

Mengendalikan Hama Padi dengan Biopestisida: Penyuluhan di BPP Nusa Bakti Kecamatan Belintang III, OKU Timur

Controlling Rice Pests with Biopesticides: Counseling at BPP Nusa Bakti, Belintang III District, East OKU

Haperidah Nunilahwati¹⁾, Yani Purwanti^{1)*}, Neni Marlina²⁾, Laili Nisfuriah¹⁾, Marlina¹⁾, Asmawati¹⁾, Fitri Yetty Zairani¹⁾, Burlian Hasani¹⁾, Ira Indrayani¹⁾

1) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Palembang, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

2) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

*Corresponding author: Yani Purwanti; yanipurwanti62@gmail.com

Received August 2023, Accepted November 2023

ABSTRAK. Kegiatan penyuluhan tentang penggunaan biopestisida dalam mengendalikan hama pada budidaya tanaman padi di wilayah binaan Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Nusa Bakti Kecamatan Belintang III Kabupaten OKU Timur telah terlaksana dengan sukses. Tujuan kegiatan penyuluhan adalah untuk meningkatkan pemahaman tentang biopestisida dan penggunaannya sebagai solusi alternatif pengendalian yang ramah lingkungan dalam mengendalikan serangan hama pada tanaman padi. Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada tanggal 25 Januari sampai dengan 17 Februari 2022 yang diikuti anggota kelompok tani di Wilayah Binaan BPP Nusa Bakti. Metode yang digunakan terdiri dari penyuluhan (penyampaian materi dan diskusi), demonstrasi (aplikasi biopestisida) dan evaluasi. Hasil kegiatan penyuluhan ini menunjukkan respon positif dan antusiasme petani, meningkatkan wawasan pengetahuan anggota kelompok tani tentang biopestisida yang dinilai memberikan pengaruh positif terhadap produksi padi yang aman bagi kesehatan dan ramah lingkungan.

Kata kunci: biopestisida, hama, penyuluhan; petani; tanaman padi

ABSTRACT. *Counseling activities on the use of biopesticides in controlling pests in rice cultivation in the target area of BPP Nusa Bakti, Belintang III District, OKU Timur Regency have been carried out successfully. The aim of the extension activities is to increase understanding of biopesticides and their use as an alternative solution that is environmentally friendly in controlling pest attacks on rice plants. Implementation of activities from January 25 to February 17 2022 with participants from the Nusa Bakti assisted area group. The methods used are counseling (submission of materials and discussions), demonstrations (application of biopesticide) and evaluation. The results of this extension activity showed a positive response and farmer enthusiasm, increased knowledge about biopesticides, and was considered to provide an environmentally friendly influence in controlling rice plant pests.*

Keywords: biopesticides, pests, counseling; farmer; rice plants

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan bahan pangan pokok bagi sebagian besar masyarakat di Indonesia. Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Nusa Bakti berada di Kecamatan Belintang Kabupaten Oku Timur yang merupakan salah satu sentra pertanaman padi di Provinsi Sumatera Selatan. Budidaya tanaman padi di daerah ini merupakan budidaya padi sawah irigasi teknis dengan tiga kali musim tanam dalam setahun. Hama seringkali menjadi faktor pembatas dalam produksi padi. Hama-hama penting tanaman padi diantaranya *Nilaparvata lugens*, *Scirpophaga incertulas* Walker, *S. innotata*, *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee, *Leptocoris acuta* Thunberg, *Tettigonia* sp. Linnaeus, *Sogatella furcifera* Horvath, *Nephotettix virescens* (Hereward

et al., 2020; Hutasuhut *et al.*, 2021; Fahad *et al.*, 2021; Konda & Chandar, 2022). Pengendalian hama merupakan salah satu komponen penting dalam kegiatan budidaya tanaman sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen (Laxmishree & Nandita, 2017).

Salah satu substansi yang digunakan untuk mengendalikan hama adalah pestisida yang sebagian besar merupakan bahan kimia sintetik (Siswoyo *et al.*, 2018). Namun penggunaan pestisida kimiawi yang tidak bijaksana dapat berdampak pada terjadinya resistensi dan resurgensi hama, matinya serangga non target, dan mencemari lingkungan (Ndakidemi *et al.*, 2016; Guedes *et al.*, 2016; Wu *et al.*, 2020; Sánchez-Bayo, 2021). Pengendalian hama yang efektif, produksi tanaman yang bebas residu pestisida dan ramah lingkungan menjadi fokus dalam kegiatan penyuluhan ini. Biopestisida menjadi solusi yang menjanjikan memiliki peluang untuk mengurangi ketergantungan pestisida kimia sintesis yang berpotensi merusak ekosistem pertanian.

