

Hubungan Faktor Risiko Paparan Organofosfat terhadap Penurunan Kadar Cholinesterase pada Kelompok Tani At-Tanwir Lembah Gumanti

Astrina Aulia, Nurhaida, Flourina Oryza Muslim, Marhadi Efendi, Silvia Nengcy, Jihan Faradisha, Sherly Nasiva Azari

¹ Politeknik 'Aisyiyah Sumatera Barat, Jl Penjernihan 3 Gunung Pangilun, Kecamatan Padang Utara, Padang, Sumatera Barat

*Corresponding author : astrinaaulia@gmail.com

Info Artikel : Diterima 25 April 2024; Direvisi 5 Juni 2024; Disetujui 10 Juli 2024 ; Publikasi 1 September 2024



ABSTRAK

Latar belakang: Majunya sektor pertanian di negara agraris tidak terlepas dari penggunaan pestisida untuk meningkatkan hasil pertanian. Namun ada kekhawatiran mengenai dampak buruk penanganan pestisida yang tidak aman seperti keracunan. Turunnya *Cholinesterase* dalam darah menjadi indikator keracunan pestisida golongan *Organofosfat*. Tujuan penelitian untuk melihat hubungan faktor risiko paparan organofosfat terhadap penurunan kadar *Cholinesterase* pada petani.

Metode: Jenis penelitian kuantitatif dengan desain *cross-sectional*. Populasi dan sampel merupakan kelompok tani At-Tanwir sebanyak 30 orang menggunakan teknik *total sampling*. Variabel terdiri dari variabel bebas (faktor paparan) dan variabel terikat (kadar *Cholinesterase*). Penelitian dilakukan dengan kuesioner dan pengambilan darah untuk uji laboratorium. Analisis bivariat menggunakan Uji *Chi-square* dengan nilai signifikansi 0.05.

Hasil: Kadar *Cholinesterase* tidak normal/ rendah 5 orang (16,7%), umur ≥ 40 tahun 19 orang (63,3%), tingkat pendidikan SMP 10 orang (33,3%), masa kerja ≥ 20 tahun 19 orang (63,3%), pengetahuan rendah 1 orang (3,3%), *personal hygiene* buruk 2 orang (6,7%), lama penyemprotan > 2 jam 15 orang (50,0%), frekuensi penyemprotan ≤ 2 minggu 24 orang (80,0%), cara penyemprotan kurang betul 5 orang (16,7%), dan penggunaan APD tidak baik 5 orang (16,7%). Berdasarkan uji *chi-square*, menunjukkan adanya hubungan antara masa kerja ($p = 0,028$), pengetahuan ($p = 0,021$), *personal hygiene* ($p = 0,015$), frekuensi penyemprotan ($p = 0,028$), penggunaan APD ($p = 0,003$) dengan penurunan kadar *Cholinesterase*.

Simpulan: Kadar *Cholinesterase* responden sebagian besar normal namun paparan pestisida menimbulkan efek kronis yang artinya gejala akan nampak setelah bertahun-tahun kemudian. Perlu perhatian khusus terhadap penanganan pestisida agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan di kemudian hari.

Kata kunci: Pestisida; kolinesterase, organofosfat; APD

ABSTRACT

Title: Correlation of Risk Factors for Organophosphate Exposure to Decrease in Cholinesterase Levels in the At-Tanwir Farmer Group in the Lembah Gumanti

Background: The progress of the agricultural sector in agricultural countries cannot be separated from the use of pesticides to increase agricultural yields. However, there are concerns about the negative impacts of unsafe pesticide handling, such as poisoning. A decrease in cholinesterase in the blood is an indicator of organophosphate pesticide poisoning. The aim of the research was to examine the relationship between risk factors for exposure to organophosphates and reduced levels of cholinesterase in farmers.

Method: Quantitative research type with cross-sectional design. The population and sample is the At-Tanwir farmer group of 30 people using total sampling techniques. The variables consist of the independent variable (exposure factor) and the dependent variable (cholinesterase levels). The research was carried out using questionnaires and taking blood for laboratory tests. Bivariate analysis used the Chi-square test with a significance value of 0.05.

Results: Abnormal/low cholinesterase levels 5 people (16.7%), age ≥ 40 years 19 people (63.3%), junior high school education level 10 people (33.3%), working period ≥ 20 years 19 people (63.3%), low knowledge 1 person (3.3%), poor personal hygiene 2 people (6.7%), spraying time > 2 hours 15 people (50.0%), spraying frequency

≤ 2 weeks 24 people (80.0%), 5 people (16.7%) used the spray method incorrectly and 5 people (16.7%) used PPE incorrectly. Based on the chi-square test, it shows that there is a relationship between length of service ($p = 0.028$), knowledge ($p = 0.021$), personal hygiene ($p = 0.015$), frequency of spraying ($p = 0.028$), use of PPE ($p = 0.003$) with a decrease Cholinesterase levels.

Conclusion: Most of the respondents cholinesterase levels were normal, but pesticide exposure caused chronic effects, meaning symptoms would appear many years later. Special attention is needed when handling pesticides so that they do not cause health problems in the future.

