

PENINGKATAN KESADARAN TERHADAP KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PENGGUNAAN PESTISIDA DI DESA RANDUMULYA MELALUI KEGIATAN EDUKASI

Hilman Imadul Umam^{1*}, Nanda Aurelia Salsabila S², Teguh Pambudi³, Bhisma Mahendra⁴

^{1,4}Program Studi Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

^{2,3}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

* Penulis Korespondensi : hilman.imadul@ft.unsika.ac.id

Abstrak

Desa Randumulya dengan 87,43% luas wilayahnya lahan pertanian sawah menghadapi tantangan dalam pengelolaan pestisida. Tingginya penggunaan pestisida untuk mengoptimalkan hasil pertanian memberikan dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan masyarakat. Data menunjukkan bahwa 41,7% petani di Desa Randumulya adalah kelompok lanjut usia yang lebih rentan terhadap masalah kesehatan. Oleh karena itu penting untuk meningkatkan pemahaman Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terkait penggunaan pestisida pada para petani di Desa Randumulya. Edukasi K3 dilakukan untuk mencegah dampak negatif paparan pestisida. Metode pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui pemaparan materi secara interaktif. Hasil kegiatan menunjukkan adanya perubahan sikap yang ditunjukkan dari rata-rata peningkatan nilai pretest dan posttest penilaian sikap lebih dari 16%. Peningkatan tersebut berkaitan dengan perubahan sikap para petani yang lebih sadar terhadap K3 penggunaan pestisida. Peningkatan tersebut diharapkan membuat para petani menjadi agen perubahan, berkontribusi pada pengelolaan pestisida yang berkelanjutan, dan pelestarian lingkungan. Pada akhirnya menciptakan masyarakat yang lebih sadar akan dampak pestisida, bisa mempromosikan praktik pertanian yang lebih aman, dan mengurangi risiko terhadap kesehatan.

Kata kunci: Edukasi, Kesehatan, Pestisida, Petani

Abstract

Randumulya Village, where 87.43% of the land comprises rice paddy fields, encounters difficulties in pesticide control. The extensive application of pesticides to enhance agricultural productivity adversely affects the environment and public health. Data indicates that 41.7% of farmers in Randumulya Village are older folks susceptible to health issues. Consequently, it is essential to improve farmers' comprehension of Occupational Safety and Health (OSH) concerning pesticide application. K3 education is implemented to mitigate the adverse effects of pesticide exposure. The activity is conducted via interactive material displays. The activity findings demonstrate a shift in attitude, reflected by an average rise above 16% in pretest and posttest attitude assessment scores. The rise is attributed to the evolving mindset of farmers who are increasingly aware of K3 (Occupational Health and Safety) about pesticide application. The anticipated rise is intended to empower farmers as agents of change, facilitating sustainable pesticide control and environmental conservation. Ultimately, it fosters a society that is more aware of pesticide effects, advocates for better farming methods, and mitigates health hazards.

Keywords: Education, Health, Pesticide, Farmer

1. PENDAHULUAN

Bertambahnya populasi manusia menyebabkan peningkatan produktivitas mulai dari sektor industri sampai sektor pertanian. Selain untuk melanjutkan kelangsungan hidup manusia, peningkatan produktivitas tersebut juga memiliki dampak negatif seperti

pencemaran pada lingkungan. Cemaran lingkungan yang terjadi pada umumnya disebabkan oleh polutan yang berasal dari pembuangan limbah industri, logam berat, limbah kimia, dan berbagai jenis pestisida (Ahmed et al., 2021). Pestisida merupakan suatu bahan yang memainkan peran penting karena dapat mengurangi

kegagalan panen dan mengendalikan penyakit yang ditularkan melalui serangga (Tudi et al., 2021). Karena aktivitas biologisnya yang tinggi dan dalam kasus tertentu, ketahanannya yang lama terhadap lingkungan (C. Damalas & Koutroubas, 2016), penggunaan pestisida dalam jangka panjang memiliki efek berbahaya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia karena sifatnya yang karsinogenik (Hirma Windriyati et al., 2020).