Biopestisida sebagai strategi yang lebih aman dalam mengelola organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti gulma, patogen tanaman dan serangga karena menimbulkan risiko lebih kecil bagi manusia dan lingkungan (Kumar & Singh, 2015). Biopestisida merupakan pestisida yang bersal dari mikroorganisme hidup seperti sumber alami dan tanaman (Tijjani *et al.*, 2016; Prabha *et al.*, 2016; Nisfuriah & Nunillahwati, 2020; Nunillahwati *et al.*, 2023). Menurut Samada dan Tambunan (2020) biopestisida adalah komponen penting dalam pengelolaan hama terpadu (PHT) dan sejak biopestisida potensial dalam mengendalikan hama, banyak produk telah dirilis dan beberapa produk mendominasi pasar.

Wilayah Binaan BPP Nusa Bakti Kecamatan Belitang III Kabupaten OKU Timur terbagi atas 10 Wilayah Binaan Penyuluhan Pertanian (WKPP), yang terdiri dari 20 desa. Budidaya tanaman padi memiliki peran strategis dalam pangan dan ekonomi di Kecamatan Belitang III, namun serangan hama pada tanaman padi seringkali menjadi tantangan bagi petani. Oleh karena itu, penyuluhan tentang biopestisida yang ramah lingkungan dianggap penting dalam meningkatkan produktivitas tanaman padi yang berkelanjutan.

Tujuan penyuluhan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang potensi, manfaat dan cara penggunaan biopestisida dalam pengendalian hama pada budidaya tanaman padi sebagai solusi yang ramah lingkungan. Kegiatan penyuluhan ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan pertanian berkelanjutan dalam menjaga ketahanan pangan dan kelestarian lingkungan, khususnya di desa wilayah binaan BPP Nusa Bakti Kecamatan Belitang III Kabupaten OKU Timur.

METODE

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan oleh Tim Pengabdian kepada Masyarakat Fakultas Pertanian Universitas Palembang (Tim PKM FP UNPAL) berjumlah 8 orang ditambah 1 orang dari Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang. Kegiatan dimulai dari tanggal 25 Januari sampai dengan 17 Februari 2022. Metode pelaksanaannya terdiri dari metode survey lapangan pada tahapan persiapan kegiatan, menggunakan metode penyuluhan dan demonstrasi lapangan untuk tahap pelaksanaan, dan kegiatan evaluasi secara lisan terhadap beberapa orang peserta yang dipilih secara acak saat sebelum dan sesudah pelaksanaan penyuluhan.

Survey lapangan dilakukan oleh anggota Tim Pengabdian Prodi Agroteknologi Universitas Palembang dengan didampingi petugas POPT dari BPP Nusa Bakti. Tahapan selanjutnya adalah tahap pelaksanaan kegiatan melalui penyuluhan dan demonstrasi lapangan yang dilaksanakan oleh Tim Pengabdian Prodi Agroteknologi FP UNPAL dan PPL dari BPP Nusa Bakti. Penyuluhan dan demonstrasi lapangan diikuti oleh 36 peserta perwakilan kelompok tani dari Dusun Karang Sari, Suka Negara, Ringin Sari, Ganti Warno, Nusa Raya, Dadi Rejo, Nusa Bakti dan Dusun Karya Maju. Metode Penyuluhan dilaksanakan dalam bentuk penyampaian materi secara lisan dan tertulis yang dilanjutkan dengan diskusi. Tahapan pelaksanaan penyuluhan adalah evaluasi yang dilaksanakan pada saat sebelum dan setelah mengikuti kegiatan penyuluhan yang dilaksanakan secara lisan terhadap > 10% peserta yang dipilih

secara acak.

Persiapan Penyuluhan

Sebelum pelaksanaan penyuluhan Tim Penyuluh Fakultas Pertanian Universitas Palembang berkoordinasi dengan Kepala BPP Nusa Bakti beserta jajarannya (Gambar 1).