Keywords: Pesticide, Cholinesterase; Organophosphate; PPE

PENDAHULUAN

Majunya sektor pertanian di negara agraris tidak terlepas dari beberapa faktor pendukung salah satunya penggunaan pestisida untuk meningkatkan hasil pertanian. Pestisida banyak digunakan oleh petani untuk mengendalikan gulma dan hama pertanian serta membasmi tikus. Pestisida tersebut mencakup berbagai macam jenis, seperti insektisida, herbisida, fungisida, dan rodentisida¹. Ada peningkatan kekhawatiran mengenai dampak buruk penanganan pestisida yang tidak aman dan tidak tepat terhadap kesehatan manusia. Penggunaan pestisida yang mengandung bahan kimia beracun banyak digunakan tanpa pengetahuan dasar dan dianggap remeh². Penggunaan pestisida yang marak di kalangan petani tanpa mengetahui informasi mengenai risiko dan penggunaan APD yang benar berdampak pada kesehatan petani. Beberapa petani menggunakan pestisida dengan melebihi dosis dari yang dianjurkan pada label kemasan karena beranggapan semakin sering diberi pestisida, maka serangan hama dapat dikendalikan. Bahkan banyak petani yang membuat takaran sendiri berdasarkan pengalaman pribadi. yang mana hal tersebut tidak sesuai dengan indikasi penggunaan pestisida. Salah satu pestisida yang sering digunakan adalah organofosfat³.

Penggunaan organofosfat yang tidak tepat dapat menyebabkan bahan aktifnya masuk ke dalam tubuh yang terserap pada kulit. Organofosfat memiliki berbagai efek toksik pada tubuh, baik akut ataupun kronis, salah satu efek pajanannya yaitu penurunan kadar Cholinesterase dalam darah yang dapat mengganggu kerja enzim asetilkolinesterase di dalam tubuh. Terhambatnya kerja enzim *Cholinesterase* menyebabkan asetilkolinesterase dalam darah menurun dan penyebaran impuls dari neuron ke pusat tidak stabil sehingga menjadi indikator keracunan pestisida⁴.

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan setiap tahun terjadi sekitar 25 juta kasus keracunan pestisida kimia atau sekitar 68.493 kasus setiap hari, 4.444 diantaranya terjadi pada pekerja di sektor pertanian setiap tahun. Faktor risiko yang terkait dengan keracunan pestisida organofosfat yaitu usia, jenis kelamin, pengetahuan, pengalaman, keterampilan, pendidikan, penggunaan alat pelindung diri, status gizi, dan pajanan pestisida⁴. Untuk kasus yang parah, bisa mengakibatkan gagal jantung, paru-paru atau ginjal⁵.

Menurut penelitian tahun 2019, 11.000 orang meninggal setiap tahun karena keracunan pertanian akut⁶. Untuk wilayah Asia ada sekitar 256 juta kasus keracunan pestisida akut, Afrika dengan kasus 116 juta dan Amerika Latin terdapat 12,3 juta kasus serta Eropa dengan 1,6 juta kasus⁷. Keracunan pestisida juga menunjukkan kaitan dengan penyakit Parkinson, diabetes tipe II atau jenis kanker tertentu. Salah satu penyebab terjadinya keracunan pestisida pada petani yaitu kurang memperhatikan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)^{8,9}. Cholinesterase biasanya menjadi indikator keracunan pestisida golongan Organofosfat (OP). Cholinesterase dapat diukur pada sel darah merah/eritrosit (AChE) dan plasma (PChE)¹⁰. Aktivitas Cholinesterase adalah jumlah enzim Cholinesterase aktif pada plasma darah dan sel darah merah yang berperan dalam menjaga keseimbangan sistem saraf¹¹.

Organofosfat berhubungan dengan gangguan kesehatan akut seperti mual, pusing, muntah, sakit kepala, sakit perut, masalah kulit dan mata. Hubungan antara gejala kesehatan akut dan pestisida OP telah dikaitkan dengan penghambatan Cholinesterase¹². Batas kadar enzim Cholinesterase untuk laki-laki 4620 u/l dan perempuan 3990 u/l, bila kadarnya dibawah angka tersebut hal itu menunjukkan bahwa seseorang keracunan pestisida^{10,13}.

Berdasarkan Depkes RI (1992), diagnosis gejala keracunan dapat dilakukan dengan uji (test) *Cholinesterase* dengan tingkat keracunan tinggi 75 - 100%, tingkat keracunan sedang 50 - 75%, dan tingkat keracunan ringan 25 - 5%¹⁴. Ada beberapa efek parah karena keracunan OP seperti kejang dan gangguan pernapasan hingga depresi¹⁵ dan gangguan lain seperti tremor, pusing, mual-muntah, sakit kepala, mual, pandangan kabur dan iritasi tenggorokan¹⁶. Selain itu gangguan stres pascatrauma (PTSD) dan gangguan kecemasan dapat terjadi akibat pajanan OP¹⁷.