Paparan pestisida dapat terjadi secara langsung dari pekerjaan, pertanian, dan penggunaan rumah tangga, namun juga dapat dipaparkan secara tidak langsung melalui makanan, udara, dan air (C. A. Damalas & Eleftherohorinos, 2011; C. Damalas & Koutroubas, 2016; Sharon et al., 2012). Pestisida menyebar ke seluruh tubuh manusia melalui aliran darah dan dapat dikeluarkan melalui urin, kulit, serta udara yang dihembuskan (C. A. Damalas & Eleftherohorinos, 2011; Sharon et al., 2012). Namun bahaya terkontaminasi pestisida biasanya meningkat tergantung periode paparan, tingkat paparan, jenis pestisida, tingkat toksisitas dan ketahanannya (Sharon et al., 2012). Manusia yang terpapar pestisida dalam jangka waktu pendek biasanya hanya akan merasa sakit kepala, pusing, mual serta iritasi kulit dan mata (C. A. Damalas & Eleftherohorinos, 2011; C. Damalas & Koutroubas, 2016; Sharon et al., 2012). Akan tetapi, beberapa penelitian melaporkan bahwa paparan pestisida dalam kurun waktu lama dapat menjadi faktor risiko serius untuk berkembangnya penyakit kronis seperti kanker, diabetes, parkinson, leukimia dan lain-lain (Baltazar et al., 2014; Dhoub et al., 2016; FENGA, 2016; Jaacks & Staimez, 2015; Sharon et al., 2012; Yera et al., 2020). Petani dan buruh tani dianggap sebagai pekerjaan dengan resiko paparan tinggi karena bersentuhan langsung dengan pestisida.

Seperti halnya yang terjadi di Desa Rangdumulya, dimana desa tersebut merupakan salah satu desa di Kecamatan Pedes Kabupaten Karawang yang memiliki lahan pertanian cukup luas. Berdasarkan data monografi desa tahun 2020 diketahui bahwa seluas 355 Ha atau 87,43% dari luas total dataran Desa Rangdumulya merupakan lahan pertanian sawah. Luasnya lahan pertanian sawah yang ada di desa Rangdumulya menjadikan mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani baik petani pemilik, penggarap, maupun buruh tani, dan sekitar 87,4% masyarakat Desa Rangdumulya bersentuhan langsung dengan aktifitas pertanian sawah. Besarnya populasi masyarakat yang terlibat langsung dengan aktivitas pertanian sawah berpotensi tinggi terpapar cemaran pestisida. Banyak pekerja yang tidak menyadari tentang resiko terkait dengan penggunaan pestisida dan kurangnya pemahaman mereka terhadap dampak pada kesehatan.

Permasalahan prioritas di desa Rangdumulya yang menjadi fokus perhatian untuk dicari solusinya yaitu mengenai masalah lingkungan dan peningkatan literasi

kesehatan serta keselamatan dalam melaksanakan aktifitas pertanian khususnya saat bersentuhan dengan penggunaan pestisida. Masalah lingkungan yang dimaksud adalah permasalahan cemaran limbah pestisida hasil aktifitas pertanian sawah yang berpotensi besar mengganggu kesehatan para petani serta masyarakat lain yang terpapar melalui berbagai cara. Berdasarkan data sebesar 41,7% petani dan buruh tani di desa Rangdumulya berusia lebih dari 50 tahun. Selain itu, dalam hal penanganan pestisida masyarakat lanjut usia merupakan kelompok beresiko tinggi, karena umumnya memiliki tingkat pendidikan rendah sehingga pemahaman terhadap dampak negatif akibat terpapar limbah pestisida kurang diperhatikan. Oleh karena itu penting untuk melakukan edukasi sehingga bisa mencegah dampak negatif dari paparan pestisida bagi kesehatan serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap hal itu. Berdasarkan kondisi tersebut, maka dilaksanakan kegiatan edukasi K3 penggunaan pestisida dalam meningkatkan kesadaran K3 penggunaan pestisida.

