

Kadar Cholinesterase dalam Darah Petani di Dusun Taeno, Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon**Samuel Titaley**

Fakultas Kesehatan, Universitas Kristen Indonesia Maluku; samtitaley@yahoo.com

Gracia Victoria Souisa

Fakultas Kesehatan, Universitas Kristen Indonesia Maluku; souisagracia@gmail.com (koresponden)

ABSTRACT

A vegetable farmer group in Taeno Hamlet, Teluk Ambon District, Ambon City uses pesticides in farming. Based on interviews with farmer extension agents, the use of pesticides in Taeno Hamlet was not in accordance with regulations. Farmers also do not realize the importance of using PPE when applying pesticides and do not understand the correct attitude / method when spraying. One indicator to monitor pesticide poisoning of farmers is blood cholinesterase testing. The purpose of this study was to determine the levels of Cholinesterase in the blood of farmers using pesticides in Taeno Hamlet, Teluk Ambon District, Ambon City. The research method used was descriptive with laboratory testing. Cholinesterase examination will be carried out in Prodia's laboratory. The population in this study were 15 farmers in the "Taeno Mekar" group. The results showed that the cholinesterase levels in the farmers' blood were still in the normal category, namely at levels 8,287 - 12,167 U / L where the normal values were 4,260 - 11,250 U / L for ages <40 years and 5,320 - 12,920 U / L for ages ≥40 years.

Keywords: *cholinesterase; farmers; Taeno hamlet*

ABSTRAK

Kelompok tani sayuran di Dusun Taeno, Kabupaten Teluk Ambon, Kota Ambon menggunakan pestisida dalam bertani. Berdasarkan wawancara dengan penyuluh petani, penggunaan pestisida di Dusun Taeno tidak sesuai dengan ketentuan. Petani juga tidak menyadari pentingnya menggunakan APD saat mengaplikasikan pestisida dan tidak memahami sikap / cara yang benar saat menyemprot. Salah satu indikator untuk memantau keracunan pestisida pada petani adalah pengujian kolinesterase darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar Kolinesterase dalam darah petani pemakai pestisida di Dusun Taeno, Kecamatan Teluk Ambon Kota Ambon. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pengujian laboratorium. Pemeriksaan kolinesterase akan dilakukan di laboratorium Prodia. Populasi dalam penelitian ini adalah 15 orang petani di kelompok "Taeno Mekar". Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kolinesterase dalam darah petani masih dalam kategori normal yaitu pada kadar 8.287 - 12.167 U / L dimana nilai normalnya adalah 4.260 - 11.250 U / L untuk umur <40 tahun dan 5.320 - 12.920 U / L untuk usia ≥40 tahun.

Kata kunci: *cholinesterase; petani; dusun Taeno*

PENDAHULUAN**Latar Belakang**

Pestisida kimia merupakan bahan kimia yang digunakan untuk pengendalian hama atau meminimalkan masalah pada tanaman akibat adanya organisme pengganggu tanaman. Salah satu jenis tanaman yang tinggi aplikasi pestisida adalah sayuran. Sebagian besar pestisida diaplikasikan pada tanaman dengan cara penyemprotan. Paparan pestisida menjadi masalah kesehatan masyarakat yang penting di negara berkembang. Penggunaan pestisida secara berlebih sering dilakukan oleh petani, dengan anggapan bahwa semakin banyak pestisida yang digunakan maka semakin ampuh dalam membasmi organisme pengganggu tanaman dan menghemat waktu sehingga dapat meningkatkan jumlah panen dan menambah keuntungan. Penggunaan yang berlebih dapat berpengaruh pada terganggunya kesehatan petani akibat keracunan secara langsung dan terikutnya residu pestisida yang juga potensial membahayakan kesehatan konsumen. Penggunaan pestisida dapat membahayakan kesehatan diri petani, konsumen serta lingkungan⁽¹⁻⁴⁾. Pencegahan bahaya pestisida kimia, penting diterapkan oleh petani sehingga dapat mengurangi bahkan menghilangkan risiko keracunan pestisida kimia. Keracunan oleh pestisida terjadi karena terminum, atau terhirup melalui pernapasan atau diserap melalui kulit⁽⁵⁾.

