PEDAGO BIOLOGI

PEDAGO-BIOLOGI

Vol 14 No 2 31 Oktober 2026

Biopestisida Berbahan Dasar Tembakau Puntung Rokok dan Kulit Jeruk sebagai Alternatif Pestisida Kimia

Muhammad Anugrah [1*)], Muhammad Mujaddid Rafi'ul Haq [1)], Salma Hafizhah Az-Zahra [1)], Omay Sumarna [2)], Tuszie Widhiyanti [2)]

[1]Program Studi Pendidikan Kimia, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

*korespondensi penulis : muhammadanugrah@upi.edu

Submitted : 24 Desember 2025 Accepted: 23 September 2026 Published : 30 Oktober 2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji biopestsida yang efektif dalam mengendalikan hama. Sebagai alternatif pestisida yang lebih ramah lingkungan, ekstrak puntung rokok dan kulit jeruk diuji efektivitasnya sebagai biopestisida terhadap hama belalang (Oxya serville) dan jangkrik (Acheta domesticus). Pembuatan biopestisida dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Berbagai konsentrasi ekstrak tembakau dan kulit jeruk dilakukan untuk menguji efektivitas biopestisida tersebut terhadap hama belalang dan jangkrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tembakau efektif membunuh belalang sepenuhnya (100%). Selain itu, campuran ekstrak tembakau dan kulit jeruk siam mampu membunuh jangkrik hingga 80.59%. Efektivitas ini didukung oleh efek sinergi antara senyawa aktif dalam campuran biopestisida yang lebih kuat dibandingkan ekstrak tunggal. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan limbah kulit jeruk dan tembakau sebagai biopestisida tidak hanya efektif dalam mengendalikan hama, tetapi dapat mengurangi penggunaan pestisida kimia dengan memanfaatkan limbah yang dapat merusak lingkungan. Dengan demikian, hal ini dapat membantu menjaga lingkungan dan mendukung ketahanan pangan.

Kata kunci: hama, SDGs, biopestisida, tembakau, kulit jeruk.

ABSTRACT

This research aims to test biopesticide that is effective in controlling pests. As a more environmentally friendly alternative to pesticides, cigarette butt and orange peel extracts were tested for their effectiveness as biopesticides against grasshoppers (Oxya serville) and crickets (Acheta domesticus). Biopesticide is made using the maceration method using 96% ethanol solvent. Various concentrations of tobacco extract and orange peel were carried out to test the effectiveness of the biopesticide against grasshoppers and crickets. The results showed that tobacco extract was effective in killing grasshoppers completely (100%). Apart from that, a mixture of tobacco extract and Siamese orange peel can kill up to 80.59% of crickets. This effectiveness is supported by the synergistic effect between the active compounds in the biopesticide mixture which is stronger than a single extract. Research shows that using orange peel and tobacco waste as biopesticides is not only effective in controlling pests, but can reduce the use of chemical pesticides by utilizing waste that can damage the environment. In doing so, this helps protect the environment and supports food security.

Key word: pests, SDGs, biopesticides, tobacco, orange peel.

PENDAHULUAN

Dalam upaya pemenuhan kebutuhan pangan, manusia harus bersaing dengan organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti gulma, hama maupun jasad renik. Hama menjadi salah satu ancaman bagi ketahanan pangan karena mampu merusak berbagai komoditas tanaman pangan seperti padi dan jagung (Priluddina & Atmoko, 2024). Hama pada tanaman sangat beragam, didukung oleh kondisi lingkungan, sumber makanan, tempat tinggal dan reproduksi yang memadai.

Salah satu hama utama pada tanaman adalah belalang, yang selalu ada dan menyerang tanaman pada setiap fase pertumbuhannya, baik fase vegetatif maupun generatif terutama pada tanaman padi yang menjadi salah satu bahan pangan pokok bagi rakyat Indonesia (Ohee, 2023). Selain jangkrik menjadi hama yang sering menjadi masalah di Indonesia, jangkrik merupakan hama terbanyak ke-4 pada tumbuhan. Jangkrik menyerang tumbuhan pada fase pindah tanam sampai tumbuhan berusia 3 minggu. Jangkrik merusak dengan cara menggigit serta memakan batang muda sehingga mempengaruhi pada nilai ekonomi tumbuhan (Ismail & Suharti, 2021).

