

Pengaruh efek ganda penggunaan pestisida dalam aktivitas pertanian

Khilyatul Badi'ah

Program Studi Kimia, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: 230603110005@student.uin-malang.ac.id

Kata Kunci:

pertanian; pestisida; manfaat penggunaan pestisida; risiko penggunaan pestisida

Keywords:

agriculture; pesticides; benefits of pesticide use; risks of pesticide use

ABSTRAK

Pertanian adalah kegiatan pemanfaatan sumber daya alam oleh manusia untuk menyediakan pangan, bahan baku industri, ataupun sumber energi. Kegiatan pertanian ini biasanya dilakukan oleh masyarakat yang tinggal di pedesaan yang sebagian besar lahannya dapat digunakan untuk pertanian. Namun saat ini, sangat sulit bagi petani untuk menghindari bantuan pestisida dalam kegiatan pertaniannya. Petani menggunakan pestisida untuk memusnahkan dan mengendalikan hama seperti, ngengat, serangga, jamur, dan bakteri lainnya pada tanaman. Penggunaan pestisida sudah ada sejak tahun 2000 SM di Sumeria yang memnafaatkan bahan kimia berupa sulfur. Seiring dengan perkembangannya, pestisida dibagi menjadi dua kategori yaitu bio-pestisida dan pestisida kimia. Bio-pestisida terbuat dari bahan organik seperti tumbuhan, sayuran, buah-buahan, dan mineral. Sedangkan pestisida kimia terbuat dari bahan kimia seperti organofosfat dan karbamat. Dalam penggunaannya, pestisida mempunyai efek ganda yang saling bertolak belakang. Di satu sisi, pestisida memberikan manfaat yang signifikan terhadap praktik pertanian seperti meningkatkan hasil panen dengan mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Sedangkan di sisi lain, pestisida menyebabkan pencemaran lingkungan sekitar, menghasilkan residu, peningkatan hama pengganggu, kematian musuh organisme pengganggu, dan lain-lain.

ABSTRACT

Agriculture is the utilisation of natural resources by humans to provide food, industrial raw materials, or energy sources. This agricultural activity is usually carried out by people who live in rural areas where most of the land can be used for agriculture. But nowadays, it is very difficult for farmers to avoid the help of pesticides in their agricultural activities. Farmers use pesticides to destroy and control pests such as, moths, insects, fungi, and other bacteria on plants. The use of pesticides dates back to 2000 BC in Sumeria where chemicals such as sulphur were used. Along with its development, pesticides are divided into two categories namely bio-pesticides and chemical pesticides. Bio-pesticides are made from organic materials such as plants, vegetables, fruits, and minerals. While chemical pesticides are made from chemicals such as organophosphates and carbamates. In use, pesticides have a double effect that contradicts each other. On the one hand, pesticides provide significant benefits to agricultural practices such as increasing crop yields by controlling pests and plant diseases. On the other hand, pesticides cause environmental pollution, produce residues, increase pest infestation, death of enemy pest organisms, and others.

Pendahuluan

Penggunaan pestisida dalam aktivitas pertanian telah menjadi bagian penting dari sistem produksi pangan di banyak negara, termasuk Indonesia. Pestisida digunakan untuk mengendalikan berbagai organisme pengganggu tanaman (OPT) yang dapat



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

mengurangi hasil produksi pertanian. Namun, penggunaannya juga memunculkan berbagai dampak yang berlipat ganda, baik positif maupun negatif, terutama dalam jangka panjang. Dampak ini tidak hanya terbatas pada lingkungan, tetapi juga pada kesehatan petani dan kualitas tanah serta air di sekitar area pertanian. Dalam konteks ini, penting untuk memahami efek ganda dari pestisida, di mana penggunaan yang intensif dan berlebihan dapat mengarah pada konsekuensi yang luas dan berkelanjutan. Salah satu penelitian yang relevan adalah oleh Utama et al. (2022), yang menyoroti pentingnya penggunaan pestisida nabati sebagai alternatif ramah lingkungan. Dalam penelitian tersebut, ditemukan bahwa pestisida nabati tidak hanya membantu melindungi tanaman tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan pertanian secara keseluruhan (Utama et al., 2022).