Gambar 1. Koordinasi Tim penyuluh dengan BPP Nusa Bakti (Sumber: Indrayani, 2022)

Pelaksanaan penyuluhan dimulai dengan kegiatan survei lapangan pada areal persawahan milik petani untuk mengidentifikasi OPT dan praktik pengendalian OPT yang digunakan (Gambar 2).



Gambar 2. Pengamatan OPT di lokasi persawahan petani (Sumber: Indrayani, 2022)

Survey dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan dan mengumpulkan data yang digunakan untuk mengevaluasi permasalahan yang ada di lapangan. Data hasil survey lapangan yang diperoleh berupa kondisi pertanaman pada saat itu adalah keadaan tanaman padi berada dalam masa pertumbuhan (fase vegetatif). Hasil

survei menunjukkan terdapat beberapa serangga hama pada lahan persawahan terutama penggerek batang padi (*Scirphophaga* sp) dan wereng (*Nilaparvata lugens*). yang menyerang tanaman padi sebagai pemasalahan yang dihadapi oleh petani setempat. Persiapan dilakukan untuk menyusun materi penyuluhan serta persiapan bahan dan alat yang akan digunakan pada saat penyuluhan dan aplikasi biopestisida yaitu biopestisida yang mengandung bahan aktif *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis* dan *Serratia marcescens*, knapsack sprayer 16 liter, ember, pengaduk, sarung tangan, dan masker. Bahan dan alat dikumpulkan di BPP Nusa Bakti. Sebelum pelaksanaan penyuluhan para peserta yaitu anggota kelompok tani wilayah binaan BPP Nusa Bakti yang telah di undang melalui ketua kelompok tani.

Penyuluhan dan Demonstrasi

Materi disampaikan oleh Ketua Tim PKM FP UNPAL yaitu mengenai pengertian biopestisida, bahan-bahan yang terkandung dalam biopestisida, perbedaan biopestisida dengan insektisida kimia, serta keuntungan menggunakan biopestisida. Waktu yang diberikan untuk narasumber menyampaikan materi adalah 15 menit, dilanjutkan dengan diskusi (tanya jawab) terhadap materi yang telah disampaikan. Alokasi waktu untuk acara penyuluhan ini adalah selama 45 menit.

Demonstrasi dan aplikasi lapangan dilakukan dengan tujuan memberikan contoh nyata dan pemahaman yang lebih mendalam tentang biopestisida. Demonstrasi dan aplikasi biopestisida dilaksanakan setelah penyuluhan selesai. Tim penyuluh dibantu PPL menyiapkan bahan campuran biopestisida dan memperagakan aplikasinya, kemudian dilanjutkan oleh petani. Pembuatan larutan semprot sesuai anjuran yaitu 1 kemasan berisi 50 gr dilarutkan dalam 500 ml air, lalu didiamkan selama 12-24 jam. Pembuatan larutan membutuhkan waktu yang cukup lama, untuk itu Tim telah menyiapkan larutan yang telah disiapkan 24 jam sebelumnya. Setelah itu dijelaskan bagaimana cara untuk mendapatkan larutan biopestisida yang telah siap untuk diaplikasikan di lapangan. Caranya adalah dengan melakukan pengenceran larutan biopestisida sebanyak 500 ml dengan air hingga diperoleh larutan semprot sebanyak 60 liter. Larutan biopestisida yang sudah jadi, disemprotkan pada bagian pangkal batang dan kontak langsung pada hama.

