

## **Pengendalian Hama Terpadu pada Pertanaman Cabai dengan Fokus Aplikasi Bioinsektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringiensis***

**Yulia Pujiastuti\*, Arsi, Suparman, Bambang Gunawan**

Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang 30662, Indonesia

\*Corresponding Author : [ypujiastuti@unsri.ac.id](mailto:ypujiastuti@unsri.ac.id)

### **ABSTRAK**

*Bacillus thuringiensis* merupakan bakteri entomopatogenik yang berperan dalam mengendalikan hama tanaman. Bakteri tersebut dapat diperbanyak dengan media limbah pertanian sehingga menjadi bioinsektisida. Pembuatan bioinsektisida untuk pengendalian hama pada tanaman cabai dilakukan pada kegiatan pengabdian masyarakat. Kegiatan dilaksanakan di Desa Tanjung Baru, Kecamatan Inderalaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan, mulai bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober 2021. Sebagai salah satu sentra penghasil cabai, petani di Desa Tanjung Baru menanam cabai hampir sepanjang tahun. Hama yang menyerang tanaman cabai adalah kutu daun, thrips, ulat grayak dan lalat buah. Pengendalian telah banyak dilakukan menggunakan insektisida sintetik, yang seringkali dicampur secara oplosan. Kegiatan pengendalian yang memfokuskan pada penggunaan bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dilakukan untuk membantu mengatasi hal tersebut. Tahap pertama yaitu pembuatan demonstrasi plot agar para petani dapat melihat secara langsung hasil percobaan. Tahap berikutnya yaitu petani diberi keterampilan untuk membuat bioinsektisida tersebut. Untuk mengukur keberhasilan kegiatan, dilakukan survei umpan balik terhadap petani. Hasil survei menunjukkan bahwa 80% petani tertarik untuk menggunakan bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dan berniat menggunakannya. Dalam hal keterampilan pembuatan bioinsektisida, lebih dari 90% petani berminat untuk membuatnya sendiri, karena bahan limbah sebagai media perbanyakannya tersedia secara melimpah. Petani tanaman cabai di Desa Tanjung Baru dapat menerima masukan dari pihak luar serta menunjukkan keinginan untuk mengubah kebiasaan lama (penggunaan insektisida kimia) agar beralih ke pengendalian hayati.

Kata kunci: bioinsektisida, hama, pengendalian hayati, serangga

## ***Integrated Pest Control in Chili Plantations with a Focus on Bioinsecticide Applications with Active Ingredients *Bacillus thuringiensis****

### **ABSTRACT**

*Bacillus thuringiensis* is an entomopathogenic bacterium that plays important role in controlling plant pests. These bacteria can be propagated with agricultural waste media producing bioinsecticides. The use of bioinsecticides for controlling insect pests on chili plants was done through community service activities. The activity was carried out in Tanjung Baru Village, North Inderalaya Sub-district, Ogan Ilir Regency, South Sumatra, from August to October 2021. As one of the chili producing centers, farmers in Tanjung Baru Village grew chili almost all year round. Insect pests attacking chili plants were aphids, thrips, armyworms and fruit flies. Control is mostly done with synthetic insecticides, which are often mixed. Control activities focusing on the use of bioinsecticides with *B. thuringiensis*-based were carried out to overcome this problem. An initial demonstration plot was made for farmers to see the results of the experiment. The next stage farmers were given skills to make these bioinsecticides. To measure the success of the activity, a feedback survey was conducted among farmers. The survey results showed 80% of farmers were interested in using *B. thuringiensis*-based bioinsecticide and intended to use it. Regarding the skills of making bioinsecticides, more than 90% were interested in making their own, because waste materials as a

medium for propagation were available in abundance. Chili farmers in Tanjung Baru Village can receive information from outsiders and showed a desire to change their old habit (use of chemical insecticides) to switch to biological control.