Pada literatur lain yang mengukur kada AChE di dua musim didapatkan hasil bahwa penurunan aktivitas AChE lebih rendah pada musim dingin, dengan tingkat aktivitas AChE rata-rata terendah terjadi pada 10-20 tahun musim dingin dan 10-20 tahun musim panas¹⁸. Literatur lain menemukan ada beberapa faktor petani mengalami keracunan OP seperti pengetahuan, sikap, APD, dan prosedur penggunaan pestisida^{19,20}.

Kabupaten Solok merupakan salah satu daerah penghasil bawang merah terbesar di Sumatera Barat. Salah satu daerah sentra produksi bawang merah di

Kabupaten Solok adalah Nagari Alahan Panjang, Kecamatan Lembah Gumanti yang mana mampu memproduksi 42.361 ton bawang merah dengan produktivitas 12,19 ton/ha dan luas panen 3.475 Ha. Berdasarkan hasil dari studi pendahuluan yang dilakukan pada 10 orang petani sayur di Alahan Panjang, diperoleh hasil sebanyak 60% petani sayur berusia di atas 37 tahun, 20% memiliki pengetahuan yang rendah serta sebanyak 80% tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap.

Penelitian oleh Marisa dan Arasyid tahun 2017 yang meneliti kadar pestisida dalam darah petani bawang merah di Nagari Alahan Panjang, mengungkapkan 1 dari 5 petani memiliki kadar kolinesterase di bawah normal²¹. Pada penelitian lain oleh Paula Arnanda tahun 2018 di tempat yang sama, ditemukan hasil adanya hubungan penggunaan APD dengan aktivitas enzim *Cholinesterase* dengan kadar enzim *Cholinesterase* didapatkan hasil nilai aktivitas enzim yang terendah adalah 3561.1 U/L dan yang tertinggi 14624.7 U/L²². Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis faktor risiko yang disebabkan oleh pajanan Organofosfat terhadap Penurunan Kadar *Cholinesterase* pada Petani dan intervensi yang tepat dalam upaya pengendalian risiko pajanan.

MATERI DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan jenis penelitian observasional analitik dan desain *cross-sectional*. Populasi penelitian merupakan anggota kelompok tani At-Tanwir Lembah Gumanti sebanyak 30 orang dan sampel berjumlah 30 orang yang merupakan total populasi. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan penyebaran kuesioner dan pengambilan sampel darah responden untuk uji laboratorium. Variabel terdiri dari variabel bebas yaitu faktor individu (umur, jenis kelamin, masa kerja²³, tingkat pengetahuan, higiene personal, penggunaan APD²⁴ dan faktor pajanan (lama Pajanan dan frekuensi Pajanan)²⁵ dengan variabel terikat yaitu kadar *Cholinesterase*. Pengujian kadar *Cholinesterase* dalam darah dilakukan menggunakan fotometrik kinetik yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Analisis data bivariat menggunakan Uji *Chi-square* dengan nilai signifikansi 0.05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Univariat

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Umur Kelompok Tani At-Tanwir Tahun 2024

Umur	F	%
≥ 40 tahun	19	63,3
< 40 tahun	11	36,7
Total	30	100.0

Berdasarkan Tabel 1, Umur responden ≥ 40 tahun sebanyak 19 orang (63,3%) dan < 40 tahun sebanyak

11 orang (36,7%).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Pendidikan Kelompok Tani At-Tanwir Tahun 2024

Pendidikan	F	%
Tidak tamat SD	1	3,3
SD	7	23,3
SMP	10	33,3
SMA	8	26,7
Perguruan Tinggi	4	13,3
Total	30	100.0

Berdasarkan Tabel 2, kategori pendidikan responden terbanyak yaitu pada strata pendidikan SMP sebanyak 10 orang (33,3%).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Masa Kerja Kelompok Tani Aat-Tanwir Tahun 2024

Masa Kerja	F	%
≥ 20 tahun	19	63,3
< 20 tahun	11	36,7
Total	30	100.0

Berdasarkan Tabel 3, responden dengan masa kerja ≥ 20 tahun sebanyak 19 orang (63,3%) dan < 20 tahun sebanyak 11 orang (36,7%).

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Kadar *Cholinesterase* Kelompok Tani At-Tanwir Tahun 2024

Kadar <i>Cholinesterase</i>	F	%
Tidak normal	5	16,7
Normal	25	83,3
Total	30	100.0

Berdasarkan Tabel 4, kadar *Cholinesterase* Tidak Normal responden sebanyak 5 orang (16,7%) dan Normal sebanyak 25 orang (83,3%).

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Pengetahuan Kelompok Tani At-Tanwir Tahun 2024

Pengetahuan	F	%
Rendah	1	3,3
Sedang	9	30,0
Tinggi	20	66,7
Total	30	100.0

Berdasarkan Tabel 5, tingkat Pengetahuan responden dengan kategori rendah sebanyak 1 orang (3,3%), sedang sebanyak 9 orang (30,0%), dan tinggi sebanyak 20 orang (66,7%).

Tabel 6. Distribusi Frekuensi *Personal Hygiene* Kelompok Tani At-Tanwir Tahun 2024

PH	F	%
Buruk	2	6,7
Baik	28	93,3
Total	30	100.0

Berdasarkan Tabel 6, *Personal Hygiene* responden dengan kategori Buruk sebanyak 2 orang (6,7%) dan Baik sebanyak 28 orang (93,3%).