Perilaku pencegahan bahaya pestisida kimia, penting diterapkan oleh petani sehingga dapat mengurangi bahkan menghilangkan risiko keracunan pestisida kimia. Menurut Maranata dkk (2014), beberapa factor yang dapat mempengaruhi terjadinya keracunan pestisida adalah factor eksternal (dari luar tubuh) seperti banyaknya pestisida yang digunakan, jenis pestisida, dosis pestisida, frekuensi penyemprotan, masa kerja menjadi penyemprot, lama menyemprot, pemakaian alat pelindung diri, cara penanganan pestisida, waktu penyemprot dan tindakan terhadap arah angin dan sanitasi dasar⁽⁶⁾. Sedangkan factor internal (dari dalam tubuh) antara lain umur, jenis kelamin, genetic, status gizi, tingkat pengetahuan dan status kesehatan. Masalah yang umum terjadi adalah masih banyak petani yang mengabaikan hal-hal tersebut diatas karena kurangnya pengetahuan dan kesadaran petani. Berdasarkan factor eksternal dan internal yang dapat mempengaruhi terjadinya keracunan pestisida diatas, maka rumusan perilaku pencegahan bahaya pestisida yang dapat diterapkan adalah meningkatkan pengetahuan dan kesadaran petani tentang penggunaan pestisida sesuai aturan, penggunaan APD dan pemeriksaan kesehatan⁽⁷⁾. Penelitian yang dilakukan oleh Yuantari dkk (2013), menunjukkan bahwa pengetahuan yang kurang tepat dalam menggunakan pestisida akan berpengaruh pada perilaku atau praktik yang kurang tepat pula oleh petani di lahan pertanian⁽⁸⁾. Dampak negative dari penggunaan pestisida terhadap kesehatan petani antara lain karsinogenik, mutagenik, neurologik, teratogenik. Gejala keracunan karena insektisida berupa gejala muskarinik, nikotinik dan syaraf pusat. Gejala lain yang dapat dirasakan misalnya mual, pusing, lemah, keluar air mata secara terus menerus^(1,9). Gejala keracunan organofosfat dan karbamat biasanya timbul setelah 4 jam kontak, tetapi bisa timbul setelah 12 jam⁽³⁾.

Kelompok Taeno Mekar merupakan petani sayur di Dusun Taeno, berada di Kecamatan Teluk Ambon dengan jarak \pm 14km dari Universitas Kristen Indonesia Maluku dan merupakan daerah penghasil sayur seperti sawi, bayam, kangkung, kacang panjang, buncis, cabe dan lainnya. Jumlah petani pada kelompok "Taeno Mekar" adalah 15 orang. Hasil wawancara dengan penyuluh pertanian pada Dinas Pertanian Provinsi Maluku, menunjukkan bahwa beberapa masalah terkait penggunaan pestisida pada petani sayur antara lain kurangnya kesadaran petani tentang penggunaan pestisida sesuai aturan (dosis, frekuensi, waktu penyemprotan), misalnya >2 minggu sebelum panen sayur masih dilakukan penyemprotan yang berakibat pada tertinggalnya residu pestisida pada sayuran yang potensial membahayakan konsumen; kurangnya kesadaran petani dalam penggunaan alat pelindung diri ketika melakukan penyemprotan; dosis dan frekuensi penyemprotan pestisida yang tidak sesuai aturan. Hasil observasi menunjukkan masih ada petani yang tidak menggunakan alat pelindung diri ketika melakukan penyemprotan atau hanya menggunakan alat pelindung diri seadanya.

