70.0%), the duration of exposure were mostly more than 5 hours per day (90%), there were still those who did not use PPE in full (3.3%) and the BMI of respondents in thin and fat conditions was 26.7%. Statistical test results

showed that the variable use of PPE is associated with serum cholinesterase levels ($p = 0.0001$), but age ($p = 0.573$), years of service ($p = 0.245$), smoking habits ($p = 0.506$), length of exposure ($p = 0.735$), BMI ($p = 0.540$) and Hb levels ($p = 0.690$) are not related. Based on research results that pest sprayers who use PPE in full will be better protected from exposure to pesticides. The recommended recommendation is to monitor the use of PPE before work and periodic serum cholinesterase checks on pest sprayers.

PENDAHULUAN

Jasa *pest control* merupakan salah satu industri dibidang jasa pengendalian hama, terutama yang ada di daerah pemukiman atau dalam gedung atau bangunan, termasuk hotel, rumah makan, supermarket dan perkantoran. Pengendalian dilakukan untuk menghilangkan dan mencegah hama yang merupakan organisme pengganggu yang sangat diresahkan oleh masyarakat. Hama tidak hanya mengganggu dalam sektor pertanian, hama juga ditemukan pada sektor pemukiman, perhotelan dan industri pengolahan pangan, sehingga jasa pengendali hama sangat dibutuhkan untuk menjaga kesehatan lingkungan dan sanitasi.¹

Penggunaan pestisida mempunyai pengaruh negatif bagi pekerja penyemprot atau pemberantas hama. Banyak masalah yang terjadi dan cukup serius dengan adanya penggunaan pestisida dalam pemberantasan hama. Penelitian yang dilakukan pada petani bawang merah didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan antara frekuensi penyemprotan, pemakaian Alat Pelindung Diri (APD), dengan kadar kolinesterase pada petani bawang merah di Desa Ngurensiti Pati.² Demikian juga penelitian pada pekerja penyemprotan di Jambi, didapatkan data bahwa ada hubungan antara penggunaan alat pelindung diri dengan paparan

pestisida.³ Faktor internal yang mempengaruhi jumlah kadar enzim kolinesterase dalam darah dapat disebabkan oleh kondisi kesehatan orang yang melakukan penyemprotan, usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan dan pengetahuannya. Penelitian kadar enzim kolinesterase pada petani penyemprot tanaman kentang di Wonosobo didapatkan bahwa lebih dari 50% mengalami keracunan dengan kadar enzim kolinesterase kurang dari 75%.⁴ Pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui adanya paparan pestisida dalam darah dilakukan dengan melakukan pengukuran kadar serum kolinesterase dalam darah penyemprot.⁵

Penelitian yang dilakukan pada petani yang terpapar pestisida menyebutkan bahwa terdapat pengaruh pestisida terhadap kadar hemoglobin (Hb) dalam darah. Pestisida dapat menurunkan kadar hemoglobin, dan peningkatan penghancuran sel darah merah yang menyebabkan hemoglobin menjadi tidak normal dan tidak dapat menjalankan fungsinya dalam menghantar oksigen.⁶

PT Zeta Prima Lestari adalah salah satu perusahaan *pest control* yang berada di Kota Bandung. Perusahaan tersebut telah melayani hotel, rumah makan dan bahkan rumah sakit di wilayah Jawa Barat. Zat kimia yang digunakan untuk *pest control* adalah pestisida golongan

organophosphat dan *karbamat* karena sifatnya yang lebih toksik, ekonomis dan lebih spesifik. Banyaknya permintaan pemberantasan hama menjadikan para pegawai harus terpapar pestisida tersebut dalam jangka waktu yang lebih lama. Mengingat adanya risiko bagi pekerja penyemprot di perusahaan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang paparan pestisida yang didapatkan oleh pekerja. Selama ini penelitian tentang paparan pestisida lebih banyak dilakukan pada petani penyemprot hama, yaitu pada penelitian yang dilakukan pada petani di Bandung dan Kabupaten Kutai, petani sayuran di Semarang, petani hortikultura di Solok, dan petani nenas di Jambi.^{7,8,9,10,11}