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Lama Penyemprotan Pestisida oleh Kelompok Tani At-Tanwir Tahun 2024

Lama Penyemprotan	F	%
> 2 jam	15	50,0
2 jam	13	43,3
1 jam	1	3,3
< 1 jam	1	3,3
Total	30	100,0

Berdasarkan Tabel 7, Lama Penyemprotan Pestisida oleh responden paling banyak pada waktu > 2 jam sebanyak 15 orang (50,0%).

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Frekuensi Penyemprotan Pestisida oleh Kelompok Tani At-Tanwir Tahun 2024

Frekuensi	F	%
≤ 2 minggu	24	80,0
> 2 minggu	6	20,0
Total	30	100,0

Berdasarkan Tabel 8, Frekuensi Penyemprotan Pestisida oleh responden dengan waktu ≤ 2 minggu sebanyak 24 orang (80,0%) dan > 2 minggu sebanyak 6 orang (20,0%).

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Cara Penyemprotan Pestisida oleh Kelompok Tani At-Tanwir Tahun 2024

Cara	F	%
Kurang Betul	5	16,7
Betul	25	83,3
Total	30	100,0

Berdasarkan Tabel 9, Cara Penyemprotan Pestisida oleh responden dengan kategori Kurang Betul sebanyak 5 orang (16,7%) dan Betul sebanyak 25 orang (83,3%).

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Penggunaan APD oleh Responden Kelompok Tani At-Tanwir Tahun 2024

APD	F	%
Tidak Baik	5	16,7
Baik	25	83,3
Total	30	100,0

Berdasarkan Tabel 10, Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) oleh responden dengan kategori Tidak Baik sebanyak 5 orang (16,7%) dan Baik sebanyak 25 orang (83,3%).

2. Analisis Bivariat

Tabel 11. Hasil Analisa Statistik Hubungan Faktor Paparan Pestisida dengan Kadar *Cholinesterase* Kelompok Tani Aat-Tanwir di Lembah Gumanti Tahun 2024

No	Variabel	<i>Cholinesterase</i> (Tidak Normal) n= 30	<i>Cholinesterase</i> (Normal) n= 30	P Value	OR	95% CI	
						Lower	Upper
1	Umur						
	≥ 40 tahun	5 (16,7%)	14 (46,7%)	0,062	0,737	0,563	9,64
	< 40 tahun	0 (0,0%)	11 (36,7%)				
2	Pendidikan						
	Tidak tamat SD	0 (0,0%)	1 (3,3%)	0,144	-	-	-
	SD	3 (10,0%)	4 (13,3%)				
	SMP	0 (0,0%)	10 (33,3%)				
	SMA	2 (6,7%)	6 (20%)				
	Perguruan Tinggi	0 (0,0%)	4 (13,3%)				
3	Masa Kerja						
	≥ 20 tahun	4 (13,3%)	7 (23,3%)	0,028*	6,909	0,879	54,298
	< 20 tahun	1 (3,3%)	18 (60,0%)				
4	Pengetahuan						
	Rendah	2 (6,7%)	2 (6,7%)	0,021*	-	-	-
	Sedang	3 (10,0%)	7 (23,3%)				
	Tinggi	0 (0,0%)	16 (53,3%)				
5	Personal Hygiene						
	Buruk	4 (13,3%)	6 (20,0%)	0,015*	8,000	1,024	62,494
	Baik	1 (3,3%)	19 (63,3%)				
6	Lama penyemprotan						
	> 2 jam	3 (10,0%)	12 (40,0%)	0,108	-	-	-
	2 jam	1 (3,3%)	12 (40,0%)				
	1 jam	1 (3,3%)	0 (0,0%)				
	< 1 jam	0 (0,0%)	1 (3,3%)				
7	Frekuensi penyemprotan						
	≤ 2 minggu	4 (13,3%)	7 (23,3%)	0,028*	6,909	0,879	54,298
	> 2 minggu	1 (3,3%)	18 (60,0%)				
8	Cara penyemprotan						
	Kurang tepat	3 (10,0%)	5 (16,7%)	0,065	4,125	0,836	20,345
	Betul	2 (6,7%)	20 (66,7%)				
9	Pemakaian APD						
	Tidak baik	4 (13,3%)	4 (13,3%)	0,003*	11,000	1,435	84,295
	Baik	1 (3,3%)	21 (70,0%)				

Ket : * (signifikan)



Berdasarkan Tabel 11, semua responden yang berumur ≥ 40 tahun memiliki kadar *Cholinesterase* Tidak Normal (16,7%). Pada uji *Chi-square*, menyatakan tidak ada hubungan antara umur dan kadar *Cholinesterase* dengan p value = 0,062 ($p > 0,05$). Pada tingkat pendidikan, responden yang hanya mengenyam pendidikan hingga SD yang memiliki kadar *Cholinesterase* Tidak Normal lebih banyak (10,0%) dibandingkan tingkat pendidikan lainnya. Pada uji *Chi-square*, menyatakan tidak ada hubungan antara umur dan kadar *Cholinesterase* dengan p value = 0,144 ($p > 0,05$). Masa kerja responden ≥ 20 tahun yang memiliki kadar *Cholinesterase* Tidak Normal lebih banyak (13,3%) dibandingkan masa kerja < 20 tahun (3,3%). Berdasarkan analisis statistik uji *Chi-square*, terdapat *hubungan signifikan* antara pengetahuan dan kadar *Cholinesterase* dengan nilai $p = 0,028$ ($p < 0,05$).