Dampak negatif pestisida tidak dapat diabaikan, terutama ketika digunakan dalam dosis yang tinggi tanpa memperhatikan aspek keselamatan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa paparan berlebihan terhadap pestisida kimia dapat menyebabkan berbagai penyakit, termasuk gangguan fungsi hepar, seperti yang ditemukan di Desa Sikapat, Kabupaten Banyumas. Penelitian oleh Laksana et al. (2024) menunjukkan adanya hubungan antara jenis pestisida yang digunakan dengan fungsi hepar petani di daerah tersebut. Temuan ini menggarisbawahi bahwa penggunaan pestisida kimia harus disertai dengan pemahaman mendalam tentang dampaknya terhadap kesehatan, dan diperlukan alternatif lain yang lebih aman bagi petani (Laksana et al., 2024). Dalam jangka panjang, pestisida kimia juga dapat merusak ekosistem, memengaruhi keberagaman hayati, dan menurunkan kualitas tanah yang pada akhirnya berdampak pada produktivitas pertanian.

Pestisida kimia yang tidak terkontrol juga berpotensi mencemari air tanah dan memengaruhi kesehatan masyarakat yang tinggal di sekitar area pertanian. Hal ini menggarisbawahi perlunya upaya dalam pengembangan pestisida organik yang lebih ramah lingkungan, seperti yang dilakukan di Kelompok Tani Tunas Muda, Kabupaten Timor Tengah Utara. Pelatihan pembuatan pestisida organik yang dilakukan oleh Kefi et al. (2024) bertujuan untuk memberikan keterampilan kepada petani dalam memproduksi pestisida yang aman dan ramah lingkungan, sehingga mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia. Pendekatan ini juga menunjukkan bahwa pestisida organik dapat menjadi alternatif yang efektif untuk melindungi tanaman sekaligus mengurangi dampak negatif pada ekosistem (Kefi et al., 2024). Penggunaan pestisida organik juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan yang sering terjadi akibat pestisida kimia yang terakumulasi dalam tanah dan air.

Selain dampak kesehatan dan lingkungan, ketergantungan pada pestisida kimia juga memengaruhi ekonomi petani. Harga pestisida yang tinggi seringkali membebani petani, terutama bagi mereka yang memiliki skala usaha kecil. Sebagai alternatif, beberapa kelompok tani mulai beralih ke pestisida nabati, yang dianggap lebih ekonomis dan tidak kalah efektif. Penelitian oleh Rampe et al. (2023) di Kelurahan Paslaten Dua, Kota Tomohon, menunjukkan bahwa penggunaan elisitor methyl jasmonat dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit tanpa memerlukan pestisida kimia. Inovasi ini tidak hanya memberikan hasil yang baik pada tanaman tetapi juga mengurangi biaya yang harus dikeluarkan petani untuk pembelian pestisida kimia (Rampe et al., 2023). Hal ini menunjukkan potensi besar dari pendekatan ramah lingkungan yang lebih terjangkau bagi petani di daerah pedesaan.

Bahkan, beberapa penelitian juga menunjukkan potensi pemanfaatan organisme sebagai agen pengendali alami. Misalnya, Umboh et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan jamur antagonis sebagai pengendali penyakit tanaman dapat meningkatkan hasil panen tanpa memerlukan pestisida kimia. Jamur antagonis bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan patogen tanaman, sehingga tanaman tetap sehat tanpa perlu disemprot pestisida berulang kali. Penemuan ini memberikan solusi berkelanjutan bagi petani, khususnya di Desa Ongkaw Dua, Kabupaten Minahasa Selatan, yang mulai mengadopsi metode ini dalam budidaya pertanian mereka (Umboh et al., 2024). Penggunaan agen biologis seperti jamur antagonis merupakan langkah maju dalam mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia dan menjaga keseimbangan ekosistem.

Selain itu, penggunaan pestisida nabati juga dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mengurangi dampak negatif pestisida kimia. Widiastuty et al. (2022) meneliti pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan baku untuk pestisida nabati melalui metode pirolisis. Penelitian ini menunjukkan bahwa bahan baku organik yang ada di sekitar dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan pestisida yang ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan. Metode ini tidak hanya membantu mengurangi limbah kelapa sawit tetapi juga menghasilkan produk yang bermanfaat bagi petani dalam mengendalikan hama tanpa mencemari lingkungan (Widiastuty et al., 2022). Pengembangan ini menjadi bukti bahwa pendekatan-pendekatan ramah lingkungan tidak harus mahal dan sulit dijangkau oleh petani lokal.