Hasil penelitian pada petani penyemprot hama membuktikan bahwa terdapat gejala keracunan pestisida yang dilihat dari kadar serum kolinesterase dalam darah petani yang melakukan aktivitas menyemprot hama,¹¹ pemeriksaan kadar kolinesterase pada petani desa Sumberejo di Kecamatan Ngablak didapatkan informasi bahwa sebanyak 34,3% keracunan pestisida dan 34,3%,¹² dan pada petani hortikultura di Solok didapatkan data bahwa sebanyak 46,4% petani yang melakukan penyemprotan mengalami keracunan pestisida.¹⁰

Berdasarkan latar belakang tersebut, bahwa pekerja penyemprot pestisida mempunyai risiko tinggi terhadap beberapa gangguan kesehatan. Masih sangat kurang penelitian yang dilakukan pada pekerja di perusahaan penyemprot hama, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang paparan pestisida

pada pegawai penyemprot di PT Zeta Prima Lestari yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara umur, kebiasaan merokok, masa kerja, kadar Hb, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan penggunaan APD, lama paparan dengan kadar enzim kolinesterase pada darah pekerja penyemprot hama.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini termasuk dalam penelitian observasional, menggunakan pendekatan *cross sectional*. Sampel diambil dari total populasi pekerja penyemprot di PT Zeta Prima Lestari sebanyak 30 orang, sehingga semua pekerja dilibatkan dalam penelitian dan hasilnya dapat dimanfaatkan oleh perusahaan untuk dapat mengontrol paparan pestisida terhadap pegawainya. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar serum kolinesterase dalam darah pekerja yang didapatkan dari hasil pemeriksaan laboratorium, yang dilaksanakan di Rumah Sakit Santo Borromeus Bandung dengan menggunakan mesin Cobas c 311 yang telah dikalibrasi. Kadar kolinesterase dikatakan normal apabila $\geq 5,320$ U/L dan rendah apabila $< 5,320$ U/L. Variabel bebas yang diteliti adalah umur, kebiasaan merokok, masa kerja, kadar Hb, Indeks Massa Tubuh (IMT), lama paparan dan penggunaan APD. Pemeriksaan kadar Hb menggunakan *Hb Analyzer* dengan kriteria Normal: 13,2-17,3 g/dL. Tinggi badan menggunakan *microtoise* dan berat badan menggunakan timbangan SecA yang telah dilakukan kalibrasi. Penggunaan APD dilakukan pengamatan selama satu minggu pengamatan, dan dikatakan tidak lengkap apabila pekerja

tidak menggunakan APD yang disediakan secara lengkap. Variabel yang lain diperoleh dengan memberikan beberapa pertanyaan menggunakan kuesioner secara langsung.

Penyajian data dilakukan dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi dan tabel silang. Uji statistik yang digunakan adalah uji *chi square* dan untuk mengetahui hubungan antar variabel dengan skala data kategorik digunakan uji statistik *coefficient contingency* dengan tingkat kemaknaan 0,05 dan *confidence interval* 95%. Sebelum penelitian, seluruh responden menandatangani *informed consent* sebagai kesediaan untuk terlibat dalam penelitian. Penelitian ini telah mendapatkan surat keterangan layak etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan STIKes Immanuel Bandung Nomor 042/EC/STIKI/2019.

HASIL

Hasil penelitian pada karyawan di PT Zeta Prima Lestari Kota Bandung seluruh pekerja penyemprot adalah laki-laki, sehingga dalam penelitian ini jenis kelamin tidak menjadi variabel yang diteliti.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa usia terendah dari pekerja adalah 20 tahun dan paling tinggi 50 tahun dengan usia terbanyak adalah antara 21-30 tahun (63,3%). Masa kerja lebih banyak yang kurang dari 1 tahun (56,7%). Pekerja yang mempunyai kebiasaan merokok, walaupun masih dalam kategori ringan (di bawah 10 batang per hari, persentasenya lebih besar daripada tidak merokok (70%). Lama paparan rata-rata dalam 1 minggu terakhir bekerja sebagian besar lebih dari 4 jam (90%),

dan IMT Normal sebanyak 73,3%. Terdapat 1 pekerja (3,3%) yang tidak menggunakan APD secara lengkap sesuai aturan, dan pekerja dengan kadar kolinesterase rendah sebanyak 1 orang (3,3%) (Tabel 1).