Petani secara umum bergantung pada pestisida kimia sebagai metode utama untuk mengatasi berbagai masalah hama yang dapat merusak hasil pertanian (Satyani, 2019; Situmorang et al., 2021). Penggunaan pestisida ini berlangsung sepanjang seluruh fase siklus pertumbuhan tanaman, mulai dari proses awal pengolahan tanah dan persiapan lahan, hingga tahap pemeliharaan tanaman, pemanenan, dan bahkan pasca panen. Praktik ini mencerminkan betapa pentingnya pestisida dalam menjaga kesehatan tanaman dan memastikan hasil panen yang optimal. Data dari Kementerian Pertanian menunjukkan bahwa hingga tahun 2016, telah terdaftar dan disetujui sebanyak 3.207 merek pestisida yang digunakan di Indonesia. Jumlah ini menyoroti betapa luasnya penggunaan pestisida dalam sektor pertanian dan menunjukkan beragam pilihan produk yang tersedia bagi petani untuk mengelola hama secara efektif (Ditjen PSP, 2016).

Penggunaan pestisida kimia yang tidak bijaksana dapat menyebabkan berbagai dampak negatif bagi kesehatan manusia dan lingkungan (Singkoh & Katili, 2019). Ketika pestisida kimia digunakan, senyawa tersebut dapat diserap oleh elemen-elemen lingkungan dan mengalami perubahan menjadi senyawa lain yang mungkin masih berbahaya. Kurangnya pemahaman mengenai efek merugikan dari pestisida kimia sering kali mengakibatkan rendahnya kesadaran dan tindakan pencegahan yang diperlukan saat penggunaannya (Poudel et al., 2020). Residu pestisida kimia pada hasil tanaman dapat

berbahaya bagi kesehatan manusia jika dikonsumsi, dengan potensi buruk bagi kesehatan jangka panjang. Selain itu, akumulasi residu pestisida di tanah dapat mengganggu kehidupan organisme tanah serta mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan tanaman yang tumbuh di tanah yang terkontaminasi (Roensis & Bilker, 2024).

Mengingat pestisida kimiawi memiliki banyak dampak negatif jika digunakan secara berlebihan, maka diperlukan alternatif pestisida yang memiliki fungsi dan efektifitas yang setara. Alternatif pestisida yang dimaksud adalah biopestisida. Sesuai dengan namanya, biopestisida memanfaatkan senyawa yang terkandung dalam bahan alam sebagai bahan aktif pembasmi hama.

Penggunaan bahan alami sebagai biopestisida telah menjadi solusi efektif dalam pengendalian hama tanaman, dengan berbagai bahan yang dapat dimanfaatkan, seperti kulit cabai, daun pepaya, kulit jeruk, kulit bawang merah, dan bawang putih. Di antara bahan-bahan alami ini, tembakau dan kulit jeruk menonjol sebagai sumber biopestisida yang potensial.

Tembakau dikenal memiliki kandungan senyawa aktif seperti nikotin, fenol, dan eugenol yang telah terbukti efektif dalam membasmi hama. Penelitian oleh Siswoyo et al. (2018) dan Rifki Yudha Nugraha et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak tembakau dapat secara signifikan mengurangi intensitas serangan hama pada tanaman tomat dan alpukat. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Ikechi-Nwogu & Oluchi (2023) yang menguji ekstrak nikotin dari tembakau pada serangga, menunjukkan efektivitasnya sebagai biopestisida.