2. METODE

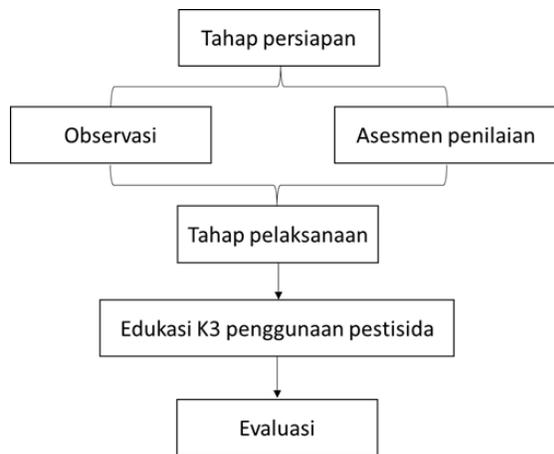
Pelaksanaan kegiatan edukasi dalam rangka peningkatan kesadaran K3 penggunaan pestisida untuk para petani di desa Rangdumulya Kec. Pedes Kab. Karawang dilaksanakan di aula desa Rangdumulya. Waktu pelaksanaan kegiatan dilakukan selama kurang lebih satu minggu dengan tahapan pertama dilaksanakan sosialisasi *door to door* setelah itu dilanjutkan dengan kegiatan edukasi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) penggunaan pestisida kepada perwakilan para petani di desa Rangdumulya. Peserta kegiatan edukasi sebanyak 20 orang yang merupakan para petani di desa Rangdumulya. Selain itu salah satu kegiatan dalam bentuk sosialisasi dilaksanakan kepada masyarakat lebih luas di desa Rangdumulya. Secara detail karakteristik peserta dan responden kegiatan pengabdian ini disajikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Jumlah (%)
Usia	
< 20 tahun	-
20-30 tahun	-
31-40 tahun	44,4
41-50 tahun	13,9
> 51 tahun	41,7
Pendidikan	
SD	47,2

Karakteristik Responden	Jumlah (%)
SMP	25
SMA	22,2
Perguruan Tinggi	-
Tidak lulus SD	5,6
Lama menjadi petani	
< 5 tahun	-
6-10 tahun	-
11-15 tahun	16,7
16-20 tahun	30,6
> 21 tahun	52,8
Durasi di ladang	
< 2 jam	11,1
3-4 jam	13,9
5-6 jam	44,4
7-8 jam	5,6
> 8 jam	25

Alur pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di desa Randumulya dilakukan melalui tiga tahapan yaitu, tahap persiapan mulai dari observasi dan asesmen penilaian, tahap pelaksanaan dan evaluasi di akhir kegiatan sebagai mana terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur pelaksanaan kegiatan pengabdian di Desa Randumulya

1. Tahap Persiapan

Observasi merupakan langkah pertama dalam kegiatan ini untuk pengumpulan data mengenai permasalahan yang sering terjadi di desa

Randumulya terkait dengan pertanian khususnya saat penggunaan pestisida. Setelah data yang dikumpulkan sudah terpenuhi, selanjutnya data diolah hingga akhirnya menyimpulkan suatu permasalahan. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan rencana kegiatan dan penyelesaian permasalahan. Selain observasi, asesmen penilaian juga dilakukan kepada semua masyarakat yang terlibat dalam kegiatan pertanian. Penilaian ini dilakukan dengan menyebar angket yang dibagikan ke responden. Angket yang dibagikan merupakan jenis angket tertutup, karena responden hanya memberikan tanda pada salah satu jawaban yang dianggap benar (Sugiyono, 2017).

2. Tahap Pelaksanaan

Tahapan ini terdiri dari kegiatan edukasi mengenai kesehatan dan keselamatan penggunaan pestisida. Kegiatan edukasi dilakukan dalam bentuk seminar, dimana narasumber menyampaikan materi atau pengetahuan terkait kesehatan dan keselamatan dalam penggunaan pestisida.

3. Pada awal dan akhir kegiatan dilakukan pengukuran penilaian sikap terkait K3 penggunaan pestisida untuk mengevaluasi perbuahan sikap dari para petani. Instrumen penilaian sikap tersebut terdiri dari sepuluh pernyataan yang akan dinilai oleh responden. Berikut ini pernyataan-pernyataan yang dijadikan instrumen penilaian sikap:

- Saya menggunakan APD lengkap (penutup kepala, kaca mata pelindung, masker, baju lengan panjang, celana panjang, sarung tangan karet, sepatu boot) untuk melindungi diri dari bahaya pestisida
- Saya memakai masker untuk melindungi pernapasan dan mencegah masuknya zat kimia ke dalam tubuh saat menyemprot pestisida
- Saya menggunakan kaca mata pelindung agar percikan zat kimia saat disemprot tidak masuk ke mata
- Saya tidak menggunakan masker, karena masker membuat sulit bernapas
- Saya tidak merokok, makan dan minum saat melakukan penyemprotan pestisida
- Saya memakai alat pelindung diri secara lengkap karena ingin menjaga keselamatan dan kesehatan ketika bekerja
- Saya akan terhindar dari gangguan kesehatan jika saya menggunakan alat pelindung diri saat bekerja
- Saya harus mengetahui penanganan pertama yang perlu dilakukan ketika mengalami kecelakaan saat menggunakan pestisida
- Saya harus tahu terlebih dahulu faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengaplikasikan pestisida