Hasil analisis statistik menggunakan *Coefficient Contingency* ditunjukkan pada Tabel 2. Sebagian besar usia responden antara 21-30 tahun sejumlah 19 orang, ternyata 94,7% memiliki kadar serum kolinesterase dalam keadaan normal. Responden dengan masa kerja lebih dari 1 tahun sebanyak 13 orang, ternyata 7,7% kadar serum kolinesterase dalam kondisi rendah. Proporsi responden yang merokok dan kadar serum kolinesterase tidak normal sebesar 4,8%. Responden dengan lama paparan pestisida diatas dari 4 jam per hari sebanyak 27 orang, dan sebanyak 33,3% mempunyai kadar serum kolinesterase rendah dengan kategori lama paparan kurang dari 4 jam. Demikian pula dengan kadar Hb responden, sebanyak 4 orang mempunyai kadar Hb tidak normal, tetapi semua mempunyai kadar serum kolinesterase dalam kondisi normal.

Responden yang menggunakan APD tidak lengkap sebanyak 1 orang, ternyata memiliki kadar serum kolinesterase dalam kondisi rendah (100%). Semua variabel bebas pada penelitian ini, hanya variabel penggunaan APD memiliki hubungan dengan kadar serum kolinesterase pada pekerja penyemprot hama ($p=0,0001$) (Tabel 2).

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	n = 30	%
Umur (Tahun)		
≤ 20	4	13,3
21-30	19	63,3
31-40	4	13,3
41-50	3	10,0
Masa Kerja (Tahun)		
≤ 1	17	56,7
> 1	13	43,3
Kebiasaan Merokok		
Ya	21	70,0
Tidak	9	30,0
Lama Paparan (Jam)		
0-4	3	10,0
5-8	27	90,0
IMT		
Kurus	6	20,0
Normal	22	73,3
Gemuk	2	6,7
Penggunaan APD		
Lengkap	29	96,7
Tidak lengkap	1	3,3
Kadar Hb		
Normal	26	86,7
Tidak normal	4	13,3
Kadar Kolinesterase		
Normal	29	96,7
Tidak normal	1	3,3

Sumber : Data Primer, 2019

PEMBAHASAN

Responden dengan kadar serum kolinesterase rendah atau tidak normal hanya ditemukan pada 3,3% responden. Responden yang memiliki kadar serum tersebut memiliki karakteristik berusia antara 21-30 tahun, masa kerja lebih dari 1 tahun, mempunyai kebiasaan merokok dan lama paparan lebih dari 8 jam per hari. IMT dalam kategori gemuk dan kadar Hb tidak normal serta tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dengan lengkap pada saat bekerja.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ada hubungan yang sangat signifikan antara penggunaan APD dengan kadar serum kolinesterase pada pekerja penyemprot

pestisida. Pekerja yang menggunakan APD dengan baik akan terjaga kadar serum kolinesterasenya dalam kondisi normal. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan pada pekerja penyemprotan di Desa Mekarsari,¹³ dan petani bawang merah di Ngurensiti Pati,² dan Brebes,¹⁴ juga penelitian pada petani Ngablak di Magelang.³

Penggunaan APD yang baik dan benar serta APD yang digunakan dalam kondisi yang memadai terbukti dapat mengurangi risiko paparan pestisida pada pekerja penyemprot hama. Sesuai dengan peraturan yang berlaku, bahwa APD merupakan alat yang mampu melindungi pekerja karena mampu melindungi dan mengisolasi pekerja dari kemungkinan risiko dan potensi bahaya yang muncul di tempat kerja. Kelengkapan APD yang wajib digunakan oleh pekerja penyemprot hama adalah topi, kaca mata, sarung tangan, dan sepatu boot, bahkan baju khusus untuk menyemprot hama yang dapat menghindari paparan pestisida pada kulit dan tubuh pekerja penyemprot hama.¹⁵

