



Paparan Pestisida dan Kejadian *Mild Cognitive Impairment* (MCI) pada Remaja di Daerah Pertanian di Kecamatan Sumowono

Yuliaji Siswanto¹, Kartika Dian Petiwi², Sri Lestari³

¹ Universitas Ngudi Waluyo, yuliajisiswanto@unw.ac.id

² Universitas Ngudi Waluyo, kartikadian92@gmail.com

³ Universitas Ngudi Waluyo, srilestari@unw.ac.id

Info Artikel: Diterima Juni 2024; Disetujui Juli 2024 Publikasi Juli 2024

ABSTRAK

Gangguan Kognitif Ringan atau *Mild Cognitive Impairment* (MCI) merupakan suatu kondisi gangguan kognitif obyektif dengan gejala klinis menuju terjadinya demensia (kepikunan). Kondisi ini ditandai dengan masalah fungsi memori, Bahasa, pemikiran atau penilaian (fungsi eksekutif) dan persepsi ruang (visuospasial). Paparan pestisida dapat berdampak bagi kesehatan manusia terutama kesehatan petani. Dampak pestisida pada orang-orang yang selalu terpapar dapat menyebabkan gangguan syaraf, gangguan hati, gangguan sistem hormon, dan kenaikan tekanan darah. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan paparan pestisida dengan kejadian MCI pada remaja di sekitar daerah pertanian di Kecamatan Sumowono. Desain penelitian yang digunakan adalah observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel penelitian sebanyak 35 remaja yang diambil secara *purposive*. Data dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman Rank. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara paparan pestisida dengan kejadian MCI ($\rho=0,018$; $p=0,919$). Simpulan dalam penelitian ini adalah tidak ada hubungan antara paparan pestisida dan kejadian *mild cognitive impairment* (MCI) pada remaja di daerah pertanian di Kecamatan Sumowono.

Kata kunci: Paparan pestisida, *Mild Cognitive Impairment* (MCI), Remaja

ABSTRACT

Mild Cognitive Impairment (MCI) is a condition of objective cognitive impairment with clinical symptoms leading to dementia. This condition is characterized by problems with memory function, language, thinking or judgment (executive function) and spatial perception (visuospatial). Exposure to pesticides can have an impact on human health, especially the health of farmers. The impact of pesticides on people who are constantly exposed can cause nervous disorders, liver disorders, hormonal system disorders, and increased blood pressure. The aim of this study was to determine the relationship between exposure to pesticides and the incidence of *Mild Cognitive Impairment* (MCI) in adolescents around agricultural areas in Sumowono District. The research design used was observational with a cross-sectional time approach. The research sample was 35 teenagers taken purposively. Data were analyzed using the Spearman Rank correlation test. The results showed that there was no significant relationship between pesticide exposure and the incidence of *mild cognitive impairment* (MCI) ($\rho=0,018$; $p=0,919$). The conclusion of this study is that there is no relationship between exposure to pesticides and the incidence of *mild cognitive impairment* (MCI) in adolescents in agricultural areas in Sumowono District.

Keywords: Pesticide Exposure, *Mild Cognitive Impairment* (MCI), Adolescents

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian penduduknya memiliki mata pencaharian sebagai petani. Sektor pertanian merupakan salah satu penopang perekonomian nasional di Indonesia sekaligus menyerap paling banyak tenaga kerja yaitu sebanyak 88,43 % dari total tenaga kerja pada tahun

2021 [1]. Pertumbuhan penduduk yang terus bertambah membuat kebutuhan pangan yang semakin besar termasuk kebutuhan terhadap hasil pertanian berupa buah, hal tersebut membuat tingginya penyerapan tenaga kerja di bidang pertanian. Indonesia mencanangkan beberapa program intensifikasi pertanian untuk mencukupi

kebutuhan pangan. Program ini tentu ditunjang dengan perbaikan teknologi pertanian, penggunaan varietas lahan, perbaikan teknik budaya yang meliputi pengairan, pemupukan, dan pengendalian hama dengan pestisida.