Diskusi dengan petani, didapatkan bahwa biasanya petani mengalami gangguan kesehatan seperti gatal-gatal dan pusing setelah melakukan penyemprotan. Namun hal ini dianggap biasa oleh petani karena biasa dialami dan menurut anggapan petani bukanlah penyakit serius. Hasil penelitian Mahyuni, dkk (2015) menunjukkan bahwa petani penyemprot pestisida di Kecamatan Berastagi berisiko mengalami keracunan pestisida melalui kontak langsung akibat tidak menggunakan pelindung diri yang lengkap⁽⁷⁾. Salah satu indikator untuk memonitor dampak keracunan pestisida terhadap petani adalah pemeriksaan cholinesterase darah⁽¹⁰⁾. Semakin rendah kadar cholinesterase maka semakin terdeteksi bahwa petani tersebut mengalami keracunan akibat penggunaan pestisida⁽²⁾. Pemeriksaan cholinesterase plasma bermanfaat untuk identifikasi paparan oleh karena organofosfat atau insektisida karbamat. Penelitian yang dilakukan oleh Budiawan (2014), menunjukkan bahwa ada hubungan antara tingkat frekuensi penyemprotan, pemakaian alat pelindung diri, status kesehatan, sikap dan pengetahuan petani dengan *cholinesterase* pada petani bawang merah di Ngurensiti Pati⁽⁹⁾. Secara tidak langsung, kegiatan petani yang mengurangi frekuensi menyemprot, menggunakan APD dapat mengurangi terpaparnya petani tersebut dengan pestisida. Cotton et al (2018), menyatakan bahwa Cholinesterase dapat diukur pada sel darah merah/ eritrosit (AChE) dan plasma (PChE)^(2, 9, 11).

Pemeriksaan kadar cholinesterase dalam penelitian ini dilakukan di Laboratorium Prodia Ambon dan akan dikirimkan Prodia Jakarta, hal ini dikarenakan tidak adanya parameter pemeriksaan cholinesterase pada laboratorium lainnya di Kota Ambon. Untuk menjaga kualitas sampel darah, maka prosedur pengiriman ke Prodia Jakarta sesuai dengan standar Prodia sehingga kualitas hasil pengujian kadar cholinesterase dapat terjamin stabilitasnya. Stabilitas sampel darah untuk pemeriksaan kadar cholinesterase, terjaga selama 6 jam, pada suhu 15-25 °C; stabil selama 7 hari pada suhu 2-8°C dan stabil selama 6 bulan pada suhu -70 °C.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Dusun Taeno pada bulan Juli sampai Agustus 2020, pada 15 petani pengguna pestisida dan diawali dengan pendekatan lokasi, persiapan alat dan bahan, pengambilan sampel, pemeriksaan di Laboratorium Prodia, analisis data, serta penyusunan laporan akhir juga publikasi artikel di jurnal ilmiah. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan pemeriksaan laboratorium untuk menggambarkan kadar *cholinesterase* darah dan mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya.

Untuk mengetahui adanya paparan pestisida maka dilakukan pengambilan sampel darah vena untuk dilakukan uji *cholinesterase* darah. Terbatasnya laboratorium pemeriksa kadar *cholinesterase* di Kota Ambon, maka sampel darah petani dikirimkan ke Jakarta untuk dilakukan pengujian di Laboratorium Prodia. Setelah terkumpul, data diolah dan dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL

Karakteristik Responden dan Hasil Pengujian Kadar *Cholinesterase* pada Darah Petani