Salah satu penyebab terjadinya keracunan akibat pestisida adalah petani kurang memperhatikan APD dalam melakukan penyemprotan dengan menggunakan pestisida. APD adalah kelengkapan yang wajib digunakan saat bekerja kerja untuk menjaga keselamatan perkerjaan itu sendiri dan orang sekelilingnya. Petani perlu memperhatikan perilaku penggunaan pestisida dan kepatuhan menggunakan APD pada saat melakukan pencampuran dan penyemprotan tanaman.¹⁵

Tabel 2. Hasil Analisis Bivariat

Variabel	Kadar Serum Kolinesterase				p-value	RP (95%CI)
	Tidak Normal		Normal			
	n	%	n	%		
Umur (Tahun)						
≤ 20	0	0	4	100	0,575	0,957 (0,87-1,04)
21-30	1	5,3	18	94,7		
31-40	0	0	4	100		
41-50	0	0	3	100		
Masa Kerja (Tahun)						
≤ 1	0	0	17	100	0,245	1,083 (0,92-1,26)
> 1	1	7,7	12	92,3		
Kebiasaan Merokok						
Ya	1	4,8	20	95,2	0,506	0,952 (0,86-1,04)
Tidak	0	0	9	100		
Lama Paparan (Jam)						
0-4	1	33,3	2	66,7	0,735	0,963 (0,89-1,03)
5-8	0	0	27	100		
IMT						
Kurus	0	0	6	100	0,540	1,048 (0,96-1,15)
Normal	1	4,5	21	95,5		
Gemuk	0	0	2	100		
Penggunaan APD						
Lengkap	0	0	29	100	0,0001	
Tidak lengkap	1	100	0	0		
Kadar Hb						
Normal	1	3,8	25	96,2	0,690	0,962 (0,89-1,03)
Tidak normal	0	0	4	100		

Sumber : Data Primer, 2019

Penggunaan APD yang tepat dan sesuai berfungsi untuk menjaga kesehatan petani, sehingga dapat terhindar dari risiko pestisida yang membahayakan.¹⁶ Penelitian di Nigeria didapatkan data bahwa 19% pekerja tidak menggunakan APD, dan masih banyak yang menggunakan APD yang tidak sesuai dan tidak tepat. Penggunaan APD yang tidak sesuai dapat membahayakan karena bahan kimia dapat diabsorpsi kulit dan menyebabkan keracunan yang ditimbulkan oleh pestisida. Penggunaan APD yang tepat dapat meminimalisir risiko tersebut.¹⁷ Penelitian pada petani di Brebes juga

menunjukkan bahwa pemakaian APD yang baik akan menurunkan risiko keracunan pestisida.¹⁴

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara umur dan kebiasaan merokok dengan kadar serum kolinesterase. Hasil penelitian tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada petani penyemprot di Kabupaten Brebes yang menyatakan bahwa umur dan kebiasaan merokok berhubungan dengan kadar serum kolinesterase.⁵ Penelitian ini sesuai dengan penelitian pada petani kentang di Kabupaten Wonosobo, yang menyimpulkan bahwa umur tidak berhubungan dengan kadar

enzim kolinesterase dalam darah. Berdasarkan teori, semakin bertambah umur pekerja, maka semakin banyak pula paparan pestisida yang dapat terjadi, sehingga fungsi metabolismenya akan menurun, dan aktivitas enzim kolinesterase akan menurun pula dan kekebalan tubuh akan semakin berkurang.⁴

Usia responden penelitian pada saat mulai bekerja sebagai penyemprot hama berbeda-beda, sehingga tidak dapat dibandingkan antara umur dengan lama paparan yang didapat dan kadar kolinesterase dalam darah. Umur tidak berkorelasi dengan lama kerja dan masa kerja pekerja penyemprot hama di PT Zeta Prima Lestari karena setiap pekerja tidak memulai bekerja dalam usia yang sama.