- j) Saya harus membersihkan pakaian dan peralatan yang dipakai saat menggunakan pestisida setiap hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan telah dilakukan observasi terhadap tahapan pekerjaan petani pada saat penggunaan pestisida. Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa terdapat berbagai jenis bahaya yang terjadi selama penggunaan pestisida seperti bahaya fisik, kimia, dan ergonomi. Dari beberapa bahaya tersebut yang paling tinggi potensi bahaya dalam penggunaan pestisida adalah bahaya kimia, yaitu berupa paparan bahan kimia yang terkandung pada pestisida seperti bahan arsenat, karbamat, dan garam merkuri. Paparan tersebut mengontaminasi secara langsung dan menyebabkan keracunan, gatal-gatal, iritasi kulit, dan diare. Mengetahui begitu banyaknya bahaya dari kegiatan pertanian, perlu adanya pencegahan untuk menanggulangi masalah tersebut.

Beberapa pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan alat pelindung diri (APD) pada saat melaksanakan kegiatan pertanian. Namun, pada kondisi di lapangan beberapa petani atau buruh tani tidak menggunakan APD. Pernyataan tersebut didukung oleh asesmen penilaian sikap yang dilakukan sebelum kegiatan pengabdian. Sebanyak 33,3% petani dan buruh tani menyatakan bahwa mereka tidak menggunakan APD lengkap pada saat melakukan aktivitas pertanian. Hal itu membuktikan bahwa ada sebagian petani dan buruh tani kurang peduli terhadap K3 penggunaan pestisida. Penilaian sikap yang dilakukan pada asesmen penilaian ini berkaitan dengan sikap petani dalam melangsungkan aktivitas pertanian mengenai kesehatan dan keselamatan penggunaan pestisida. Hasil asesmen penilaian sikap sebelum kegiatan edukasi terlampir pada tabel 2.

Tabel 2. Asesmen penilaian sikap responden sebelum kegiatan edukasi

Pernyataan	Jumlah (%)			
	SS	S	TS	STS
Pernyataan 1	47,2	19,4	33,3	-
Pernyataan 2	16,7	50	33,3	-
Pernyataan 3	22,2	30,6	13,9	33,3
Pernyataan 4	38,9	5,6	44,4	11,1
Pernyataan 5	63,9	33,3	2,8	-
Pernyataan 6	22,2	77,8	-	-
Pernyataan 7	30,6	33,3	33,3	2,8
Pernyataan 8	36,1	63,9	-	-
Pernyataan 9	38,9	27,8	33,3	-
Pernyataan 10	33,3	30,6	36,1	-

Ket: SS = Sangat Setuju, S = Setuju, TS = Tidak Setuju, STS = Sangat Tidak Setuju

II. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan di Desa Randumulya dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan mengenai bahaya paparan pestisida serta kesehatan dan keselamatan saat penggunaan pestisida. Kegiatan pengabdian ini dilakukan melalui edukasi mengenai K3 penggunaan pestisida. Kegiatan edukasi dalam bentuk seminar menjadi strategi pengabdian di Desa Randumulya, bertujuan untuk menyampaikan pengetahuan yang lebih mendalam tentang kesehatan dan keselamatan dalam penggunaan pestisida. Seminar diadakan dengan maksud untuk memperluas wawasan masyarakat terutama para petani mengenai dampak dan risiko terkait penggunaan pestisida. Kegiatan seminar dimulai dengan pemaparan mengenai jenis-jenis pestisida, dosis yang aman, dan teknik aplikasi yang benar. Materi yang disampaikan mencakup dampaknya terhadap kesehatan manusia serta lingkungan. Selain itu, aspek keselamatan kerja, termasuk penggunaan alat pelindung diri (APD), penanganan pestisida, dan tindakan darurat dalam kasus paparan, menjadi sorotan utama dalam edukasi ini. Para peserta seminar didorong untuk berpartisipasi aktif melalui dialog dan diskusi langsung. Pendekatan ini bertujuan untuk memperkuat pemahaman masyarakat mengenai materi yang dibawakan. Seminar tidak hanya berfokus pada penyampaian pengetahuan umum tetapi juga bertujuan memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai dampak negatif penggunaan pestisida terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan. Dalam kegiatan ini, efek jangka pendek dan jangka panjang dibahas secara rinci serta memberikan wawasan komprehensif kepada peserta terkait risiko yang dapat timbul dari penggunaan pestisida yang tidak tepat.