Pengambilan sampel dilakukan pada 16 Juli 2020 dan langsung dikirimkan pada hari yang sama ke Laboratorium Prodia untuk dilakukan pengujian. Pemberitahuan hasil pengujian diterima melalui pesan via handphone pada 20 Juli 2020 dan diambil langsung ke Laboratorium Prodia Ambon pada 23 Juli 2020. Karakteristik responden dan hasil pengujian dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Kategori	Frekuensi	Persentase
Jenis kelamin		
Laki-laki	3	20
Perempuan	12	80
Usia (tahun)		
< 40	3	20
≥ 40	12	80
Tingkat Pendidikan		
SD	8	53,3
SLTP	4	26,7
SLTA	2	13,3
Sarjana	1	6,7
Lama bertani (tahun)		
1 – 5	2	13,3
5 – 10	2	13,3
>10	11	73,3
Jam kerja (jam)		
2 – 3	1	6,7
4 – 6	6	40
7 – 9	8	53,3
Mengikuti penyuluhan		
Ya	9	60
Tidak	6	40

Tabel 1 menunjukkan bahwa karakteristik responden pada kategori jenis kelamin, jumlah terbesar adalah jenis kelamin perempuan yaitu 12 responden (80%); pada kategori usia, jumlah terbesar adalah ≥ 40 tahun yaitu 12 responden (80%); pada kategori tingkat pendidikan, jumlah terbesar adalah tingkat pendidikan SD yaitu 8 responden (53,3%); pada kategori lama bertani, jumlah terbesar adalah >10 tahun yaitu sebanyak 11 responden (73,3%); dan pada kategori jam kerja, jumlah terbesar adalah pada jam kerja 7- 9 jam yaitu sebanyak 8 responden (53,3%). Responden yang telah mengikuti pelatihan tentang penggunaan pestisida adalah sebanyak 9 responden (60%).

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan *cholinesterase* pada petani pengguna pestisida masih dalam batas normal dengan range kadar *cholinesterase* pada 8,287 – 12,167 U/L dimana nilai normal 4,260 – 11,250 U/L untuk usia < 40 tahun dan 5,320 – 12,920 U/L untuk usia ≥40 tahun.

Tabel 2. Hasil pengujian kadar *cholinesterase* pada darah petani

No	ID	Jenis kelamin	Usia (tahun)	Hasil (U/L)	Nilai normal (U/L)
1	0325200700408	P	50	11,579	5,320 – 12,920
2	0325200700411	P	40	8,721	5,320 – 12,920
3	0325200700412	P	72	12,182	5,320 – 12,920
4	0325200700413	P	37	11,482	4,260 – 11,250
5	0325200700414	P	39	8,287	4,260 – 11,250
6	0325200700415	P	70	11,040	5,320 – 12,920
7	0325200700418	P	41	12,032	5,320 – 12,920
8	0325200700419	P	37	10,568	4,260 – 11,250
9	0325200700421	P	59	10,777	5,320 – 12,920
10	0325200700422	L	43	8,845	5,320 – 12,920
11	0325200700423	P	54	9,333	5,320 – 12,920
12	0325200700424	L	53	8,695	5,320 – 12,920
13	0325200700425	L	43	12,167	5,320 – 12,920
14	0325200700426	P	55	8,434	5,320 – 12,920
15	0325200700427	P	23	11,543	4,260 – 11,250

Tingkat Pengetahuan Petani tentang Pestisida dan Penggunaannya

Hasil wawancara responden untuk mengetahui tingkat pengetahuan petani tentang pestisida dan penggunaannya juga diukur dengan menggunakan kuesioner. Kategori pengetahuan adalah baik (jika skor ≥ 70) dan kurang (jika skor < 70). Hasil wawancara dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Tingkat pengetahuan petani tentang pestisida dan penggunaannya

Tingkat pengetahuan	Frekuensi	Persentase
Baik (≥ 70)	10	67
Kurang (< 70)	5	33
Total	15	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa persentase tertinggi ada pada tingkat pengetahuan baik dengan jumlah 10 responden (67%), sedangkan kategori pengetahuan kurang adalah 5 responden (33%).