**Keywords:** bio-insecticide, pest, biological control, insects

## PENDAHULUAN

Tanaman cabai (*Capsicum annuum*) merupakan salah satu komoditas pertanian andalan bernilai ekonomi tinggi. Walaupun kadang terjadi fluktuasi yang tinggi, namun minat petani untuk menanam cabai tidak pernah surut. Hal demikian juga terjadi di Desa Tanjung Baru, Kecamatan Inderalaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Nilai jual yang tinggi, para petani di desa tersebut selalu menanam cabai dalam satu tahun penuh dan hampir tidak pernah ada jeda. Dengan demikian, maka tanaman cabai akan selalu tersedia sepanjang tahun. Pada kondisi inilah sebagian besar serangga hama akan dengan mudah mendapatkan inangnya.

Beberapa jenis hama yang menyerang tanaman cabai mulai dari masa vegetatif sampai generatif adalah thrips, kutu daun dan ulat grayak (*Spodoptera litura*). Pada masa generatif yang ditandai dengan munculnya bunga dan buah, maka lalat buah (*Bactrocera* sp.) menjadi hama utama. Keberadaan hama tersebut memunculkan masalah pada kerusakan tanaman dan selanjutnya menyebabkan penurunan hasil panen. Ketika terjadi penurunan hasil, maka yang terjadi adalah penurunan pendapatan. Oleh karena itu, berbagai jenis hama tersebut harus dikendalikan (Dara, 2019). Para petani terbiasa menggunakan pestisida kimia sintetik selama bertahun-tahun. Dalam praktiknya, petani mencampurkan berbagai jenis pestisida, seperti insektisida dan fungisida. Mereka mengoplos pestisida tersebut dengan harapan bahwa masalah hama dan penyakit akan dapat teratasi, misalnya matinya kutu daun diikuti dengan pertumbuhan tanaman cabai yang sehat dan bugar.

Penggunaan pestisida kimia secara terus menerus akan mengakibatkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan, baik serangga non target (musuh alami), tanah, maupun air. Sebenarnya terdapat beberapa pengendalian alternatif dari penggunaan bahan kimia tersebut, diantaranya penggunaan bakteri entomopatogen *Bacillus thuringiensis* (Fernandez, 2016). Bakteri tersebut telah dikenal sebagai salah satu

bahan aktif pada bioinsektisida komersil. Namun demikian, tidak menutup kemungkinan untuk membuat sendiri bioinsektisida dengan bahan *B. thuringiensis*. Seperti yang dilakukan oleh Pujiastuti et al (2018a; 2018b; 2020a; 2020b) yang membuat bioinsektisida sebagai agens pengendali hayati bagi rayap, ulat grayak, dan Oryctes. Beberapa peneliti lain juga menggunakan *B. thuringiensis* untuk mengendalikan nyamuk (Poopathi et al., 2013; Land dan Miljand, 2014) dan serangga lainnya (Legwaila et al., 2015). Pembuatan bioinsektisida juga telah dilakukan oleh peneliti Salazar-Magallon et al. (2015) dan Valicente et al. (2010) yang menggunakan bahan limbah. Dengan demikian pembuatan bioinsektisida dengan bahan limbah menjadi suatu hal yang sangat mungkin untuk dilakukan oleh petani dengan bahan baku berupa prekultuur *B. thuringiensis*. Paper ini bertujuan untuk menyampaikan laporan mengenai kegiatan pengabdian masyarakat tentang pengendalian hama terpadu dengan fokus pada penggunaan bioinsektisida dalam pengendalian hama tanaman cabai.

## METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dimulai dengan pertemuan secara langsung dengan petani cabai. Pertemuan tidak dilakukan secara massal disebabkan karena kondisi pandemi Covid-19, melainkan pertemuan kelompok dengan jumlah 3-5 orang petani per kelompok. Metode yang digunakan adalah komunikasi langsung dengan diskusi dan tanya jawab. Pada saat demonstrasi pembuatan bioinsektisida, bahan-bahan yang disiapkan berupa pre-kultuur bakteri *Bacillus thuringiensis* (disiapkan di Lab. Fitoptologi PS Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian UNSRI), sedangkan bahan limbah peternakan dan pertanian yang disiapkan berupa biourine sapi dan molase. Peralatan yang digunakan berupa wadah penyimpan (jirigen volume 20 liter) dan pengaduk kayu. Semua bahan dan alat diperoleh di Desa Tanjung Baru.