(a)





Gambar 2. (a) Peserta yang sedang menyimak materi,
(b) Pemaparan mengenai K3 penggunaan pestisida

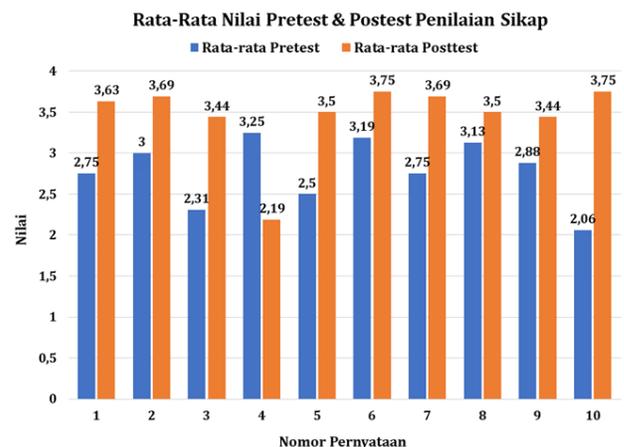
III. Evaluasi

Tahap terakhir dalam kegiatan pengabdian di Desa Randumulya adalah evaluasi untuk menilai hasil kegiatan terkait penilaian sikap masyarakat mengenai dampak negatif penggunaan pestisida serta kesadaran akan pentingnya kesehatan dan keselamatan dalam penggunaan pestisida. Evaluasi ini menjadi langkah penting dalam mengevaluasi efektivitas program pengabdian ini. Proses evaluasi dilakukan dengan menyebarkan asesmen penilaian sikap kepada masyarakat. Asesmen ini mencakup serangkaian pernyataan yang dirancang untuk mengukur sikap masyarakat terhadap penggunaan pestisida. Asesmen penilaian mencakup beberapa hal, termasuk pemahaman tentang risiko kesehatan dan lingkungan dari penggunaan pestisida, serta penerapan prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Masyarakat diminta untuk menilai sejauh mana mereka memahami dan mengadopsi informasi ini dalam kegiatan pertanian mereka sehari-hari.

Dalam mengembangkan evaluasi, metode yang digunakan adalah dengan menyertakan pernyataan yang sebelumnya sudah disebarluaskan sebelum kegiatan pengabdian dimulai. Hal ini bertujuan untuk membandingkan sikap masyarakat sebelum dan setelah kegiatan pengabdian. Penggunaan pernyataan yang sama juga membantu menciptakan konsistensi dalam pengukuran evaluasi.

Gambar 3 menunjukkan hasil evaluasi sebelum dan sesudah kegiatan sosialisasi dan edukasi. Perubahan nilai hasil asesmen mencerminkan perubahan sikap dan persepsi para petani dalam menggunakan pestisida. Data tersebut menunjukkan adanya perubahan positif setelah menerima edukasi mengenai penggunaan pestisida. Pentingnya edukasi tergambar jelas dari perubahan dalam

penggunaan alat pelindung diri (APD). Sebelum edukasi, nilai rata-ratanya hanya 2,75 pekerja pertanian yang menggunakan APD secara lengkap, namun setelah mendapatkan pengetahuan baru, angka tersebut meningkat menjadi 3,63 dari nilai maksimal 4. Hal tersebut mencerminkan peningkatan kesadaran akan pentingnya melindungi diri dari bahaya pestisida melalui penggunaan APD. Data tersebut menggambarkan dampak positif edukasi dalam mengubah perilaku para petani dalam menggunakan pestisida. Selain peningkatan dalam penggunaan APD, kemungkinan adanya perubahan dalam pola penggunaan pestisida atau pemilihan jenis pestisida juga dapat diidentifikasi. Evaluasi ini memberikan bukti bahwa kegiatan edukasi efektif dapat memainkan peran penting dalam mengubah sikap dan persepsi para petani dalam menggunakan pestisida dengan tepat. Dengan demikian, tahap evaluasi menjadi langkah kunci dalam memastikan bahwa program pengabdian mencapai tujuan untuk meningkatkan sikap positif dalam mencegah dampak buruk penggunaan pestisida yang tidak tepat di Desa Randumulya.