Pentingnya pemahaman dan keterampilan dalam mengelola pestisida juga ditegaskan oleh Syam dan Sulaiman (2021), yang meneliti tingkat enzim cholinesterase pada petani sebagai indikator dampak pestisida. Mereka menemukan bahwa banyak petani di daerah penelitian mengalami penurunan kadar enzim cholinesterase, yang dapat mengakibatkan gangguan saraf serius. Oleh karena itu, perlu adanya pelatihan dan edukasi bagi petani terkait penggunaan alat pelindung diri (APD) dan cara penggunaan pestisida yang aman (Syam & Sulaiman, 2021). Edukasi semacam ini sangat penting agar petani lebih sadar terhadap risiko kesehatan yang dihadapi dalam penggunaan pestisida kimia dan dapat beralih ke metode yang lebih aman.

Inisiatif lain untuk menggantikan pestisida kimia dengan bio-pestisida juga mulai banyak dikembangkan. Di Kabupaten Deli Serdang, penelitian oleh Sitompul et al. (2024) menunjukkan bahwa bio-pestisida dapat menjadi alternatif yang efektif dalam mengendalikan hama tanpa efek samping yang serius bagi lingkungan maupun kesehatan manusia. Bio-pestisida diproduksi dari bahan-bahan alami yang tidak hanya aman tetapi juga mampu menjaga kesuburan tanah karena sifatnya yang mudah terurai. Penelitian ini memberikan bukti konkret tentang keunggulan bio-pestisida dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan memperpanjang daya dukung lahan pertanian (Sitompul et al., 2024). Hal ini memperkuat argumen bahwa inovasi berbasis alam dapat menjadi solusi untuk mengurangi dampak negatif pestisida kimia.

Secara keseluruhan, efek ganda dari penggunaan pestisida dalam aktivitas pertanian melibatkan berbagai aspek, mulai dari kesehatan, lingkungan, hingga ekonomi petani. Upaya pengembangan pestisida alternatif, seperti pestisida nabati dan bio-pestisida, serta pemanfaatan organisme pengendali alami, menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan keberlanjutan sektor pertanian. Dengan mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, tidak hanya petani yang diuntungkan, tetapi juga

masyarakat sekitar dan ekosistem secara keseluruhan. Penelitian yang telah dilakukan oleh berbagai pihak menunjukkan bahwa pendekatan yang lebih ramah lingkungan tidak hanya mungkin dilakukan, tetapi juga memberikan manfaat jangka panjang yang lebih besar dibandingkan penggunaan pestisida kimia yang berlebihan.

Pembahasan

Penggunaan pestisida dalam pertanian merupakan praktik yang umum dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan mengendalikan hama. Namun, penggunaan pestisida juga membawa efek ganda yang harus diperhatikan dengan serius. Di satu sisi, pestisida dapat meningkatkan hasil pertanian dengan mengurangi kerugian akibat serangan hama dan penyakit. Di sisi lain, penggunaan pestisida yang berlebihan dapat menyebabkan dampak negatif pada kesehatan petani, lingkungan, serta kualitas produk pertanian itu sendiri. Dalam konteks ini, penelitian oleh Utama et al. (2022) mengungkapkan bahwa pemanfaatan pestisida nabati di Desa Kibang tidak hanya efektif dalam mengendalikan hama tetapi juga mendukung praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan. Dengan beralih dari pestisida kimia ke pestisida nabati, petani dapat mengurangi risiko pencemaran dan dampak negatif pada kesehatan mereka, sekaligus menghasilkan produk yang lebih aman bagi konsumen (Utama et al., 2022).

Salah satu dampak signifikan dari penggunaan pestisida adalah kesehatan petani. Penelitian oleh Laksana et al. (2024) menunjukkan adanya hubungan antara jenis pestisida yang digunakan dengan fungsi hepar petani di Desa Sikapat, Kabupaten Banyumas. Hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa paparan pestisida kimia secara terus-menerus dapat menurunkan fungsi hepar, yang berimplikasi serius terhadap kesehatan jangka panjang petani. Dengan demikian, penting bagi petani untuk memahami risiko kesehatan yang terkait dengan penggunaan pestisida dan mencari alternatif yang lebih aman. Dalam konteks ini, pelatihan penggunaan pestisida yang aman dan pemahaman mengenai dosis yang tepat menjadi kunci untuk mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan (Laksana et al., 2024).