Peningkatan sektor pertanian sangat dibutuhkan dalam mencukupi kebutuhan akan pangan hingga berperan dalam peningkatan perekonomian nasional melalui hasil ekspornya. Disisi lain peningkatan tersebut memerlukan berbagai sarana yang mendukung agar dapat dicapai hasil yang memuaskan. Salah satu sarana yang mendukung peningkatan hasil di bidang pertanian adalah pestisida yang berfungsi sebagai pengendali jasad pengganggu tanaman [2]. Dalam kurun waktu yang cukup lama ternyata pestisida ibarat tombak yang bermata dua. Disatu sisi pestisida mampu membantu meningkatkan kesejahteraan manusia, akan tetapi disisi lain pestisida adalah racun yang merusak manusia dan lingkungan. Peningkatan penggunaan pestisida untuk pertanian terjadi karena dalam keadaan tertentu ternyata pestisida lebih efektif, praktis, dan lebih cepat mengendalikan jasad pengganggu sedangkan cara-cara lain tidak selalu mudah dilakukan [3]. Petani sebagai kelompok pekerja yang sering terpapar pestisida kadang-kadang memiliki kebiasaan dalam penggunaan pestisida yang menyalahi aturan baik dalam hal penggunaan dosis yang melebihi takaran ataupun mencampurkan beberapa jenis Pestisida [4].

Pestisida golongan sintetik yang banyak digunakan petani di Indonesia adalah golongan organofosfat yang dapat masuk ke dalam tubuh melalui alat pencernaan atau digesti, saluran pernafasan atau inhalasi dan melalui permukaan kulit yang tidak terlindungi atau penetrasi. Pestisida organofosfat dapat mempengaruhi fungsi syaraf dengan jalan menghambat kerja enzim kolinesterase, suatu bahan kimia esensial dalam menghantarkan impuls sepanjang serabut syaraf.² Keracunan pestisida di Indonesia pada tahun 2016 tercatat sebanyak 771 kasus keracunan, sedangkan pada tahun 2017 terjadi 124 khusus keracunan, dan 2 diantaranya meninggal dunia. Data penggunaan pestisida di Provinsi Jawa Tengah menunjukkan masih banyaknya penggunaan pestisida dengan bahan aktif yang dilarang peredarannya oleh *UTZ Standard and Certification Department* seperti *karbofuran*, *kumatretalil*, *karbosulfan*, *amitrat* *klorfenapir*, dan *beta siflutrin* yang memiliki toksisitas akut dan bahan yang berpotensi memberikan efek karsinogenik, mutagenik, toksikan reproduktif, dan dapat mempengaruhi sistem endokrin.

Pestisida memiliki sifat racun selektif, yaitu membunuh parasit dan hama ataupun serangga pembawa penyakit. Penyemprotan pestisida yang tidak memenuhi aturan akan mengakibatkan banyak dampak. Paparan pestisida dapat berdampak bagi kesehatan manusia terutama kesehatan petani.

Dampak pestisida pada orang-orang yang selalu terpapar dapat menyebabkan gangguan syaraf, gangguan hati, gangguan sistem hormon, dan kenaikan tekanan darah.

MATERI DAN METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional* dimana pengumpulan semua variabel dilakukan satu saat. Penelitian dilakukan di daerah pertanian di Kecamatan Sumowono, yaitu Desa Mendongan. Pertimbangan pemilihan Desa Mendongan karena lokasi pemukiman penduduknya yang dikelilingi area pertanian sayur dengan jarak tidak lebih dari 2000 m. Populasi adalah sejumlah besar subyek yang mempunyai karakteristik tertentu (Sastroasmoro, Sudigdo, 2014). Populasi yang diambil adalah seluruh remaja yang ada di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang pada Tahun 2022.

Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian remaja yang bertempat tinggal di Desa Mendongan sebanyak 35 remaja yang diambil secara *purposive*, yaitu pengambilan sampel dengan menggunakan pertimbangan berikut: datang ke Balai Desa Mendongan memenuhi undangan dari peneliti yang disampaikan melalui Ketua Karangtaruna tiap dusun, dan bersedia menjadi responden serta dilakukan pengambilan darah untuk pemeriksaan kadar kolinesterase. Variabel yang diamati adalah kadar kolinesterase darah yang menunjukkan paparan pestisida dan kejadian *Mild Cognitive Impairment (MCI)*. Paparan pestisida dilihat berdasarkan kadar kolinesterase dalam darah. Pengambilan darah dilakukan oleh tenaga medis (Bidan Desa) dan pemisahan serum darah dilakukan oleh tenaga analis Puskesmas Sumowono. Selanjutnya pemeriksaan kadar enzim kolinesterase dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Sedangkan pengukuran MCI dilakukan dengan wawancara langsung menggunakan instrument *MoCA-Inda*. Pengambilan data dilakukan oleh tim peneliti dibantu enumerator mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat semester VII yang sedang mengambil MK Skripsi dengan judul sesuai dengan topik penelitian ini. Data yang didapatkan selanjutnya dianalisis secara univariat untuk menggambarkan karakteristik responden, paparan pestisida, dan kejadian MCI menggunakan distribusi frekuensi. Selanjutnya data dianalisis secara bivariat menggunakan uji korelasi Spearman Rank untuk mengetahui hubungan antara paparan pestisida dengan MCI pada remaja. Penelitian ini telah lolos etika dari Komite Etik Penelitian Universitas Ngudi Waluyo (Ethical Clearance) dengan Nomor: 130/KEP/EC/UNW/2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Mendongan merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Sumowono, Kabupaten Semarang. Secara administratif Desa Mendongan terbagi menjadi 3 dusun yaitu Dusun Gondangsari, Dusun Mendongan, dan Dusun Setro. Jumlah remaja usia 12-18 tahun di Dusun Gondangsari yaitu 34 remaja, Dusun Mendongan yaitu 75 remaja, dan Dusun Setro yaitu 29 remaja (Kemendagri, 2021). Ketiga dusun tersebut sama-sama dikelilingi oleh area pertanian. Desa mendongan merupakan salah satu desa pemasok sayuran utama di Kecamatan Sumowono sehingga penggunaan pestisida jenis organofosfat lebih intensif dilakukan.

Dalam penelitian ini karakteristik responden yang dianalisis yaitu jenis kelamin, tingkat pendidikan dan lama tinggal. Adapun sebaran sampel dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

Tabel 1. Karakteristik responden di Desa Mendongan tahun 2022

Karakteristik Responden	Frekuensi (n=35)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	13	37,1
Perempuan	22	62,9
Pendidikan		
SD	4	11,4
SMP	19	54,3
SMA	12	34,3
Lama Tinggal		
0-5 Tahun	1	2,9
6-10 Tahun	1	2,9
11-15 Tahun	28	80,0
16-20 Tahun	5	14,2

Tabel 2. Gambaran Paparan Pestisida pada Remaja di Desa Mendongan, Kecamatan Sumowono tahun 2022

Variabel	Rerata (U/L)	Min (U/L)	Max (U/L)	Paparan Pestisida	f	%
Kadar Kolinesterase	6.028,00	4.144	14.865	Abnormal	1	2,9
Laki-laki	6.439,00	4.692	14.865	Normal	34	97,1
Perempuan	5.959,50	4.144	8.014	Abnormal	1	7,7
				Normal	12	92,3
				Abnormal	0	0,0
				Normal	22	100,0

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa paparan pestisida menurut hasil pengukuran kadar kolinesterase dalam darah yang disajikan didapati bahwa hampir semua responden yaitu sejumlah 34 (97,1%) tidak terpapar pestisida tetapi terdapat 1 (2,9%) responden yang terpapar pestisida berdasarkan kadar kolinesterase yang rendah dalam darah. Kadar kolinesterase dalam darah digunakan untuk mendeteksi terjadinya keracunan pada responden akibat paparan pestisida jenis organofosfat [3].

Pada penelitian ini didapati bahwa rata-rata responden berkontak terakhir dengan pestisida dalam

Berdasarkan tabel tersebut karakteristik responden ditinjau dari jenis kelamin dapat diketahui bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan yaitu sejumlah 22 (62,9%) responden. Hal ini sesuai dengan jumlah remaja Desa Mendongan yang mana lebih banyak perempuan dibandingkan laki-laki. Menurut data kependudukan Desa Mendongan berdasarkan jenis kelamin dan usia 12-18 tahun jumlah remaja Desa Mendongan yaitu 138 orang yang terdiri dari 64 berjenis kelamin laki-laki dan 74 perempuan.