Selain tembakau, kulit jeruk juga merupakan bahan yang sangat potensial sebagai biopestisida. Kulit jeruk mengandung senyawa limonene dan linalool yang memiliki sifat penolak (repellent), penghambat makan (antifeedant), serta penghambat perkembangan serangga (insect growth regulator). Penelitian Firyanto et al. (2023) mengungkapkan bahwa ekstrak kulit jeruk mampu membunuh jangkrik dengan tingkat kematian hingga 88%, menunjukkan bioaktivitas tinggi dari limonene yang terkandung di dalamnya. Temuan ini juga diperkuat oleh penelitian Lathifah T. et al. (2022) yang menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk dapat membantu mengatasi organisme pengganggu tanaman seperti serangga.

Pusat Penelitian Oseanografi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) melakukan studi pada periode 2018-2019 dan menemukan bahwa puntung rokok menyumbang sekitar 6.47% dari total sampah yang ditemukan di 18 pantai di Indonesia. Temuan ini menyoroti permasalahan serius terkait pencemaran lingkungan, karena puntung rokok mengandung

berbagai bahan kimia berbahaya seperti nikotin dan logam berat. Bahan kimia ini dapat meresap ke dalam lingkungan perairan, mencemari air, dan merusak kehidupan laut, termasuk ikan dan organisme lainnya yang bergantung pada ekosistem pantai. Dampak pencemaran ini tidak hanya mempengaruhi kesehatan biota laut tetapi juga berpotensi mengganggu rantai makanan dan ekosistem secara keseluruhan. Namun di balik masalah ini, terdapat peluang untuk mengatasi pencemaran dengan memanfaatkan puntung rokok sebagai bahan untuk proses daur ulang atau pengolahan lebih lanjut. Inisiatif untuk mengumpulkan dan mendaur ulang puntung rokok dapat membantu mengurangi pencemaran, serta menghasilkan bahan berguna. Dengan demikian, mengelola dan memanfaatkan sampah puntung rokok secara efektif tidak hanya dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan tetapi juga menciptakan solusi yang lebih berkelanjutan dan bermanfaat bagi masyarakat.

Selain limbah puntung rokok, limbah kulit jeruk juga perlu diperhatikan mengingat produksinya di Indonesia tergolong besar. Kulit jeruk menyumbang 40-50% dari buahnya, sehingga apabila dikalikan dengan angka produksi per tahun maka dapat kita ketahui banyaknya jumlah limbah kulit jeruk yang dihasilkan tiap tahun. Dengan dihasilkannya limbah tersebut dalam jumlah besar dan tidak dikelola secara tepat, maka hal ini dapat menimbulkan potensi degradasi lingkungan.

Pemanfaatan limbah biomassa untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat mendukung beberapa tujuan SDGs, terutama terkait pemeliharaan lingkungan dan potensi energi yang dihasilkan. Pertumbuhan pembangunan seringkali diiringi oleh permasalahan seperti peningkatan jumlah penduduk, pengangguran, kemiskinan, dan ketergantungan pada impor komoditas bahan pokok. Selain itu, dampak industrialisasi besar-besaran seringkali menyebabkan alih fungsi lahan yang tidak sesuai dengan hasil analisis dampak lingkungan, pencemaran lingkungan seperti polusi udara dan limbah kimia, yang berdampak negatif pada sektor pertanian. Hal ini menyebabkan penyempitan lahan pertanian, berkurangnya generasi petani, dan terancamnya ketahanan pangan masyarakat.

Penelitian ini menggunakan pendekatan inovatif dalam mengatasi masalah ketahanan pangan yang disebabkan hama. Para petani sering menggunakan pestisida kimiawi yang merusak lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia. Sebagai alternatif dan inovasi, pemanfaatan dan penggabungan limbah sebagai bahan dasar biopestisida dilakukan. Dengan menggunakan limbah tembakau dari puntung rokok dan kulit jeruk siam, penelitian ini bertujuan menyediakan pestisida yang efektif dalam mengendalikan hama tanpa

menimbulkan dampak negatif berkelanjutan. Metode yang digunakan ttidak hanya dapat mengurangi penggunaan pestisida kimiawi, tetapi juga memanfaatkan limbah yang sebelumnya tidak berguna, sehingga memberikan nilai tambah. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan serta menjaga ketahanan pangan yang lebih aman dan ramah lingkungan.