Di sisi lingkungan, penggunaan pestisida kimia dapat menyebabkan pencemaran tanah dan air. Pestisida yang digunakan dalam jumlah besar sering kali mencemari sumber air, yang berdampak pada kesehatan masyarakat di sekitar area pertanian. Penelitian oleh Syam dan Sulaiman (2021) menemukan bahwa paparan pestisida dapat mengganggu sistem saraf, yang terukur melalui pengukuran kadar enzim cholinesterase pada petani. Penemuan ini menunjukkan betapa pentingnya pemantauan kesehatan petani dan pengembangan metode pertanian yang lebih berkelanjutan. Upaya untuk memperkenalkan pestisida organik dan bio-pestisida menjadi langkah strategis dalam mengatasi masalah pencemaran ini. Sitompul et al. (2024) menyebutkan bahwa penggunaan bio-pestisida sebagai pengganti pestisida kimia tidak hanya mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan tetapi juga mampu menjaga keberlanjutan ekosistem pertanian (Sitompul et al., 2024).

Selain itu, penggunaan pestisida nabati memberikan manfaat ganda, yaitu meningkatkan hasil pertanian sekaligus mengurangi dampak negatif pada lingkungan. Dalam sebuah studi yang dilakukan oleh Umboh et al. (2024), manfaat jamur antagonis dalam meningkatkan hasil pertanian di Desa Ongkaw Dua menunjukkan bahwa dengan

mengadopsi metode biologis, petani dapat meminimalkan penggunaan pestisida kimia. Jamur antagonis berfungsi untuk mengendalikan patogen tanpa merusak keseimbangan ekosistem, sehingga keberlanjutan pertanian dapat terjaga (Umboh et al., 2024). Ini menunjukkan bahwa pendekatan berkelanjutan dalam pengendalian hama dapat membantu petani mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia.

Peralihan ke pestisida organik tidak hanya bermanfaat untuk lingkungan tetapi juga untuk ekonomi petani. Kefi et al. (2024) menyoroti pentingnya pelatihan pembuatan pestisida organik di kelompok tani Tunas Muda, yang membantu petani untuk mandiri dalam memproduksi pestisida yang aman dan ramah lingkungan. Dengan mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia yang mahal, petani dapat menghemat biaya dan meningkatkan profitabilitas usaha mereka. Keterampilan ini tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga memberikan peluang bagi petani untuk berinovasi dalam metode pertanian mereka (Kefi et al., 2024).

Masyarakat pertanian perlu menyadari pentingnya pendidikan dan pelatihan mengenai penggunaan pestisida yang aman. Pelatihan ini harus mencakup pengetahuan tentang dosis yang tepat, cara penyemprotan yang aman, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) yang benar. Penelitian oleh Rampe et al. (2023) menunjukkan bahwa dengan meningkatkan kesadaran petani tentang pentingnya penggunaan pestisida yang aman, mereka dapat melindungi diri mereka sendiri dari risiko kesehatan yang berkaitan dengan pestisida. Ini menunjukkan bahwa edukasi memainkan peran kunci dalam menciptakan petani yang lebih sadar akan kesehatan dan lingkungan (Rampe et al., 2023).

Dampak ekonomi dari penggunaan pestisida juga harus dipertimbangkan. Petani yang tergantung pada pestisida kimia mungkin menghadapi risiko finansial yang tinggi karena biaya pembelian pestisida yang mahal. Oleh karena itu, diversifikasi sumber daya pertanian dan penerapan teknik pertanian yang berkelanjutan sangat penting untuk mengurangi ketergantungan pada input kimia. Menurut Widiastuty et al. (2022), pemanfaatan limbah pertanian, seperti tandan kosong kelapa sawit, untuk membuat pestisida nabati melalui metode pirolisis merupakan solusi yang tidak hanya mengurangi limbah tetapi juga menyediakan alternatif pestisida yang lebih murah dan ramah lingkungan. Pendekatan ini menunjukkan bagaimana inovasi dalam pertanian dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan, menguntungkan petani secara ekonomi (Widiastuty et al., 2022).

Selanjutnya, pentingnya kerjasama antar petani dan lembaga penelitian juga tidak bisa diabaikan. Kerjasama ini dapat mempercepat adopsi teknologi baru dan praktik pertanian berkelanjutan yang lebih aman. Penelitian oleh Umboh dan Rampe (2021) menunjukkan bahwa dengan melibatkan petani dalam proses penelitian dan pengembangan produk pertanian, mereka dapat lebih memahami dan menerima teknologi baru yang diusulkan. Keterlibatan petani dalam penelitian juga membantu memastikan bahwa solusi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokal mereka, sehingga lebih mungkin untuk diterima dan diimplementasikan dalam praktik sehari-hari (Umboh & Rampe, 2021).