Pembuatan bioinsektisida dilakukan dengan cara menuangkan sebanyak 10% prekultuur *B. thuringiensis* dalam media limbah biourine yang diperkaya dengan molase 5%. Proses pencampuran dilakukan dengan hati-hati dan campuran diaduk sehingga tercampur dengan baik. Setelah itu dibiarkan selama 7-14 hari, sampai bakteri tumbuh baik pada media tersebut. Pemanenan dilakukan pada hari ke-14 dan dapat dilakukan aplikasi dengan penyemprotan di lahan cabai.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil survei peserta, kegiatan pengabdian masyarakat melalui pendampingan penerapan pengendalian hama terpadu (PHT) di Desa Tanjung Baru menunjukkan data sebaran para peserta meliputi umur, pendidikan, jenis kelamin, status kepemilikan lahan, dan luas lahan ([Tabel 1](#)). Dari data tersebut nampak bahwa sebagian petani merupakan laki-laki berpendidikan SD dengan status kepemilikan lahan sebagai penggarap.

Pada pertemuan yang dilaksanakan dalam rangka mengetahui tingkat pengetahuan petani tentang jenis-jenis serangga hama yang menyerang, dikatakan bahwa kutu daun dan thrips merupakan hama yang paling banyak menyerang. Seringkali keberadaan kutu daun lebih membahayakan karena selain berperan sebagai hama mereka juga berperan sebagai vektor penular penyakit keriting daun. Selain kedua jenis serangga tersebut, mereka juga mengeluhkan adanya ulat grayak (*Spodoptera litura*) yang menyerang terutama masa vegetatif. Pada saat generatif (mulai terdapat bunga dan buah) tanaman cabai tidak terlepas dari serangan hama lalat buah (*Bactrocera* spp.). Oleh karena itu, mereka menginginkan cara pengendalian yang sesuai agar semua jenis serangga hama tersebut dapat dikendalikan.

Setelah diadakan kegiatan sosialisasi kepada petani cabai di Desa Tanjung Baru tentang pengendalian hama terpadu dengan materi berupa jenis-jenis teknik pengendalian hama tanaman dan pembuatan bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis*, maka diadakan survei umpan balik ([Tabel 2](#)). Materi sosialisasi berupa teknik pengendalian meliputi pengendalian kultur teknik, pemilihan bibit unggul tahan hama, pengendalian fisik dan mekanik, pengendalian hayati dan pengendalian kimiawi. Materi tentang bioinsektisida berupa pengendalian terhadap mikroorganisme yang

dapat membantu pengendalian hama, cara membuat, bahan-bahan limbah yang diperlukan, dan cara aplikasi di lahan cabai. Sebagian besar petani tertarik untuk menggunakan bioinsektisida berbasis *B. thuringiensis* (80%), namun petani yang paham tentang pembuatan insektisida masih rendah (20%).

Tabel 1. Sebaran petani tanaman cabai pada kegiatan pendampingan penerapan PHT dengan fokus pada bioinsektisida di Desa Tanjung Baru, Kab. Ogan Ilir, Sumatera Selatan

Peserta	Jumlah orang
Umur (tahun)	
< 20	0
21-30	0
31-40	5
41-50	5
>50	10
Pendidikan	
S1	0
SLTA	1
SLTP	9
SD	10
Jenis kelamin	
Laki-laki	14
Perempuan	6
Kepemilikan sawah	
Pemilik	4
Penyewa	6
Penggarap	10
Luas lahan yang dikelola	
< 0,25 ha	0
0,25 – 0,50 ha	7
0,51 – 0,75 ha	1
0,76 – 1 ha	8
> 1 ha	4