METODE

Penelitian dilakukan menggunakan metode dan desain eksperimental dengan dua variabel yang meliputi hama sebagai variabel dependen dan biopestisida sebagai variabel independen. Kedua variabel tersebut saling mendukung karena keberhasilan penelitian didasarkan oleh variabel dependen yang dipengaruhi oleh variabel independen.

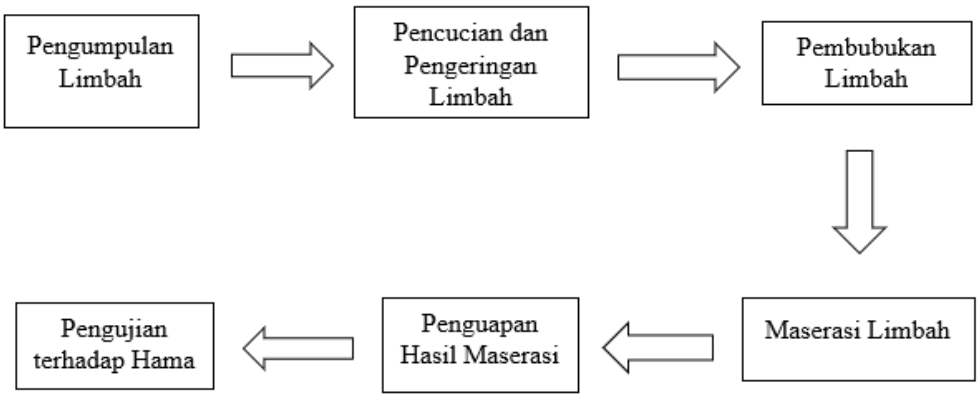
Biopestisida didapatkan melalui proses ekstraksi dengan metode maserasi kedua bahan yakni kulit jeruk siam (Citrus tangerina) dan tembakau menggunakan pelarut etanol 96%. Tingkat efektivitas biopestisida ditentukan berdasarkan pengamatan terhadap hama secara berkala. Perlakuan pada pembuatan biopestisida dibuat menjadi 5 variasi yaitu:

Tabel 1: Komposisi Variasi Biopestisida

Variasi	Kandungan (%)		
	Tembakau	Kulit Jeruk	Air
100% Ekstrak Kulit Jeruk	100	-	-
100% Ekstrak Tembakau	-	100	-
30% Campuran	15	15	60
60% Campuran	30	30	30
100% Campuran	50	50	-

Hama yang digunakan sebagai objek penelitian adalah belalang dan jangkrik. Belalang yang digunakan berjenis belalang daun (Oxya serville) sedangkan jangkrik berjenis jangkrik alam (Acheta domesticus). Pengaturan habitat hama selama penelitian memperhatikan sirkulasi udara, cahaya, dan makanan. Makanan yang diberikan untuk hama belalang adalah daun padi sedangkan jangkrik adalah buah tomat.

Prosedur



Gambar 1. Prosedur Pembuatan Biopestisida

1.Pengumpulan Limbah

Limbah kulit jeruk berasal dari jeruk siam yang merupakan salah satu jenis jeruk yang mudah ditemui di Indonesia. Adapun daun tembakau yang diperoleh dari puntung rokok.

2.Pencucian dan Pengeringan Limbah

Dilakukan pencucian pada kulit jeruk untuk memisahkan kulit dari daging buah kemudian dikeringkan pada suhu kamar untuk meminimalisir kandungan air. Menurut Ismail & Suharti (2021) proses pengeringan dapat meningkatkan hasil dari proses maserasi.

3. Pembubukan Limbah

Pembubukan bahan dibantu menggunakan alat blender. Bertujuan untuk meningkatkan luas permukaan sehingga proses ekstraksi berjalan dengan maksimal dan menghasilkan rendemen ekstrak yang tinggi.

4. Maserasi Limbah

Proses maserasi limbah tembakau dan kulit jeruk siam masing-masing menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 1000 mL yang berlangsung selama 5 hari. Sistem maserasi diatur agar kedap udara dan minim cahaya.