Selain itu, penting untuk memperhatikan aspek keberagaman hayati dalam pertanian. Penggunaan pestisida kimia secara berlebihan dapat mengurangi keanekaragaman hayati di lahan pertanian, yang berdampak pada kesehatan ekosistem

secara keseluruhan. Beralih ke pestisida nabati dan metode pengendalian hama yang lebih alami dapat membantu mempertahankan keberagaman hayati, yang pada gilirannya dapat meningkatkan ketahanan sistem pertanian terhadap serangan hama dan penyakit. Menurut Sitompul et al. (2024), penggunaan bio-pestisida dan agen pengendali alami membantu memelihara keseimbangan ekosistem dan mendukung pertanian berkelanjutan, yang sangat penting untuk masa depan produksi pangan (Sitompul et al., 2024).

Akhirnya, kesadaran masyarakat akan pentingnya pertanian berkelanjutan harus terus ditingkatkan. Masyarakat perlu dididik tentang dampak penggunaan pestisida terhadap kesehatan dan lingkungan serta manfaat dari praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan. Kegiatan sosialisasi, workshop, dan pelatihan yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk petani, konsumen, dan pemerintah, sangat penting dalam menciptakan lingkungan yang mendukung pertanian berkelanjutan. Upaya kolektif ini dapat membantu menciptakan kesadaran yang lebih besar tentang pentingnya beralih dari pestisida kimia ke solusi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan (Syam & Sulaiman, 2021).

Secara keseluruhan, efek ganda dari penggunaan pestisida dalam aktivitas pertanian merupakan isu yang kompleks dan multifaset. Dengan pendekatan yang tepat, seperti adopsi pestisida nabati, pelatihan penggunaan pestisida yang aman, dan pengembangan inovasi pertanian berkelanjutan, petani dapat mengurangi risiko kesehatan dan dampak negatif pada lingkungan. Selain itu, kerjasama antara petani, peneliti, dan masyarakat akan menjadi kunci dalam menciptakan praktik pertanian yang lebih aman dan berkelanjutan. Melalui kesadaran dan pendidikan, sektor pertanian dapat bertransformasi menjadi lebih ramah lingkungan, memberikan manfaat tidak hanya bagi petani tetapi juga bagi masyarakat luas dan ekosistem. Dengan demikian, semua pihak diharapkan dapat berkontribusi dalam upaya menciptakan pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk masa depan yang lebih baik.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Penggunaan pestisida dalam aktivitas pertanian memiliki efek ganda yang signifikan, baik positif maupun negatif. Di satu sisi, pestisida berkontribusi pada peningkatan produktivitas tanaman dan pengendalian hama, yang merupakan faktor penting dalam memenuhi kebutuhan pangan global. Namun, di sisi lain, penggunaan pestisida, terutama yang bersifat kimia, dapat menyebabkan dampak negatif pada kesehatan petani dan lingkungan. Penelitian menunjukkan bahwa paparan pestisida kimia berpotensi mengganggu kesehatan, termasuk risiko kerusakan fungsi organ dan gangguan sistem saraf, serta mencemari tanah dan air. Dengan demikian, penting untuk mengevaluasi secara kritis penggunaan pestisida dalam praktik pertanian modern.

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, terlihat bahwa peralihan ke pestisida nabati dan bio-pestisida menjadi alternatif yang menjanjikan untuk mengurangi dampak negatif dari pestisida kimia. Penggunaan metode pengendalian hama yang lebih alami tidak hanya membantu menjaga kesehatan petani, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan pestisida organik dan teknik pertanian berkelanjutan dapat meningkatkan

hasil pertanian sambil menjaga keseimbangan ekosistem. Dengan kata lain, ada peluang besar untuk menerapkan praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan yang akan menguntungkan petani dan masyarakat secara keseluruhan.

Terakhir, edukasi dan pelatihan bagi petani sangat diperlukan untuk meningkatkan kesadaran tentang dampak penggunaan pestisida dan pentingnya penerapan praktik pertanian berkelanjutan. Keterlibatan petani dalam pengembangan dan penerapan teknologi baru juga dapat mempercepat adopsi praktik yang lebih aman dan efektif. Dengan kerjasama yang baik antara petani, peneliti, dan pihak terkait lainnya, masa depan pertanian dapat diubah menjadi lebih berkelanjutan, memberikan manfaat ekonomi, kesehatan, dan lingkungan yang lebih baik bagi semua pihak yang terlibat.