Pengetahuan responden dengan kategori Sedang yang memiliki kadar *Cholinesterase* Tidak Normal lebih banyak (10,0%) dibandingkan kategori Rendah (6,7%) dan Tinggi (0,0%). Berdasarkan analisis statistik uji *Chi-square*, terdapat *hubungan signifikan* antara pengetahuan dan kadar *Cholinesterase* dengan nilai $p = 0,021$ ($p < 0,05$). *Personal Hygiene* responden dengan kategori Buruk yang memiliki kadar *Cholinesterase* Tidak Normal lebih banyak (13,3%) dibandingkan kategori Baik (3,3%). Berdasarkan analisis statistik uji *Chi-square*, terdapat *hubungan signifikan* antara *Personal Hygiene* dan kadar *Cholinesterase* dengan nilai $p = 0,015$ ($p < 0,05$). Lama Penyemprotan pestisida oleh responden dengan waktu > 2 jam yang memiliki kadar *Cholinesterase* Tidak Normal lebih banyak (10,0%) dibandingkan dengan waktu 2 jam (3,3%), 1 jam (3,3%) dan < 1 jam (0,0%). Pada uji *Chi-square*, menyatakan tidak ada hubungan antara Lama Penyemprotan dan kadar *Cholinesterase* dengan p value = 0,108 ($p > 0,05$).

Frekuensi Penyemprotan pestisida oleh responden dengan waktu ≤ 2 minggu yang memiliki kadar *Cholinesterase* Tidak Normal lebih banyak (13,3%) dibandingkan > 2 minggu (3,3%). Berdasarkan analisis statistik uji *Chi-square*, terdapat *hubungan signifikan* antara Frekuensi Penyemprotan dan kadar *Cholinesterase* dengan nilai $p = 0,028$ ($p < 0,05$). Cara Penyemprotan pestisida oleh responden dengan kategori Kurang Baik yang memiliki kadar *Cholinesterase* Tidak Normal lebih banyak (10,0%) dibandingkan dengan kategori Baik (6,3%). Pada uji *Chi-square*, menyatakan tidak ada hubungan antara Cara Penyemprotan dan kadar *Cholinesterase* dengan p value = 0,065 ($p > 0,05$). Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) oleh responden dengan kategori Tidak Baik yang memiliki kadar *Cholinesterase* Tidak Normal lebih banyak (13,3%) dibandingkan dengan kategori Baik (3,3%). Berdasarkan analisis statistik uji *Chi-square*, terdapat *hubungan signifikan* antara Penggunaan APD dan kadar *Cholinesterase* dengan nilai $p = 0,003$ ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara Masa Kerja dan kadar *Cholinesterase*. Penelitian ini sama dengan hasil penelitian oleh Afshari, et al. tahun 2018⁸. Semakin lama masa kerja seseorang, maka semakin banyak pajanan yang menumpuk di dalam tubuh seseorang. Pajanan pestisida yang tertelan, terhirup, terserap akan berdampak pada gangguan kesehatan kronis dapat terjadi selama bertahun-tahun²⁶. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara pengetahuan dan kadar *Cholinesterase*. Hal ini karena pengetahuan yang baik akan mencegah terjadinya keracunan pestisida karena mengetahui cara penanganan pestisida yang baik. Hasil ini sejalan dengan penelitian Sussilowati, dkk Tahun 2017 yang meneliti 88 petani di Desa Dukuhlo Kabupaten Brebes yang menunjukkan petani yang memiliki pengetahuan yang kurang berisiko 6,9 lebih besar memiliki kadar *Cholinesterase* rendah²⁷.

Berdasarkan data WHO tahun 2017, jumlah keracunan pestisida di kalangan petani di negara berkembang adalah 18,2 per 100.000 petani di seluruh dunia, yang mengakibatkan lebih dari 168.000 kematian setiap tahunnya yang disebabkan oleh rendahnya tingkat pendidikan dan pengetahuan petani mengenai penggunaan pestisida yang benar dan aman²⁸. Hal tersebut didukung kurangnya sistem pemantauan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat, rendahnya penegakan hukum, kurangnya pelatihan bagi petani, kurangnya ketersediaan sistem informasi, kurangnya alat pelindung diri, dan jumlah penduduk pertanian¹. Petani banyak melakukan penyemprotan pestisida dengan metode yang tidak aman karena mereka tidak diberitahu tentang bahaya dan dampak negatifnya terhadap kesehatan dan lingkungan²⁹.