Lama paparan pestisida akan memperberat risiko pekerja penyemprot hama terkena paparan pestisida. WHO mensyaratkan bahwa lama kerja dengan risiko yang berbahaya, seperti penggunaan pestisida yaitu 5 jam per hari atau 30 jam per minggu. Berdasarkan hasil penelitian, ternyata masih banyak pekerja yang terpapar pestisida lebih dari 5 jam per hari.¹⁸ Hal tersebut harus menjadi perhatian bagi pengusaha untuk membuat jam kerja sesuai dengan aturan yang berlaku dengan tujuan meminimalisir paparan pada pekerja. Penelitian ini menunjukkan bahwa masa kerja terlalu lama dari pekerja adalah 6 tahun, sehingga kemungkinan paparan yang didapatkan pekerja belum dapat terdeteksi secara jelas. Namun, dengan waktu paparan yang tidak dikelola dengan baik dan masa kerja semakin bertambah, maka akan dapat meningkatkan risiko. Lama kerja dan

masa kerja berkorelasi secara positif. Semakin lama masa kerja, maka paparan yang didapatkan oleh pekerja semakin tinggi pula.

Penelitian pada petani hortikultura di Kabupaten Magelang tidak sejalan dengan penelitian ini. Penelitian tersebut menyatakan bahwa masa kerja dan lama kerja berhubungan signifikan dengan kadar serum kolinesterase dalam darah petani penyemprot hama.³ Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada gabungan petani di Kelurahan Campang yang menyatakan bahwa lama paparan tidak berhubungan dengan aktivitas enzim kolinesterase dalam darah.¹⁹ Demikian pula, penelitian yang dilakukan pada pekerja penyemprot di Kabupaten Maros yang menyatakan bahwa kadar kolinesterase pada pekerja dengan masa kerja di atas 5 tahun akan mengalami penurunan.²⁰ Demikian juga penelitian pada petani di Kota Banjarbaru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama kerja tidak memiliki hubungan dengan kadar kolinesterase, akan tetapi status gizi yang berhubungan dengan paparan pestisida tersebut.⁶

Penelitian yang dilakukan pada petani di Nagari Alahan Panjang menyebutkan bahwa pengetahuan petani tentang pestisida, lama penyemprotan dan *hygiene* perorangan yang kurang berhubungan dengan kadar kolinesterase dalam darah petani.²¹ Sementara pada penelitian ini variabel pengetahuan, lama penyemprotan dan *hygiene* perorangan dari petugas penyemprot hama tidak diteliti.

Variabel terikat penelitian sebagian besar tidak memiliki hubungan signifikan dengan

kadar serum kolinesterase pada pekerja penyemprot. Hal tersebut dapat terjadi karena jumlah sampel yang diambil memiliki kasus yang sangat kecil persentasenya. Jumlah sampel sebanyak 30 orang pekerja, ternyata hanya 3,3% yang memiliki kadar serum kolinesterase dalam kondisi rendah, sehingga kurang menggambarkan faktor yang berhubungan dengan kejadian tersebut. Sehingga, masih perlu dilakukan penelitian dalam populasi yang lebih banyak agar dapat menggambarkan kekuatan dari penelitian ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berhubungan dengan kadar serum kolinesterase pada pekerja ($p=0,0001$) di perusahaan penyemprot hama. Pekerja penyemprot hama yang menggunakan APD dengan baik dan lengkap dapat terhindar dari keracunan pestisida. Saran yang dapat direkomendasikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah perlunya dilakukan penelitian pada responden dengan jumlah kasus yang lebih besar. Bagi perusahaan sebaiknya dilakukan pengawasan terhadap penggunaan APD pada pekerja sebelum melakukan penyemprotan hama. Selain itu, perlunya pengaturan waktu kerja, supaya setiap pekerja tidak terpapar pestisida lebih dari 5 jam per hari. Perlu dilakukan pemeriksaan serum kolinesterase dalam darah untuk pekerja secara teratur agar dapat terpantau dan perlu dilakukan penanganan bagi pekerja yang terpapar pestisida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada mahasiswa yang telah melakukan pengambilan data penelitian dan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Immanuel yang telah memberikan dana untuk publikasi dan penelitian.