5.Penguapan Hasil Maserasi

Hasil maserasi akan mengandung ekstrak bahan, residu bahan, dan etanol. Untuk memperoleh ekstrak bahan, dilakukan proses filtrasi dalam pemisahan residu bahan dan proses penguapan terhadap etanol. Kandungan yang diharapkan pada proses ini adalah nikotin dalam tembakau dan limonene dalam kulit jeruk siam.

6. Pengujian terhadap Hama

Uji efektivitas biopestisida dilakukan dengan menyemprotkan biopestisida langsung kepada hama. Penyemprotan secara rutin berdasarkan perlakuan tanaman yang telah dilakukan penelitian terdahulu terhadap hama yaitu setiap pagi dan sore. Pemeriksaan kondisi hama dan penyimpulan hasil pengujian dilakukan pada saat proses penyemprotan selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap jenis biopestisida disediakan sejumlah hama yang bervariasi. Pengambilan data didasari oleh pengamatan variabel dependen dengan menggunakan sistem shift. Shift merupakan keadaan hama beberapa saat setelah dilakukan penyemprotan. Persentase kematian hama merepresentasikan jumlah hama yang mati per total hama dalam satu jenis biopestisida. Sedangkan efektivitas merupakan hasil rata-rata dari persen kematian hama untuk dibandingkan dengan jenis biopestisida lainnya.

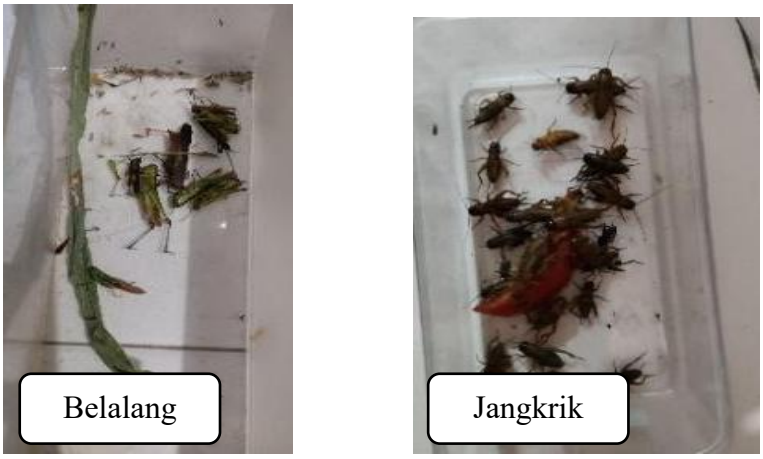
Tabel 2 **:** Persentase Kematian Belalang terhadap Variasi Kondisi Biopestisida

Variasi Biopestisida	Pesentase Kematian Belalang (%)			Efektivitas (%)
	Shift 1	Shift 2	Shift 3	
100% Ekstrak Kulit Jeruk	67	83	100	83.33
100% Ekstrak Tembakau	100	100	100	100
30% Campuran	67	83	100	83.33
60% Campuran	67	100	100	89
100% Campuran	100	100	100	100

Tabel 3: Persentase Kematian Jangkrik terhadap Variasi Kondisi Biopestisida

Variasi Biopestisida	Pesentase Kematian Jangkrik (%)							Efektivitas (%)
	Shift 1	Shift 2	Shift 3	Shift 4	Shift 5	Shift 6	Shift 7	
100% Ekstrak Kulit Jeruk	17.65	47.06	79.41	91.18	97.06	97.06	100	75.63
100% Ekstrak Tembakau	17.14	45.71	77.14	88.57	94.29	100	100	74.69
30% Campuran	3.33	30	76.67	86.67	86.67	100	100	69.05

60% Campuran	20	46.67	70	83.33	90	100	100	72.86
100% Campuran	12.82	58.97	92.31	100	100	100	100	80.59