Karakteristik responden ditinjau dari pendidikan dapat diketahui bahwa sebagian besar responden berada pada jenjang pendidikan SMP/ sederajat yaitu dengan jumlah 19 (54,3%) responden, sedangkan distribusi responden paling sedikit yaitu responden pada jenjang pendidikan SD dengan jumlah 4 (11,4%) responden. Hal ini sesuai dengan data jumlah siswa SMP/MTS dan SMA/SMK di wilayah Kecamatan Sumowono yang mana siswa pada tingkat pendidikan SMP paling banyak. Berdasarkan data sekunder total siswa pada tingkat pendidikan SMP sederajat sebanyak 1.336 yang terdiri dari 670 laki-laki dan 666 perempuan.

Karakteristik responden berdasarkan lama tinggal di Desa Mendongan pada tahun 2022 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yaitu sejumlah 28 (80,0%) responden tinggal di Desa Mendongan selama 11 – 15 tahun. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, responden menyatakan bahwa mereka telah tinggal di Desa Mendongan sejak lahir tetapi terdapat 2 responden yang merupakan warga pindahan.

kurun waktu beberapa bulan hingga tahun dengan waktu paparan yang tidak tentu. Pada saat dilakukan pengambilan sampel darah responden untuk dilakukan uji kolinesterase mayoritas kadar kolinesterase responden berada dalam kategori normal. Hal ini dapat terjadi karena responden tidak terpapar pestisida kembali pada saat dilakukan pengukuran kadar kolinesterase sehingga kadar kolinesterase responden sudah kembali ke kategori normal. Enzim kolinesterase yang berikatan dengan pestisida dalam plasma darah dapat bersifat *reversible* atau dapat kembali dalam kondisi normal dalam jangka waktu 3 minggu dengan tidak terpapar

pestisida kembali. Sedangkan dalam darah enzim kolinesterase dapat kembali normal dalam waktu kurang lebih 2 minggu tanpa adanya paparan kembali [5].

Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh [6] pada petani bawang merah dan bunga di Wilayah Arusha, Tanzania didapati hasil bahwa sebanyak 8 petani bawang merah dalam waktu pemaparan kurang lebih dari 1 tahun dengan lama pemaparan 8 jam per hari, kadar kolinesterasenya berada pada kategori abnormal. Pada penelitian yang sama didapati hasil bahwa petani bawang merah dan petani bunga di Wilayah Arusha, Tanzania yang memiliki masa kerja selama 1 hingga 5 tahun dengan lama pemaparan 8 jam per hari, sebanyak masing-masing 11 (39,3) dan 14 (21,5%) kadar kolinesterase berada pada level abnormal. Dengan demikian dapat diketahui bahwa lama waktu yang diperlukan agar kadar kolinesterase berada dalam kategori abnormal yaitu kurang lebih satu hingga lima tahun dengan tingkat pemaparan yang terus menerus.

Selain itu dapat paparan pestisida dipengaruhi oleh faktor lain yaitu jenis dan dosis pestisida. Pestisida golongan karbamat dan organofosfat merupakan jenis pestisida yang dapat

menyebabkan penurunan kadar kolinesterase. Aktivitas enzim kolinesterase selain dipengaruhi oleh jenis pestisida juga dipengaruhi dosis pestisida yang digunakan [7]. Mayoritas pertanian di Desa Mendongan menggunakan pestisida golongan organofosfat.

Pestisida mengandung bahan kimia berbahaya yang dapat meracuni sel-sel tubuh dan sistem organ yang menjadi target. Pestisida dimanfaatkan untuk mengendalikan hama dengan tujuan meningkatkan hasil produksi pertanian. Namun, penggunaan pestisida secara berlebihan dan tidak sesuai aturan akan mengakibatkan dampak negatif bagi kesehatan. Pestisida masuk ke dalam tubuh melalui beberapa cara antara lain melalui kulit (dermal), saluran pernapasan (inhalasi) dan saluran pencernaan (ingesti). Biomarker atau indikator paparan pestisida dapat dilihat dari kadar kolinesterase dalam darah yang dinyatakan dengan satuan U/L [8]. (Kadar kolinesterase akan mengalami penurunan maupun peningkatan hingga tidak sesuai dengan nilai batas normal ketika terjadi keracunan pestisida, maka orang tersebut diindikasikan terpapar pestisida.