Evaluasi

Tahapan terakhir adalah evaluasi yang bertujuan untuk: 1) Mengukur kemajuan yang dicapai sasaran, sesuai tujuan yang telah ditetapkan; 2) Mengukur kualitas perencanaan penyuluhan yang telah disusun; dan 3) Bahan perbaikan penyempurnaan perencanaan yang akan datang. Evaluasi kegiatan ini dilaksanakan pada saat sebelum kegiatan (pre-test) dan setelah mengikuti kegiatan penyuluhan (post-test) yang dilaksanakan secara lisan terhadap > 10% peserta yang dipilih secara acak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melaksanakan kegiatan penyuluhan Tim Pengabdian kepada Masyarakat Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Palembang (FP UNPAL) bersama-sama Kepala BPP Nusa Bakti, PPL, POPT dan Ketua Kelompok Tani melaksanakan survei ke persawahan petani. Hasil survei menunjukkan terdapat beberapa serangga hama pada lahan persawahan terutama penggerek batang padi (*Scirphophaga* sp) dan wereng (*Nilaparvata lugens*). Tim Penyuluh berkomunikasi langsung dengan petani untuk mengetahui metode pengendalian hama yang diterapkan. Fakta yang didapat menunjukkan bahwa petani setempat sebagian besar menggunakan insektisida sintetis. Petania lebih tertarik untuk menggunakan insektisida sintetis karena mereka berpendapat bahwa: pestisida sintetis lebih mudah diperoleh, praktis dalam penggunaannya, hasilnya lebih cepat terlihat. Petani kurang menyadari bagaimana pengaruh negatif dari penggunaan pestisida kimiawi. Menurut Prabha *et al.*, (2016) dan Laxmishree dan Nandita (2017) penggunaan pestisida yang kurang bijaksana dapat berpengaruh terhadap komponen biotik dan abiotik, lingkungan, ketidakseimbangan ekosistem dan hilangnya kesuburan tanah, serta bahaya residu racun pestisida yang membahayakan kesehatan konsumen.

Kegiatan Penyuluhan dimulai pukul 08.00 wib yang di hadiri PPL, POPT, dan perwakilan kelompok tani. Target sasaran dalam kegiatan penyuluhan ini adalah perwakilan kelompok tani di Wilayah Binaan BPP Nusa Bhakti Kecamatan Belitang III Kabupaten OKU Timur. Acara ini diawali dengan penyampaian kata sambutan dari Kepala BPP Nusa Bakti. Selanjutnya, Ketua Tim menyampaikan salam dan ucapan terimakasih serta memperkenalkan seluruh anggota Tim Pengabdian kepada Masyarakat Prodi Agroteknologi FP UNPAL. Ketua Tim sekaligus selaku Narasumber pada acara penyuluhan memulai acara dengan menyelenggarakan pre-test dengan mengajukan pertanyaan secara lisan kepada lima peserta. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang akan disampaikan. Hasilnya diketahui bahwa dari pertanyaan yang diberikan kepada lima peserta, hanya dua peserta yang menjawab secara tepat, dua orang peserta lainnya memberikan jawaban yang kurang tepat dan satu orang yang menjawab tidak tahu.

Materi yang disampaikan meliputi pengertian, manfaat dan pengaruh pemberian Biopestisida terhadap OPT dan dampaknya yang ramah lingkungan, dilanjutkan dengan Demonstrasi Pembuatan dan Aplikasi Biopestisida lahan persawahan (Gambar 3).



Gambar 3. Pelaksanaan kegiatan penyuluhan. A. Penyuluhan mengenai biopestisida B. Peserta kegiatan penyuluhan (Sumber: Indrayani, 2022)

Acara dilanjutkan dengan penyampaian materi secara lisan oleh Narasumber yang dilengkapi dengan pemberian materi tertulis untuk mempermudah pemahaman peserta. Pemaparan materi penyuluhan diawali dengan memberikan pengertian tentang biopestisida, dilanjutkan dengan manfaat, bagaimana cara kerja biopestisida, serta mengapa harus menggunakan biopestisida dalam mengendalikan hama tanaman padi. Waktu yang disediakan untuk materi adalah selama 15 menit

Peserta penyuluhan tampak merespon dan antusias dalam mengikuti kegiatan penyuluhan, khususnya petani serius menyimak paparan dari narasumber. Hal ini juga terlihat dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan saat berlangsungnya diskusi. Pertanyaan dijawab oleh narasumber dengan jelas, mudah dimengerti dan dipahami oleh peserta, beberapa anggota Tim penyuluh turut menambahkan jawaban terhadap pertanyaan yang diajukan. Pertanyaan-pertanyaan yang disampaikan diantaranya: apakah perbedaan biopestisida dengan pestisida kimiawi, apakah biopestisida efektif untuk mengendalikan hama yang menyerang areal pertanaman padi mereka, apakah harga biopestisida mahal, dimana dapat membeli biopestisida, dan berbagai pertanyaan seputar biopestisida. Tim Penyuluh juga memperoleh berbagai masukan seputar permasalahan budidaya tanaman padi yang dihadapi petani di daerah tersebut.