Gambar 2. Kondisi belalang dan Jangkrik yang digunakan

Pengamatan dilakukan hingga kematian seluruh hama mencapai 100%. Sebelum pengujian biopestisida, hama menunjukkan gerak aktivitas dan nafsu makan yang normal. Namun seiring berlangsungnya pengujian, hama yang disemprotkan ekstrak tembakau, 60% campuran, dan 100% campuran menunjukkan penurunan terhadap gerak aktivitas dan nafsu makan. Sedangkan pada jenis biopestisida lainnya, hama hanya menunjukkan penurunan nafsu makan. Biopestisida jenis campuran 100% dan 100% ekstrak tembakau menunjukkan efektivitas tinggi terhadap hama belalang. Hal ini dikarenakan ekstrak tembakau mengandung nikotin yang merupakan racun saraf bagi kebanyakan serangga. Namun tingkat toksisitas antar serangga dapat bervariasi tergantung dari spesiesnya, jika dilihat dari data pada tabel maka dapat diketahui bahwa biopestisida ini sangat efektif terhadap belalang dibandingkan jangkrik. Pada jangkrik, dibutuhkan waktu 3,5 hari untuk membunuh semua jangkrik. Melihat tren persen data biopestisida jenis kulit jeruk dan 30% campuran, nampak bahwa jangkrik mulai membangun resistensi terhadap biopestisida karena minimnya kandungan nikotin. Semakin banyak nikotin yang terkandung pada biopestisida maka semakin tinggi pula efektifitasnya terhadap hama serangga.

Hasil pada campuran ekstrak kulit jeruk dan tembakau menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan ekstrak tunggal. Hal ini dapat dijelaskan melalui fenomena sinergi, dimana kombinasi dua atau lebih senyawa aktif dapat meningkatkan efektivitas keseluruhan. Penelitian oleh Rifki Yudha Nugraha et al., (2023)

mendukung temuan ini, dimana mereka menemukan bahwa campuran ekstrak beberapa tanaman menghasilkan tingkat mortalitas hama yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan ekstrak tunggal. Mereka berhipotesis bahwa kombinasi senyawa aktif dapat bekerja pada berbagai target dalam sistem biologis hama, sehingga meningkatkan potensi insektisida. Hal ini sejalan juga dengan penelitian oleh Haris et al., (2023) dan Rahmawati (2021) yang menunjukan bahwa kombinasi dari beberapa ekstrak tumbuhan dapat meningkatkan efektivitas biopestisida melalui mekanisme yang mempengaruhi sistem saraf. Selain meningkatkan efektivitas, perpaduan dua ekstrak ini menghasilkan aroma yang bisa diterima bagi manusia dibanding jika hanya ekstrak tembakau.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis yang dilakukan dalam penelitian tentang pemanfaatan limbah kulit jeruk siam dan puntung rokok sebagai biopestisida, ditemukan bahwa limbah dari kulit jeruk dan puntung rokok memiliki potensi untuk digunakan sebagai alternatif pengganti pestisida kimia. Penelitian ini menguji berbagai campuran ekstrak untuk menilai efektivitasnya dalam membunuh hama. Hasil pengujian menunjukkan bahwa campuran ekstrak 100% dari tembakau dan kulit jeruk menghasilkan persentase efektivitas tertinggi dalam membunuh serangga, khususnya jangkrik dan belalang, dibandingkan dengan campuran ekstrak lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi ekstrak tembakau dan kulit jeruk memiliki potensi yang sangat baik sebagai biopestisida.

Biopestisida berbasis campuran ekstrak ini cenderung lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pestisida kimia. Biopestisida ini lebih mudah terurai di lingkungan dan tidak meninggalkan residu berbahaya, sehingga mengurangi risiko kontaminasi tanah dan air. Dengan menggunakan bahan-bahan alami ini, bukan hanya mengurangi jumlah limbah yang dibuang, tetapi juga menyediakan alternatif yang dapat meningkatkan kesejahteraan petani melalui ketahanan pangan yang lebih baik dan kesehatan manusia. Penggunaan biopestisida ini menawarkan keuntungan ganda yaitu meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan sekaligus memberikan alternatif yang efektif dan aman untuk pengendalian hama. Oleh karena itu, campuran ekstrak 100% tembakau dan kulit jeruk dapat dianggap sebagai solusi yang efektif dan berkelanjutan untuk membunuh hama, memberikan manfaat ekologis dan ekonomi yang signifikan.