Tabel 3. Gambaran Kejadian Mild Cognitive Impairment pada Remaja di Desa Mendongan, Kecamatan Sumowono tahun 2022

Variabel	Rerata	Min	Max	Kejadian MCI	f	%
Skor MCI	22	12	28	Abnormal	28	80,0
				Normal	7	20,0
Laki-laki	21,85	12	28	Abnormal	10	76,9
				Normal	3	23,1
Perempuan	22,09	17	27	Abnormal	18	81,8
				Normal	4	18,2

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa mayoritas responden yaitu sejumlah 28 (80,0%) responden mengalami kejadian *Mild Cognitive Impairment*. Fungsi kognitif didefinisikan sebagai suatu proses dimana semua masukan sensoris (taktil, visual, dan auditorik) akan diubah, diolah, disimpan dan selanjutnya digunakan untuk hubungan interneuron secara sempurna sehingga individu mampu melakukan penalaran terhadap masukan sensoris tersebut. Penurunan fungsi kognitif memiliki tiga tingkatan yaitu dari tingkatan yang paling ringan hingga yang paling berat, yaitu Mudah lupa (*forgetfulness*), Mild Cognitive Impairment (MCI)

dan Demensia sebagaimana yang telah dijelaskan Lumbantobing dalam [2].

Tabel 4. Hubungan Kadar Kolinesterase dengan Skor Mild Cognitive Impairment pada Remaja di Desa Mendongan, Kecamatan Sumowono tahun 2022

Variabel	ρ	Nilai p
Kadar kolinesterase Skor MCI	0,018	0,919

Tabel 5. Hubungan Paparan Pestisida dengan Kejadian Mild Cognitive Impairment pada Remaja di Desa Mendongan, Kecamatan Sumowono tahun 2022

Paparan Pestisida	Kejadian Mild Cognitive Impairment						Nilai p
	Abnormal		Normal		Jumlah		
	f	%	f	%	f	%	
Abnormal	1	100,0	0	0	1	100,0	1,000
Normal	27	79,4	7	20,6	34	100,0	

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan dalam tabel diatas didapati bahwa responden yang terpapar pestisida ditinjau dari kadar kolinesterase (abnormal) semua (100%) mengalami lebih besar dibandingkan dengan yang tidak terpapar ditinjau dari kadar kolinesterase (normal) yaitu sebesar 79,4%. Pada tabel diatas didapati hasil analisis dengan uji *fisher exact* nilai *p-value* ialah 1,000 dimana nilai signifikansi $P > 0,05$. Berdasarkan nilai tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara paparan pestisida dengan kejadian MCI.

Menurut peneliti, hal ini dikarenakan mayoritas responden memiliki kadar kolinesterase pada kategori normal. Kadar kolinesterase seseorang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti frekuensi paparan. Dimana seseorang yang terpapar pestisida dengan frekuensi paparan yang secara terus dalam jangka waktu yang lama dapat menurunkan kadar kolinesterase seseorang, sedangkan dalam penelitian ini responden tidak terpapar pestisida secara terus menerus dikarenakan penyemprotan pestisida dilakukan pagi hari saat responden bersekolah dan juga ketika tidak bersekolah responden kebanyakan berada di dalam rumah, serta responden yang orang tua nya berkerja sebagai petani, jarang membantu orang tua nya di lahan pertanian. Jika membantu, responden membantu hal-hal yang tidak berkaitan dengan pestisida seperti memotong rumput di sekitar lahan, memetik hasil pertanian dan sebagainya. Pada umumnya gangguan kognitif merupakan gangguan yang sering terjadi seiring peningkatan usia dan menyebabkan kemampuan fungsi otak menurun yang ditandai dengan timbulnya gangguan berpikir, kalkulasi, komunikasi verbal, ingatan visual, dan konsentrasi [4]. Penurunan fungsi kognitif dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lainnya seperti stres, ansietas, latihan memori, genetik, hormonal, lingkungan, penyakit sistemik, infeksi, intoksikasi obat dan diet [2].