Tabel 4. Uraian jawaban kuesioner

No	Pernyataan	Benar		Salah	
		Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase
1	Membaca petunjuk pemakaian pestisida sebelum menggunakan	6	40	9	60
2	Pestisida harus ditempatkan di tempat khusus dan tidak mudah dijangkau anak-anak serta harus disimpan di wadah aslinya	14	93	1	7
3	Penakaran, pengenceran atau pencampuran pestisida harus dilakukan di tempat terbuka atau di luar ruangan	15	100	0	0
4	Pada saat penyemprotan sebaiknya tidak makan, minum dan merokok	14	93	1	7
5	Cara menyemprot mengikuti arah angin	10	67	5	33
6	Menyemprot saat panas terik	5	33	10	67
7	Cuci tangan pakai sabun setelah melakukan penyemprotan atau pencampuran pestisida	15	100	0	0
8	Pakaian yang dipakai sewaktu penyemprotan, tidak dapat dipakai untuk aktifitas lainnya	9	60	6	40

Tabel 4 menunjukkan bahwa responden dengan persentase terbesar untuk jawaban salah adalah pada pernyataan “menyemprot saat panas terik”, dengan jumlah 10 responden (67%) dan “membaca petunjuk pemakaian pestisida sebelum menggunakan” yaitu sejumlah 9 responden (60%).

Penggunaan Alat Pelindung Diri pada Petani

Penggunaan alat pelindung diri (APD) menjadi aspek penting untuk menghindari keterpaparan dengan pestisida, hasil wawancara dengan 15 responden tentang jenis APD yang digunakan (Tabel 5).

Tabel 5. Penggunaan alat pelindung diri (APD)

No	Jenis APD	Frekuensi	Persentase
1	Masker		
	Ya	0	0
	Tidak	15	100
2	Sarung tangan		
	Ya	0	0
	Tidak	15	100
3	Baju lengan panjang		
	Ya	15	100
	Tidak	0	0
4	Penutup kepala		
	Ya	12	80
	Tidak	3	20
5	Sepatu boot		
	Ya	15	100
	Tidak	0	0

Tabel 5 menunjukkan bahwa, penggunaan APD pada petani masih minim diterapkan seperti masker dan sarung tangan. APD yang sering digunakan oleh petani adalah baju lengan panjang, penutup kepala (karena menggunakan hijab), dan sepatu boot.

Keluhan Kesehatan yang dialami

Keluhan kesehatan yang dialami petani, diidentifikasi oleh peneliti dengan menggunakan kuesioner, dan menanyakan tentang keluhan kesehatan pada kulit, mata, saluran pencernaan dan sistem pernafasan serta cara penanganannya. Keluhan kesehatan yang dialami petani, berdasarkan hasil wawancara dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Keluhan Kesehatan Petani

Keluhan kesehatan	Frekuensi	Persentase
Ya	3	20
Tidak	12	80
Total	15	100

Berdasarkan Tabel 6, keluhan kesehatan yang dialami petani adalah iritasi pada mata dan kulit yaitu sebanyak 3 responden (20%) dan sebanyak 12 responden (80%) menyatakan tidak merasakan keluhan kesehatan.

PEMBAHASAN

Dusun Taeno, merupakan bagian dari Desa Rumah Tiga, Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon. Dusun Taeno merupakan salah satu lokasi pertanian. Kelompok Tani Taeno Mekar merupakan petani sayur di Dusun Taeno, berada di Kecamatan Teluk Ambon dengan jarak \pm 14km dari Universitas Kristen Indonesia Maluku dan merupakan daerah penghasil tanaman hortikultura seperti sawi, bayam, kangkung, kacang panjang, buncis, cabe dan lainnya. Jumlah petani pada kelompok “Taeno Mekar” adalah 15 orang. Hasil data awal menunjukkan bahwa petani menggunakan pestisida dan dibimbing oleh Dinas Pertanian Provinsi Maluku, melalui penyuluh

pertanian. Hasil observasi menunjukkan bahwa petani yang menggunakan pestisida belum menggunakan alat pelindung diri (APD) secara lengkap sehingga berpotensi mengganggu kesehatan petani. Pemeriksaan kesehatan pada kelompok tani pun kurang dilakukan sehingga tidak ada gambaran tentang paparan pestisida dan dampaknya pada kesehatan petani.