Pengetahuan sangat penting dalam membentuk perilaku seseorang yang didapat dari berbagai media seperti cetak, elektronik, dan media Papan. Pengetahuan yang baik pada petani akan berdampak pada tindakan petani dalam menggunakan pestisida sesuai dengan cara yang aman dan menghindari dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh pajanan pestisida. Untuk mengurangi kejadian rendahnya serum *Cholinesterase* pada petani penyemprotan, perlu dilakukan peningkatan pengetahuan petani penyemprotan tentang pestisida, faktor risiko keracunan pestisida, dan informasi umum tentang pencegahan keracunan⁹.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara *Personal Hygiene* dan kadar *Cholinesterase*. Kebersihan peralatan pertanian dan pakaian yang digunakan petani ketika menyemprotkan pestisida dapat meningkatkan risiko keracunan pestisida, karena kebersihan pribadi dapat mempengaruhi kasus keracunan pestisida dan mengurangi aktivitas enzim kolinesterase. Praktik kebersihan diri khususnya pembersihan yang harus dilakukan petani setelah penyemprotan antara lain

mencuci tangan dengan sabun, memakai pakaian khusus untuk penyemprotan, dan mencuci peralatan penyemprot jauh dari sumber air dan makanan³⁰.

Kurangnya kesadaran dan pengetahuan tentang kebersihan diri serta tidak tersedianya fasilitas sanitasi meningkatkan risiko pajanan pestisida. Biasanya istri dari petani mencuci pakaian termasuk pakaian suaminya yang terkontaminasi, sehingga berpotensi membuat suami dan anggota keluarga lainnya terpajan pestisida. Selain itu, berjabat tangan saat memberi salam dan makan dengan tangan merupakan praktik umum yang meningkatkan risiko kontaminasi silang dengan pestisida³¹.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara Frekuensi Penyemprotan dan kadar *Cholinesterase*. Semakin sering menyemprot maka semakin besar pula risiko pajanan pestisida oleh petani yang berakibat pada penurunan kadar *Cholinesterase*. Penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Budiawan tahun 2014 yang meneliti kadar *Cholinesterase* pada petani bawang merah³².

Alasan petani sering melakukan penyemprotan karena akses yang mudah bagi petani, biaya rendah, peraturan yang lemah, dan kurangnya kesadaran petani akan dampak berbahaya dari pestisida³³. Hal ini juga disebabkan oleh kesalahpahaman bahwa semakin sering melakukan penyemprotan maka akan menjadi lebih efektif dan mudah dalam mengendalikan hama tanaman³⁴. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara Pemakaian APD dan kadar *Cholinesterase*. Petani yang tidak atau kurang lengkap menggunakan APD maka risiko untuk terpajan pestisida semakin tinggi karena tidak ada pelindung yang bisa menahan secara langsung pajanan pestisida. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Yogisutanti, dkk tahun 2020 yang meneliti Penggunaan Alat Pelindung Diri dan Keracunan Pestisida pada Pekerja di Perusahaan Penyemprot Hama³⁵. Sekitar tiga juta petani di daerah pedesaan negara-negara berkembang, menderita keracunan pestisida yang parah. Akibatnya, terdapat 180.000 kematian setiap tahunnya. Salah satu penyebab utama tingginya insiden ini terbukti adalah kurangnya perilaku keselamatan yang baik, terutama tidak digunakannya alat pelindung diri (APD) oleh petani sebelum, selama, dan setelah menggunakan pestisida³⁶. Petani yang menangani pestisida sering kali terpajan pestisida dalam jumlah tinggi, terutama melalui kulit dan pernafasan. Gangguan kesehatan akibat pajanan pestisida terjadi akibat petani tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD) dan mengikuti tindakan pencegahan keselamatan saat menangani pestisida³⁷. APD tidak hanya membantu mengurangi pajanan pestisida melalui penghirupan dan kontak dengan kulit, namun juga dapat menyerap debu, residu pestisida, dan kontaminan lain yang dapat berbahaya bagi kesehatan Anda. Oleh karena itu, sangat penting untuk

membersihkan pakaian dan perlengkapan APD dengan benar³⁸.

SIMPULAN

Beberapa variabel penelitian menunjukkan adanya hubungan dengan penurunan kadar *Cholinesterase* akibat pajanan pestisida seperti: Masa kerja, pengetahuan, *personal hygiene*, frekuensi penyemprotan, dan Pemakaian APD. Petani dengan masa kerja lebih dari 40 tahun berisiko 6,9 lebih besar memiliki kadar *Cholinesterase* rendah/ tidak normal. Responden dengan *personal hygiene* yang buruk berisiko 8,0 lebih besar memiliki kadar *Cholinesterase* di bawah normal. Petani yang melakukan penyemprotan pestisida dalam kurun waktu 2 minggu sekali berisiko 6,9 lebih besar memiliki kadar *Cholinesterase* di bawah normal. Petani yang tidak menggunakan APD dengan lengkap/baik berisiko 11 lebih besar memiliki kadar *Cholinesterase* di bawah normal. Kadar *Cholinesterase* responden sebagian besar adalah Normal atau tidak menunjukkan gangguan kesehatan namun bukan berarti dikemudian hari tidak akan menunjukkan gejala apapun karena pajanan pestisida bersifat kronis artinya butuh waktu tahunan untuk mengetahui terjadinya gangguan kesehatan akibat pajanan pestisida.