Responden yang tidak terpapar pestisida namun mengalami *Mild Cognitive Impairment* (MCI), hal ini terjadi karena responden merupakan perokok. Dimana kandungan nikotin dalam rokok dapat mempengaruhi fungsi kognitif seseorang. Semakin banyak seseorang merokok semakin sering juga reseptor asetikolinergik nikotik mengalami depolarisasi sehingga terjadi kelelahan pada reseptor tersebut [1]. Selain itu seorang perokok yang memiliki ketergantungan pada nikotin dapat menyebabkan toksisitas pada fungsi kognitif sehingga terjadi gejala kesulitan dalam berkonsentrasi, hal inilah yang mengakibatkan penurunan fungsi kognitif [1].

PENUTUP

Berdasarkan karakteristik responden ditinjau dari jenis kelamin mayoritas responden

berjenis kelamin perempuan yaitu dengan jumlah 22 (62,9%) responden. Karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan, mayoritas responden berada pada tingkat pendidikan SMP dengan jumlah 19 (543,3%). Pada karakteristik responden berdasarkan lama tinggal, mayoritas responden bertinggal di Desa Mendongan selama 11-15 tahun sejumlah 28 (80,0%) responden. Karakteristik responden berdasarkan jarak rumah dengan lahan pertanian, didapati bahwa mayoritas responden bertempat tinggal kurang lebih 0-500 meter dari lahan pertanian sejumlah 28 (80,0%) responden.

Sebanyak 1 (2,9%) responden terpapar pestisida yang ditinjau dari kadar kolinesterase dan 34 (97,1%) responden lainnya tidak terpapar pestisida yang ditinjau berdasarkan kadar kolinesterase.

Sebanyak 28 (80%) responden memiliki *mild cognitive impairment* abnormal dan 7 (20,0%) responden lainnya memiliki *mild cognitive impairment normal*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Akaputra and R. H. D. Prasanty, "Hubungan Merokok dan Pendidikan terhadap Fungsi Kognitif Civitas Akademika di Lingkungan Universitas Muhammadiyah Jakarta," *J. Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 14, no. 1, p. 48, 2018, doi: 10.24853/jkk.14.1.48-55.
- [2] Akhmad, Sahmad, I. Hadi, and L. Rosyanti, "Mild Cognitive Impairment (MCI) pada Aspek Kognitif dan Tingkat Kemandirian Lansia dengan Mini-Mental State Examination (MMSE) Sebagai bagian dari penilaian Penuaan , diperkirakan prevalensi gangguan kognitif tanpa demensia sekitar 22 % dengan usia 71," *Heal. Inf. J. Penelit.*, vol. 11, no. 1, 2019.
- [3] A. Marcherya, "Acetylcholinesterase dan Butyrylcholinesterase Sebagai Penanda Keracunan Pestisida," *J Agromedicine Unila*, vol. 7, no. 1, pp. 19–22, 2020.
- [4] S. A. Corral, V. de Angel, N. Salas, L. Zúñiga-Venegas, P. A. Gaspar, and F. Pancetti, "Cognitive impairment in agricultural workers and nearby residents exposed to pesticides in the Coquimbo Region of Chile," *Neurotoxicol. Teratol.*, vol. 62, no. May, pp. 13–19, 2017, doi: 10.1016/j.ntt.2017.05.003.
- [5] Y. Dwi Andarini and E. Rosanti, "Yulia Dwi Andarini : Kajian Toksisitas Pestisida berdasarkan Masa Kerja dan Personal Hygiene pada Petani Hortikultura di Desa Demangan Study of Toxicity Pesticide Based on Length of Work and Personal Hygiene on Horticultural Farmers in Demangan Village," *Kaji. Toksisitas Pestisida berdasarkan Masa Kerja dan Pers. Hyg. pada Petani Hortik. di Desa Demangan*, vol. 82–89, pp. 82–89, 2018.
- [6] S. G. Mwabulambo, E. J. Mrema, A. Vera Ngowi, and S. Mamuya, "Health symptoms associated

- with pesticides exposure among flower and onion pesticide applicators in Arusha region,” *Ann. Glob. Heal.*, vol. 84, no. 3, pp. 369–379, 2018, doi: 10.29024/aogh.2303.
- [7] G. K. Nurillah, *Hubungan Kadar Kolinesterase Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Petani Terpapar Pestisida Organofosfat Dan Karbamat Di Kabupaten Jember*, no. September 2019. 2020.
- [8] S. Setiati, *Buku Ajar: ILMU PENYAKIT DALAM Jilid: 2 Edisi: VI*. Interna Publishing, 2014.