Selain pemeriksaan laboratorium pada 15 responden, juga dilakukan wawancara tentang pengetahuan dan kebiasaan menggunakan APD oleh petani serta keluhan kesehatan yang dialami oleh petani. Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan bahwa kadar cholinesterase pada darah petani masih dalam kategori normal yaitu pada kadar 8,287-12,167 U/L dimana nilai normal 4,260-11,250 U/L untuk usia <40 tahun dan 5,320-12,920 U/L untuk usia \geq 40 tahun. Pemeriksaan cholinesterase plasma bermanfaat untuk identifikasi paparan insektisida organofosfat atau insektisida karbamat, dimana semakin rendah kadar cholinesterase maka semakin terdeteksi bahwa petani tersebut mengalami keracunan akibat penggunaan pestisida.

Berdasarkan hasil wawancara, lama bertani dari 15 responden terdistribusi pada lama > 10 tahun sebanyak 11 responden (73,3%), lama bertani 1-5 tahun dan 5-10 tahun masing-masing sebanyak 2 responden (13,3%). Pada kategori jam kerja, jumlah terbesar 7-8 jam/hari yaitu 8 responden (53,3%). Lama bertani dan jumlah jam kerja dapat mempengaruhi jumlah pestisida yang masuk dalam tubuh petani. Semakin lama masa bertani dan jam kerja per hari maka semakin berisiko terpapar pestisida dan kadarcholinesterase dalam darah makin rendah. Selain itu, tingkat pendidikan petani dan pernah mengikuti kegiatan penyuluhan tentang pestisida pun dapat mempengaruhi pengetahuan petani dan berdampak pada kebiasaan atau tindakan melindungi diri dari bahaya paparan pestisida dengan menggunakan APD secara lengkap. Hasil wawancara menunjukkan bahwa, sekalipun persentase pendidikan tertinggi adalah pada tingkat sekolah dasar yaitu sebanyak 8 responden (53,3%), namun banyak petani yang telah mengikuti kegiatan penyuluhan yaitu sebanyak 9 responden (60%). Hal ini berimplikasi pada tingkat pengetahuan responden yang baik yaitu sebanyak 10 responden (67%). Tingkat pengetahuan yang baik, seharusnya berdampak pada penggunaan APD secara lengkap oleh petani untuk memproteksi diri. Namun hasil di lapangan menunjukkan bahwa 15 responden (100%) tidak menggunakan APD secara lengkap. APD yang banyak digunakan adalah baju lengan panjang dan sepatu boot, APD lainnya seperti masker, tutup kepala dan sarung tangan, tidak digunakan oleh petani. Hasil wawancara, didapatkan informasi bahwa petani menggunakan baju atau kain seadanya untuk melindungi wajah dan saluran pernafasan dari paparan pestisida.

Faktor lain yang mempengaruhi keterpaparan pestisida pada petani yaitu penggunaan pestisida yang sesuai dosis dan jenis pestisida. Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan ketua kelompok tani, jenis pestisida yang sering digunakan adalah merk Lannate, yaitu insektisida racun kontak dan lambung berbentuk tepung berwarna biru muda yang dilarutkan dalam air, untuk mengendalikan hama pada tanaman hortikultura seperti kacang panjang, cabai, tomat dan sayuran lainnya. Pada umumnya insektisida digolongkan dalam 4 golongan besar yaitu karbamat, organofosfat, piretrin dan organoklorin. Lannate termasuk dalam golongan karbamat dengan bahan aktif metomil. Hasil wawancara dengan ketua kelompok tani, didapatkan informasi bahwa dosis yang digunakan telah sesuai dengan anjuran pada kemasan, dan petani biasanya memintabantuan ketua kelompok tani untuk melakukan pencampuran insektisida sehingga terkontrol dosis yang sesuai dengan anjuran pada kemasan. Dosis yang sesuai anjuran jika dilakukan penyemprotan sesuai persyaratan maka akan melindungi petani dari paparan insektisida yang berdampak pada masalah kesehatan.