Saran yang dapat diberikan untuk petani dan kelompok tani AT-Tanwir agar petani dapat mengurangi waktu penyemprotan pestisida dan menggunakan APD secara lengkap dan baik. Kebiasaan *personal hygiene* yang buruk harus diubah setelah mengetahui dampaknya terhadap gangguan kesehatan. Pada kelompok tani At-Tanwir dapat mengundang majelis kesehatan Muhammadiyah untuk melaksanakan penyuluhan dalam rangka promosi kesehatan terutama di bidang kesehatan pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Eizadi-Mood N, Mahvari R, Akafzadeh Savari M, Mohammadbeigi E, Feizi A, Mirmoghtadaei P, et al. Acute pesticide poisoning in the central part of Iran: A 4-year cross-sectional study. *SAGE Open Med*. 2023 Jan 1;11.
2. Varghese P, Erickson TB. Pesticide Poisoning Among Children in India: The Need for an Urgent Solution. *Glob Pediatr Health*. 2022;9.
3. Perwitasari DA, Prasasti D, Supadmi W, Jaikishin SAD, Wiraagni IA. Impact of organophosphate exposure on farmers' health in Kulon Progo, Yogyakarta: Perspectives of physical, emotional and social health. *SAGE Open Med*. 2017 Jul 11;5.
4. Razwiedani LL, Rautenbach PGD. Epidemiology of Organophosphate Poisoning in the Tshwane District of South Africa. Vol. 11, *Environmental Health Insights*. SAGE Publications Inc.; 2017.
5. Ssemugabo C, Halage AA, Neebye RM, Nabankema V, Kasule MM, Ssekimpi D, et al. Prevalence, Circumstances, and Management of



- Acute Pesticide Poisoning in Hospitals in Kampala City, Uganda. *Environ Health Insights*. 2017;11.
6. Chowdhury AN, Banerjee S, Brahma A, Weiss MG. Pesticide practices and suicide among farmers of the Sundarban region in India. *Food Nutr Bull*. 2007;28(2 SUPPL.):381–91.
 7. Vaidya A, Gyenwali D, Tiwari S, Pande BR, Jørs E. Changes in Perceptions and Practices of Farmers and Pesticide Retailers on Safer Pesticide Use and Alternatives: Impacts of a Community Intervention in Chitwan, Nepal. *Environ Health Insights*. 2017;11.
 8. Afshari M, Poorolajal J, Assari MJ, Rezapur-Shahkolai F, Karimi-Shahanjarini A. Acute pesticide poisoning and related factors among farmers in rural Western Iran. *Toxicol Ind Health*. 2018 Nov 1;34(11):764–77.
 9. Sapbamrer R. Pesticide Use, Poisoning, and Knowledge and Unsafe Occupational Practices in Thailand. *New Solutions*. 2018 Aug 1;28(2):283–302.
 10. Titaley S, Souisa GV. Kadar Cholinesterase dalam Darah Petani di Dusun Taeno, Kecamatan Teluk. *Kesehatan Masyarakat Dan Lingkungan Hidup*. 2020;5(2):79–90.
 11. Beltagy DM, Sadek KM, Hafez AS. Serum β -glucuronidase activity as a biomarker for acute cholinesterase inhibitor pesticide poisoning. *Toxicol Ind Health*. 2018;34(12):891–7.
 12. Moon J, Chun B, Lee S. Variable response of cholinesterase activities following human exposure to different types of organophosphates. *Hum Exp Toxicol*. 2015;34(7):698–706.
 13. Rattanaselanon P, Lormphongs S, Chanvaivit S, Morioka I, Sanprakhon P. An Occupational Health Education Program for Thai Farmers Exposed to Chlorpyrifos. *Asia Pac J Public Health*. 2018;30(7):666–72.
 14. Shinta DY, Sonata H. Hubungan Kadar Cholinesterase dan Jumlah Leukosit Kasus Keracunan Pestisida Pada Petani. *Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan (SENPLING)* 2018. 2018;561–5.
 15. Reddy DS, Colman E. A Comparative Toxidrome Analysis of Human Organophosphate and Nerve Agent Poisonings Using Social Media. *Clin Transl Sci*. 2017;10(3):225–30.
 16. Miranda-Contreras L, Gómez-Pérez R, Rojas G, Cruz I, Berrueta L, Salmen S, et al. Occupational exposure to organophosphate and carbamate pesticides affects sperm chromatin integrity and reproductive hormone levels among venezuelan farm workers. *J Occup Health*. 2013;55(3):195–203.
 17. Figueiredo TH, Aplan JP, Braga MFM, Marini AM. Acute and long-term consequences of exposure to organophosphate nerve agents in humans. *Epilepsia*. 2018;59(February):92–9.
 18. Hongsibsong S, Kerdnoi T, Polyiem W, Srinual N, Patarasiriwong V, Prapamontol T. Blood cholinesterase activity levels of farmers in winter and hot season of Mae Taeng District, Chiang Mai Province, Thailand. *Environmental Science and Pollution Research*. 2018;25(8):7129–34.
 19. Davis FR. Pesticides and the perils of synecdoche in the history of science and environmental history. *Hist Sci*. 2019;57(4):469–92.
 20. Neupane D, Jørs E, Brandt LPA. Plasma Cholinesterase Levels of Nepalese Farmers Following Exposure to Organophosphate Pesticides. *Environ Health Insights*. 2017;11:0–3.
 21. Marisa M, Arrasyid AS. Pemeriksaan Kadar Pestisida Dalam Darah Petani Bawang Merah Di Nagari Alahan Panjang. *Sainstek : Jurnal Sains dan Teknologi*. 2018;9(1):14.
 22. Arnanda P. Hubungan Usia, Pengetahuan Dan Penggunaan Alat Pelindung Diri (Apd) Dengan Enzim Cholinesterase Pada Petani Sayur Di Alahan Panjang Kabupaten Solok Tahun 2018. [Padang]: Universitas Andalas; 2018.
 23. Darmiati. Faktor-faktor yang berhubungan dengan risiko keracunan pestisida pada petani The factors associated with the risk of pesticide poisoning to farmers. *Jurnal SAGO*. 2020;2(1):81–6.
 24. Prayudhy. Hortikultura Di Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Ruwa Jurai*. 2020;14(6):1–8.
 25. Ema Amalia M. Faktor Kejadian Keracunan Pestisida pada Kelompok dengan Tingkat Keracunan Tinggi dan Rendah. *Higeia Journal Of Public Health Research And Development* [Internet]. 2020;415–25. Available from: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
 26. Lelamo S, Ashenafi T, Ejeso A, Soboksa NE, Negassa B, Aregu MB. Pesticide Use Practice and Associated Factors Among Rural Community of Malga District, Sidama Regional State, South Ethiopia. *Environ Health Insights*. 2023 Jan 1;17.
 27. Ayu Susilowati D, Widjanarko B, Sakundarno Adi M, Studi Magister Epidemiologi Universitas Diponegoro P, Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro B, Promosi Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro B, et al. PERILAKU PETANI PENYEMPROT YANG BERHUBUNGAN DENGAN KADAR SERUM CHOLINESTERASE. Vol. 13, *JURNAL MKMI*. 2017.
 28. Hardi, Ikhtiar M, Baharuddin A. HUBUNGAN PEMAKAIAN PESTISIDA TERHADAP KADAR CHOLINESTERASE DARAH PADA PETANI SAYUR JENETALLASA-RUMBIA. 2020.
 29. Ngowi A, Mrema E, Kishinhi S. Pesticide health and safety challenges facing informal sector workers: A case of small-scale agricultural