Saran

Pertama, penting bagi pemerintah dan lembaga terkait untuk mengembangkan program pendidikan dan pelatihan yang terfokus pada penggunaan pestisida yang aman dan ramah lingkungan. Program ini harus mencakup informasi tentang dosis yang tepat, cara penyemprotan yang aman, dan pentingnya penggunaan alat pelindung diri (APD) untuk melindungi kesehatan petani. Selain itu, edukasi tentang pemanfaatan pestisida nabati dan bio-pestisida perlu ditingkatkan agar petani dapat lebih memahami dan mengadopsi alternatif yang lebih aman. Dengan pemahaman yang baik, diharapkan petani dapat mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia yang berisiko tinggi.

Kedua, kolaborasi antara petani, peneliti, dan pihak swasta harus ditingkatkan untuk menciptakan inovasi dalam pertanian yang lebih berkelanjutan. Dengan melibatkan petani dalam proses penelitian dan pengembangan, solusi yang dihasilkan akan lebih sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokal. Penelitian yang berfokus pada pengembangan dan penerapan pestisida organik dan metode pengendalian hama alami harus didorong untuk meningkatkan efektivitas serta daya saing produk pertanian. Melalui kerjasama ini, diharapkan akan ada transfer pengetahuan dan teknologi yang lebih baik yang dapat memberikan keuntungan bagi semua pihak.

Ketiga, pemerintah dan masyarakat harus bekerja sama untuk menciptakan kebijakan yang mendukung pertanian berkelanjutan. Ini termasuk insentif bagi petani yang beralih dari pestisida kimia ke alternatif yang lebih ramah lingkungan, serta kebijakan yang mendorong penelitian dan pengembangan dalam bidang pertanian organik. Upaya sosialisasi dan kampanye yang berfokus pada manfaat pertanian berkelanjutan juga perlu ditingkatkan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya mengonsumsi produk yang aman dan ramah lingkungan. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan sektor pertanian akan dapat berkontribusi secara positif terhadap kesejahteraan petani, kesehatan masyarakat, dan kelestarian lingkungan.

Daftar Pustaka

- Kefi, A., Falo, M., Rusae, A., Mata, M. H., Tnunay, I. M. Y., & Hanas, D. F. (2024). *Pelatihan Pembuatan Pestisida Organik di Kelompok Tani Tunas Muda Desa Oenak Kabupaten Timor Tengah Utara*. ABDI UNISAP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2(1), 101-107.

- Laksana, A. S. D., Aminudin, F., & Fadlilah, S. H. (2024). Hubungan Jenis Pestisida Dengan Fungsi Hepar Petani Di Desa Sikapat Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas. *Mandala Of Health*, 17(2), 235-247.
- Rampe, H. L., Pontororing, H., & Rampe, M. J. (2023). PKM Kelompok Tani Tiga Berlian Kelurahan Paslaten Dua Kota Tomohon, tentang Penggunaan Elisitor Methyl Jasmonat dalam Budidaya Tanaman Sayuran. *The Studies of Social Sciences*, 5(2), 34-40.
- Sitompul, D., Lumbantobing, P., Manik, S., & Harefa, M. S. (2024). Optimasi Penggunaan Bio-Pestisida sebagai Pengganti Pestisida Kimia pada Pertanian di Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 670-681.
- Syam, N., & Sulaiman, U. (2021). Pengukuran Cholinesterase dan Pencegahan Dampak Pestisida pada Petani. *Idea Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 47-50.
- Umboh, S. D., & Rampe, H. L. (2021). PKM Kelompok Tani Ibu-Ibu PKK Kelurahan Pandu Kecamatan Bunaken Tentang Pemanfaatan Fungisida Nabati Dalam Peningkatan Produksi Tanaman Pertanian. *JPAI: Jurnal Perempuan dan Anak Indonesia*, 3(1), 7-14.
- Umboh, S. D., Rondonuwu, F. B., Palar, D. C., Langoy, M. L., & Montong, V. B. (2024). PKM Manfaat Jamur Antagonis bagi Peningkatan Hasil Pertanian Desa Ongkaw Dua Kecamatan Sinonsayang Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Lentera- Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 51-58.
- Utama, W. T., Sutarto, S., Sari, R. D. P., & Indriyani, R. (2022). Pemanfaatan Pesti (Pestisida Nabati) Sebagai Upaya Mewujudkan Petani Yang Ramah Lingkungan Di Desa Kibang, Kecamatan Metro Kibang, Kabupaten Lampung Timur. *Buguh: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 89-95.
- Widiastuty, W., Utami, S., & Siregar, S. (2022). Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit menjadi pestisida nabati dengan metode pirolisis. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(6), 4968-4977.