Evaluasi dilaksanakan secara lisan kepada peserta tentang materi penyuluhan yang telah disampaikan. Peserta mampu menjawab empat dari lima peserta mampu menjawab pertanyaan yang diberikan dengan baik dan benar, hanya satu orang peserta yang jawabannya kurang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman dari peserta mengalami peningkatan tentang bagaimana arti penting penggunaan biopestisida dalam mengendalikan hama tanaman, terutama tanaman padi pada lahan sawah mereka.

Setelah 45 menit dari kegiatan penyuluhan kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan dan aplikasi biopestisida (Gambar 4). Kegiatan dimulai dengan melakukan pencampuran larutan jadi biopestisida yang telah di inkubasi

selama 24 jam. Larutan jadi biopestisida sebanyak 500 ml dicampur dengan air sampai 60 liter, dimasukkan dalam knapsack sprayer masing-masing ukuran 16 liter. Setelah itu dilaksanakan aplikasi biopestisida ke areal persawahan terutama pada pangkal tanaman padi.



Gambar 4. Pelaksanaan penyuluhan dan aplikasi biopestisida. A. Kegiatan membuat larutan biopestisida. B. Aplikasi biopestisida di lahan sawah (Sumber: Indrayani, 2022)

Kegiatan penyuluhan ini mendapatkan respon positif dari pemerintah setempat, instansi terkait, pengurus dan anggota kelompok tani serta warga masyarakat yang sangat antusias mengikuti seluruh rangkaian acara penyuluhan ini.

Dalam penutupan kegiatan ini dimintakan secara langsung (lisan) tanggapan dari pemangku kepentingan dan peserta tentang kegiatan penyuluhan yang dilaksanakan. Mereka berpendapat bahwa kegiatan penyuluhan ini menambah pengetahuan dan wawasan tentang biopestisida, manfaat, dan cara aplikasinya sebagai salah satu solusi alternatif dalam mengendalikan hama pada tanaman padi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Kegiatan PKM ini diharapkan dapat merubah kebiasaan petani setempat untuk mulai mengurangi penggunaan pestisida sintesis dan beralih ke penggunaan biopestisida yang aman bagi Kesehatan dan lebih ramah lingkungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan penyuluhan memberikan pengetahuan dan pemahaman yang lebih baik serta menerapkan konsep biopestisida dan aplikasinya kepada petani budidaya tanaman padi di wilayah binaan BPP Nusa Bakti Kecamatan Belitang III Kabupaten OKU Timur.

Berdasarkan kegiatan penyuluhan ini, disarankan agar petani khususnya wilayah binaan BPP Nusa Bakti Kecamatan Belitang III Kabupaten OKU Timur untuk terus mengadopsi penggunaan biopestisida dan menjadi salah satu solusi alternatif pengendalian hama yang efektif dan berkelanjutan dalam praktik budidaya tanaman padi mereka yang sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Penyebarluasan informasi tentang biopestisida dan aplikasinya perlu ditingkatkan melalui penyuluhan, pelatihan-pelatihan dan akses biopestisida yang berkualitas, serta pemantauan dan evaluasi perlu selalu dilakukan terhadap efektivitas biopestisida. Peran Pemerintah daerah setempat sangat penting dalam mendukung penggunaan biopestisida melalui kebijakan dan program pendampingan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Diucapkan terima kasih kepada Kepla BPP Nusa Bakti beserta jajarannya, PPL, POPT terutama masyarakat tani yang tergabung dalam Kelompok Tani Wilayah Binaan BPP Nusa Bakti Kecamatan Belitang III Kabupaten OKU Timur, atas sambutan dan dukungan yang besar terhadap kegiatan penyuluhan ini sehingga terlaksana dengan baik dan lancar.