Gambar 3. Hasil evaluasi asesmen penilaian sikap responden

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan pengabdian dilakukan melalui kegiatan yaitu sosialisasi *door to door* langsung ke rumah-rumah warga masyarakat desa Randumulya dan kegiatan edukasi kesehatan dan keselamatan penggunaan pestisida dalam bentuk seminar penyampaian materi langsung disertai diskusi dan tanya jawab. Evaluasi kegiatan dilakukan sebelum (pretest) dan setelah (posttest) kegiatan pengabdian menggunakan instrumen penilaian sikap dalam bentuk 10 pernyataan terkait penerapan K3 saat menggunakan pestisida. Berdasarkan hasil evaluasi bahwa sosialisasi dan edukasi dalam rangkaian kegiatan pengabdian menyebabkan adanya perubahan sikap yang ditunjukkan dari rata-rata

peningkatan nilai pretest dan posttest penilaian sikap lebih dari 16%. Peningkatan tersebut berkaitan dengan perubahan sikap para petani yang lebih sadar terhadap K3 penggunaan pestisida. Peningkatan tersebut diharapkan membuat para petani menjadi agen perubahan, berkontribusi pada pengelolaan pestisida yang berkelanjutan, dan pelestarian lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Unsika yang telah menyelenggarakan program Hibah Prioritas Unsika (HIPKA) 2023. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat dilaksanakan karena dukungan dana dari program Hibah Prioritas Unsika (HIPKA) 2023 (Nomor Kontrak: 588/SP2H/UN64.10/LL/2023).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, J., Thakur, A., & Goyal, A. (2021). Industrial Wastewater and Its Toxic Effects. In *Biological Treatment of Industrial Wastewater* (pp. 1–14). The Royal Society of Chemistry.
<https://doi.org/10.1039/9781839165399-00001>
- Baltazar, M. T., Dinis-Oliveira, R. J., de Lourdes Bastos, M., Tsatsakis, A. M., Duarte, J. A., & Carvalho, F. (2014). Pesticides exposure as etiological factors of Parkinson's disease and other neurodegenerative diseases—A mechanistic approach. *Toxicology Letters*, 230(2), 85–103.
<https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2014.01.039>
- Damalas, C. A., & Eleftherohorinos, I. G. (2011). Pesticide Exposure, Safety Issues, and Risk Assessment Indicators. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(5), 1402–1419. <https://doi.org/10.3390/ijerph8051402>
- Damalas, C., & Koutroubas, S. (2016). Farmers' Exposure to Pesticides: Toxicity Types and Ways of Prevention. *Toxics*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.3390/toxics4010001>
- Dhouib, I., Jallouli, M., Annabi, A., Marzouki, S., Gharbi, N., Elfazaa, S., & Lasram, M. M. (2016). From immunotoxicity to carcinogenicity: the effects of carbamate pesticides on the immune system. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 9448–9458.
- FENGA, C. (2016). Occupational exposure and risk of breast cancer. *Biomedical Reports*, 4(3), 282–292. <https://doi.org/10.3892/br.2016.575>
- Hirma Windriyati, R. D., Larin Tikafebianti, & Gita Anggraeni. (2020). Pembuatan Pestisida Nabati Pada Kelompok Tani Wanita Sejahtera di Desa Sikapat. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(4), 635–642. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i4.4137>
- Jaacks, L. M., & Staimez, L. R. (2015). Association of persistent organic pollutants and non-persistent pesticides with diabetes and diabetes-related health outcomes in Asia: A systematic review. *Environment International*, 76, 57–70. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2014.12.001>
- Sharon, M., Bhawana, M., Anita, S., & Gothecha, V. K. (2012). A short review on how pesticides affect human health. *Int. J. Ayurvedic Herb. Med*, 935–946.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta, CV.
- Tudi, M., Daniel Ruan, H., Wang, L., Lyu, J., Sadler, R., Connell, D., Chu, C., & Phung, D. T. (2021). Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1112. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031112>
- Yera, A., Nascimento, M., da Rocha, G., de Andrade, J., & Vasconcellos, P. (2020). Occurrence of Pesticides Associated to Atmospheric Aerosols: Hazard and Cancer Risk Assessments. *Journal of the Brazilian Chemical Society*. <https://doi.org/10.21577/0103-5053.20200017>