Hasil wawancara tentang keluhan kesehatan yang dialami petani, didapatkan informasi bahwa sebanyak 12 responden (80%), tidak mengalami keluhan kesehatan pada kulit, mata, saluran pencernaan dan sistem pernafasan. Namun masih ada 3 responden yang mengeluhkan iritasi pada mata dan kulit ketika melakukan penyemprotan pestisida.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pembahasan di atas maka kesimpulan penelitian ini adalah kadar cholinesterase pada darah petani masih dalam kategori normal yaitu pada kadar 8,287-12,167 U/L dimana nilai normal 4,260 – 11,250 U/L untuk usia < 40 tahun dan 5,320 – 12,920 U/L untuk usia \geq 40 tahun.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset dan Teknologi/ Badan Riset dan Inovasi Nasional (Kemristek BRIN) yang telah mendanai penelitian ini melalui skema penelitian dosen pemula, pendanaan tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wismaningsih ER, Oktaviasari DI. Identifikasi Jenis Pestisida dan Penggunaan APD pada Petani Penyemprot di Kecamatan Ngantru Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Wiyata*. 2016;3(1):100-105.
2. Rahmawati DY, Martiana T. Pengaruh Faktor Karakteristik Petani dan Metode Penyemprotan Terhadap Kadar Cholinesterase. *The Indonesian Journal of Occupational Safety, Health and Environment*. 2014;1(1):85-94.
3. Istianah, Yuniastuti A. Hubungan Masa Kerja, Lama Menyemprot, Jenis Pestisida, Penggunaan Pestisida dan Pengelolaan Pestisida dengan Kejadian Keracunan pada Petani di Brebes. *Public Health Perspective Journal*. 2017;2(2):117-123.
4. Neupane D, Jors E, Brandt L. Pesticide Use, Erythrocyte Acetylcholinesterase Level and Self-Reported Acute Intoxication Symptoms Among Vegetable Farmers in Nepal: a cross-sectional study. *Environmental Health*. 2014;13(98).
5. Suma'mur. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: CV.Sagung Seto; 2009.
6. Suryanhi MAH, Suryadhi PAR, Purnama GH. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan Kadar Hemoglobin pada Petani Pengguna Pestisida di Desa Riang Gede, Kecamatan Penebel, Tabanan. *Arc. Com. Health*. 2013;2(2):112-116.
7. Yuantari MGC, Widiarnako B, Sunoko HR. Tingkat Pengetahuan Petani dalam Menggunakan Pestisida (Studi Kasus di Desa Curut Kecamatan Penawangan Kabupaten Grobogan). *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 2013.
8. Mahyuni EL. Faktor Risiko dalam Penggunaan Pestisida Terhadap Keluhan Kesehatan pada Petani di Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo 2014. *Jurnal Kemas*. 2014;9(1):79-89.
9. Maranata R, Chahaya I, Santi DN. Perilaku Petani dalam Penggunaan Pestisida dan Alat Pelindung Diri serta Keluhan Kesehatan Petani di Desa Suka Julu Kecamatan Barus Jahe Kabupaten Karo Tahun 2014. 2014.
10. Budiawan RA. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Cholinesterase pada Petani Bawang Merah di Ngunrensi Pati. *Unnes Journal of Public Health*. 2014;3(1).
11. Cotton J, Edwards J, Rahman M. A, Brumby S. Cholinesterase Research Outreach Project (CROP): Point of Care Cholinesterase Measurement in an Australian Agricultural Community. *Environmental Health*. 2018;17(31).