DAFTAR REFERENSI

Fahad, S., Saud, S., Akhter, A., Bajwa, A.A., Hassan, S., Battaglia, M., Adnan, M., Wahid, F., Datta, R., Babur, E., Danish, S., Zarei, T. and Irshad, I. 20202. Bio-

- based integrated pest management in rice: An agro-ecosystems friendly approach for agricultural sustainability. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 20(2):94-102. <https://doi.org/10.1016/j.jssas>.
- Guedes, R.N.C., Smagghe, G., J.D. Stark, J.D. and Desneux, N. 2016. Pesticide-induced stress in arthropod pests for optimized integrated pest management programs. *Annu. Rev. Entomol.* 61:43-62. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-010715-023646>
- Hereward, J.P., Cai, X., Matias, A.M.A., Walter, G.H., Xu, C. and Wang, Y. 2020. Migration dynamics of an important rice pest: The brown planthopper (*Nilaparvata lugens*) across Asia—Insights from population genomics. *Evolutionary Applications*. 13(9):2449-2459. <https://doi.org/10.1111/eva.13047>
- Hutasuhut, S.K., Manalu, K. and Ahmad, I.A. 2021. Diversity of insect pests in rice plant (*Oryza sativa* L) in the rice fields of South Kualuh District, North Labuhanbatu. *International Journal of Science, Technology & Management*. 2(3):777-782. DOI: <https://doi.org/10.46729/ijstm.v2i3.217>
- Konda, J.S.D. and Chandar, A.S. 2022. Major insect pests in paddy crop and their management. *Just Agriculture e-newsletter*. 3(3):1-16.
- Kumar, S. and Singh, A. 2015. Biopesticides: present status and the future prospects. *J Fertil Pestic*. 6(2):1-2. <http://dx.doi.org/10.4172/jbfbp.1000e129>
- Laxmishree, C. and Nandita, S. 2017. Botanical pesticides – a major alternative to chemical pesticides: A review. *Int. J. of Life Sciences*. 5(4):722-729. www.ijlsci.in
- Ndakidemi, B., Mtei, K. and Patrick A. Ndakidemi, P.A. 2016. Impacts of synthetic and botanical pesticides on beneficial insects. *Agricultural Sciences*. 7:364-372. <http://dx.doi.org/10.4236/as.2016.76038>
- Nisfuriah, L. dan Nunilahwati, H. 2020. Uji pertumbuhan koloni jamur entomopatogen dari pertanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* l.) pada serangga umpan. *JGSA: Journal of global sustainable agriculture*. 1(1):9-13. DOI: <https://doi.org/10.32502/jgsa.v1i1.3110>
- Nunilahwati, H., Purwanti, Y., Marlina, N, Suyitno, Fitri Yetty Zairani, F.Y., Burlian Hasani, B. and Marlina. 2023. Production of lemongrass extract to control the stink bugs (*Leptocorisa acuta* L.) in Babatan Village, Lintang Kanan District. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*. 3(2):1-7 DOI: <https://doi.org/10.32502/altifani.v3i2.6040>
- Prabha, S., Yadav, S., Kumar, A., Yadav, A., Yadav, H.K., Kumar, S., Yadav, R.S. and Kumar, R. 2016. Biopesticides - an alternative and eco-friendly source for the control of pests in agricultural crops. *Plant Archives*. 16(2):902-906.
- Samada, L.H. and Tambunan, U.S.F. 2020. Biopesticides as promising alternatives to chemical pesticides: a review of their current and future status. *Journal of Biological Sciences*. 20(2):66-76. DOI: 10.3844/ojbsci.2020.66.76
- Sánchez-Bayo, F. 2021. Indirect effect of pesticides on insects and other arthropods. *Toxics*. 9(8):1-22. <https://doi.org/10.3390/toxics9080177>
- Shashi Prabha, S., Yadav, A., Kumar, A., Yadav, S., Yadav, H.K., Sujit Kumar, S., Yadav, R.S. and Rajendra Kumar, R. 2016. Biopesticides - an alternative and eco-friendly source for the control of pests in agricultural crops. *Plant Archives*. 16(2): 902-906.
- Siswoyo, E., Masturah, R., Fahmi, N. 2018. Bio-pestisida berbasis ekstrak tembakau dari limbah puntung rokok untuk tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*). *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*. 15(2):94-99.
- Tijjani, A., Bashir, K. A., Mohammed, I., Muhammad, A., Gambo, A. and Musa, H. 2016. Biopesticides for pests control: a review. *Journal of Biopesticides and Agriculture*. 3(1):6-13.
- Wu, J., Ge, L., Liu, F., Song, Q. and Stanley, D. 2020. Pesticide-induced planthopper population resurgence in rice cropping systems. *Annu. Rev. Entomol.* 65:409-429. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025215>