REFERENSI

1. Rukmana. Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian. Jakarta: Bumi Aksara; 2003.
2. Budiawan AR. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Cholinesterase pada Petani Bawang Merah di Ngurensiti Pati. *Unnes Journal of Public Health*. 2014;3(1):1-10.
3. Samosir K, Setiani O, Nurjazuli N. Hubungan Paparan Pestisida dengan Gangguan Keseimbangan Tubuh Petani Hortikultura di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2017;16(2):63-9.
4. Wicaksono AB, Widiyanto T, Subagiyo A. Faktor Internal yang Berhubungan dengan Kadar Enzim Cholinesterase pada Darah Petani Kentang di Gapoktan Al-Farruq Desa Patak Banteng Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo Tahun 2016. *Buletin Kesehatan Lingkungan Masyarakat*. 2017;36(3):194-202.
5. Susilowati DA, Widjanarko B, Adi MS. Behavioral of Spraying Farmer Related to Serum Cholinesterase Levels. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2017;13(4):289-294.
6. Agustina N, Norfai N. Paparan Pestisida terhadap Kejadian Anemia pada Petani Hortikultura. *Majalah Kedokteran Bandung*. 2018;50(4):215-221.
7. Fajriani GN, Aeni SR, Sriwiguna DA. Penggunaan APD Saat Penyemprotan Pestisida dan Kadar Kolinesterase dalam Darah Petani Desa Pasirhalang. *Jurnal Media Analis Kesehatan*. 2019;10(2):163-170.
8. Lusiana D, Rozi F. Faktor Penyebab Keracunan Akut Penggunaan Pestisida pada Petani di Desa Ponoragan Kecamatan Loa

- Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara. *Kesmas Wigama*. 2015;1(2):60-67.
9. Ma'arif MI, Suhartono, Yunita NA. Studi Prevalensi Keracunan Pestisida pada Petani Penyemprot Sayur di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2016;4(5):35-43.
 10. Ulva F, Rizyana NP, Rahmi A. Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Gejala Keracunan Pestisida pada Petani Penyemprot Pestisida Tanaman Hortikultura di Kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok Tahun 2019. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 2019;19(3):501-503.
 11. Herdianti. Hubungan Lama, Tindakan Penyemprotan, dan Personal Hygiene dengan Gejala Keracunan Pestisida. *Promotif Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2018;8(1):72-77.
 12. Samosir K, Setiani O. Hubungan Paparan Pestisida dengan Gangguan Keseimbangan Tubuh Petani Hortikultura di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 2017;16(2):63-69.
 13. Entianopa, Santoso E. Faktor yang Berhubungan dengan Paparan Pestisida pada Pekerja Chemis (Penyemprotan). *Journal Endurance*. 2016;1(2):88-93.
 14. Istianah, Yuniastuti A. Hubungan Masa Kerja, Lama Menyemprot, Jenis Pestisida, Penggunaan APD dan Pengelolaan Pestisida dengan Kejadian Keracunan pada Petani di Brebes. *Public Health Perspective Journal*. 2018;2(2):117-123.
 15. Marisa, Pratuna ND. Analisa Kadar Cholinesterase dalam Darah dan Keluhan Kesehatan pada Petani Kentang Kilometer XI Kota Sungai Penuh. *Jurnal Kesehatan Perintis*. 2018;5(1):1-7.
 16. Yuantari MGC, Budi Widianarko B, Sunoko HR. Analisis Risiko Paparan Pestisida terhadap Kesehatan Petani. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2015;10(2):239-245.
 17. Illyassou KM, Illa M, Adamou R, Maitournam A, Baoua A. Risk Assessment and Cholinesterase Monitoring for Workers Exposed to Plant Protection Products in Locust Control in Niger. *Research Journal of Science and Technology*. 2018;10(1):40-51.
 18. WHO. Sound Management of Pesticides Diagnosis and Treatment of Pesticide Poisoning. 2006.
 19. Rustia HN, Wispriyono B, Susanna D, et al. Lama Paparan Organofosfat terhadap Penurunan Aktivitas Enzim Kolinesterasi dalam Darah Petani Sayuran. *Makara Kesehatan*. 2010;14(2):95-101.
 20. Tampudu S, Russeng Syamsiar S, Rahim MR. Kadar Cholinesterase Darah Petani Penyemprot Pestisida di Desa Minasa Baji Kab. Maros. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2010;6(2):102-107.
 21. Marisa M, Arrasyid AS. Pemeriksaan Kadar Pestisida dalam Darah Petani Bawang Merah di Nagari Alahan Panjang. *Journal of Sainstek*. 2018;9(1):14-18.