- workers in Tanzania. *New Solutions*. 2016 Aug 1;26(2):220–40.
30. Ulva F, Rizyana NP, Stikes AR, Padang A, Khatib J, No S, et al. HUBUNGAN PERSONAL HYGIENE DENGAN GEJALA KERACUNAN PESTISIDA PADA PETANI PENYEMPROT PESTISIDA TANAMAN HORTIKULTURA DI KECAMATAN LEMBAH GUMANTI KABUPATEN SOLOK TAHUN 2019. 2019.
 31. Mrema EJ, Ngowi AV, Kishinhi SS, Mamuya SH. Pesticide Exposure and Health Problems Among Female Horticulture Workers in Tanzania. Vol. 11, *Environmental Health Insights*. SAGE Publications Inc.; 2017.
 32. Budiawan AR. FAKTOR RISIKO CHOLINESTERASE RENDAH PADA PETANI BAWANG MERAH [Internet]. 2014. Available from: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas>
 33. Khanal G, Singh A. Patterns of Pesticide Use and Associated Factors among the Commercial Farmers of Chitwan, Nepal. *Environ Health Insights*. 2016;10.
 34. Kaewboonchoo O, Kongtip P, Woskie S. Occupational health and safety for agricultural workers in Thailand: Gaps and recommendations, with a focus on pesticide use. *New Solutions*. 2015 May 1;25(1):102–20.
 35. Yogisutanti G, Muliandi IA, Nurmalina I, Hotmaida L, Suhat. Use of Personal Protective Equipment and Pesticide Poisoning for Workers in Pest Spraying Companies. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2020 Jun 1;16(2):183–91.
 36. Rezaei R, Seidi M, Karbasioun M. Pesticide exposure reduction: Extending the theory of planned behavior to understand Iranian farmers' intention to apply personal protective equipment. *Saf Sci*. 2019 Dec 1;120:527–37.
 37. Alarcón R, Giménez B, Hernández AF, López-Villén A, Parrón T, García-González J, et al. Occupational exposure to pesticides as a potential risk factor for epilepsy. *Neurotoxicology*. 2023 May 1;96:166–73.
 38. Memon QUA, Wagan SA, Chunyu D, Shuangxi X, Jingdong L, Damalas CA. Health problems from pesticide exposure and personal protective measures among women cotton workers in southern Pakistan. *Science of the Total Environment*. 2019 Oct 1;685:659–66.