ACKNOWLEDGE

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim dosen pengampu mata kuliah Matematika, Sains, Teknologi, dan Rekayasa FPMIPA UPI atas bimbingan dan ilmu yang

diberikan kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan penulis atas dukungannya dalam penulisan artikel ini.

REFERENSI

Ditjen PSP. (2016). Pestisida Pertanian dan Kehutanan Tahun 2016. Kementerian Pertanian, Jakarta.

Haris, A., Suherah, S., & Sah Dewa, A. (2023). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Tembakau dan Talas Terhadap Mortalitas Hama Ulat Grayak (Spodoptera liturafabriciu J.E.Smith). Jurnal Agrotek, 7(2), 118–123.

Ismail, A. A., & Suharti, P. (2021). Pengaruh Pemberian Campuran Seduhan Umbi Bawang Putih (Allium Sativum) Dan Lidah Buaya (Aloe Vera L.) Sebagai Biopestisida Alami Terhadap Aktifitas Hama Jangkrik (Tarbinskiellus Portentosus) Serta Implementasinya Sebagai Edukasi Masyarakat. Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi, 9(2), 1-8.

Priluddina, M., & Atmoko, A. W. (2024). Collaborative Goverance dalam Pengendalian Hama Pertanian. Jurnal Kebijakan Publik, 15(2), 202–208.

Ohee, D. S. R. (2023). Efektifitas Insektisida Campuran Daun Mimba Dan Daun Sirsak Terhadap Pengendalian Hama Belalang (Oxya chinenis) Pada Tanaman Padi (Disertasi, Politeknik Negeri Jember)). Belalang menyerang bagian daun padi, mengganggu proses fotosintesis dan menghambat pertumbuhan tanaman.

Rahmawati, D. (2021). "Pengaruh Kombinasi Ekstrak Tanaman terhadap Mortalitas Hama pada Tanaman Pangan." . Jurnal Penelitian Pertanian,.

Rifki Yudha Nugraha, M., Panji Tiyando, M., Gufran, T., Zakkia Latifah, A., Intan Filya, K., Rakhis Rizkiya, N., Kurnia Ramadina, N., Nur, M., & Diana Widyastuti, R. (2023). Pengaplikasian Bio-pestisida Limbah Puntung Rokok pada Tanaman Alpukat di Pekon Sukamaju Kecamatan Lumbok Seminung Kabupaten Lampung Barat Application of Bio-Pesticide of Cigarette Butt Waste on Avocado Plants in Sukamaju Village Lumbok Seminung District West Lampung Regency. In Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat Partisipatif (Vol. 2, Issue 1). https://youtu.be/277bDU3NiNY

Satyani, T. (2019). Evaluasi Penggunaan Pestisida pada Petani Bawang Merah di Desa Wombo Mpanau Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala Evaluation Of The Use Pesticides in Red Onion Farmers in Womba Mpanau Village, Tanantovea Sub District Donggala District. Jurnal Agrotech, 9(1), 26–32.

Singkoh, M. F. O., & Katili, D. Y. (2019). Bahaya pestisida sintetik (sosialisasi dan pelatihan bagi wanita kaum ibu desa Koka Kecamatan Tombulu Kabupaten Minahasa. Jurnal Perempuan Dan Anak Indonesia, 1(1), 5–12.

Siswoyo, E., Masturah, R., & Fahmi, N. (2018). Bio-pestisida Berbasis Ekstrak Tembakau dari Limbah Puntung Rokok untuk Tanaman Tomat. (Lycopersicum esculentum). 15(2).

Situmorang, H., Noveri, N., Putrina, M., & Fitri, E. R. (2021). Perilaku Petani Padi Sawah Dalam Menggunakan Pestisida Kimia di Kecamatan Harau, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat, Indonesia. Agro Bali : Agricultural Journal, 4(3), 418–424. https://doi.org/10.37637/ab.v4i3.743