Pada kegiatan demonstrasi pembuatan bioinsektisida dilakukan beberapa persiapan. Persiapan yang dilakukan salah satunya adalah pembagian para petani menjadi beberapa kelompok dikarenakan kondisi pandemi Covid-19, sehingga tim pengabdian mengantisipasi adanya kerumunan. Oleh karena itu, kegiatan diadakan beberapa kali dengan harapan bahwa seluruh petani terjangkau. Dengan demikian diperkirakan seluruh petani mempunyai kesempatan yang sama dalam kegiatan demonstrasi pembuatan bioinsektisida tersebut. Dalam kegiatan tersebut, telah disiapkan bahan limbah pertanian berupa biourine sapi dan molase. Biourine sapi dapat dengan mudah diperoleh di desa tersebut, mengingat bahwa sebagian petani juga memiliki hewan ternak berupa sapi. Bahan limbah molase diperoleh dari pabrik gula Cinta Manis yang letaknya tidak jauh

dari desa tersebut. Bahan baku berupa mikroorganisme diperoleh dari Laboratorium Fitopatologi PS Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian UNSRI. Setelah persiapan bahan selesai, maka dilakukan demonstrasi cara pembuatan bioinsektisida, dengan cara mencampurkan prekulturi bakteri *B. thuringiensis* pada limbah biourine yang diperkaya dengan 5% molase. Pemanenan

bioinsektisida akan dilakukan sekitar dua minggu kemudian.

Tabel 2. Hasil evaluasi peserta terhadap pelaksanaan kegiatan pendampingan penerapan pengendalian hama terpadu di Desa Tanjung Baru, Kab. Ogan Ilir, Sumatera Selatan

Aspek Penilaian	Tidak tahu (%)	Agak paham (%)	Paham (%)
Pemahaman terhadap PHT	15	60	25
Pengenalan terhadap teknik pengendalian hama	20	50	30
Pemahaman terhadap “bioinsektisida”	15	60	25
Pengenalan terhadap produk bioinsektisida	15	60	25
Keterampilan membuat bioinsektisida	5	75	20
Ketertarikan untuk aplikasi bioinsektisida	5	15	80

Tabel 3. Hasil evaluasi peserta terhadap pembuatan bioinsektisida

Aspek Penilaian	Ya (%)	Tidak (%)
Kehadiran dalam demo pembuatan bioinsektisida	100	0
Keaktifan dalam demo pembuatan bioinsektisida	90	10
Partisipasi dalam demplot bioinsektisida	85	15
Ketertarikan dalam pembuatan bioinsektisida	90	10
Ketersediaan bahan limbah bahan bioinsektisida	80	20

Dalam pelaksanaan kegiatan tersebut, tim pengabdian masyarakat memberikan penilaian atau evaluasi kepada petani yang hadir. Keaktifan petani dalam mengajukan pertanyaan, berdiskusi, dan mengomentari hal-hal yang dibicarakan menjadi penilaian tersendiri. Sebagian besar (90%) petani aktif dalam kegiatan tersebut. Ketika hal tersebut ditanyakan kepada petani, mereka mengatakan bahwa bioinsektisida merupakan hal baru. Selama ini petani hanya menggunakan bahan kimia insektisida untuk digunakan dalam pengendalian serangga hama. Sebagian besar mereka (90%) juga mengatakan tertarik untuk melakukannya sendiri. Mereka bersedia untuk mempersiapkan bahan-bahan yang digunakan berupa limbah pertanian dan peternakan. Di desa tersebut, selain limbah peternakan juga tersedia banyak limbah pertanian lain, yang dapat juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan

bioinsektisida. Selain itu mereka menyiapkan mulsa dalam penanaman cabai ([Gambar 1](#)).



Gambar 1. Penanaman cabai di Desa Tanjung Baru, Kecamatan Inderalaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan

## KESIMPULAN

Petani cabai di Desa Tanjung Baru, Kecamatan Inderalaya, Utara Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan tertarik untuk menggunakan bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dan berniat menggunakannya. Berdasarkan survei terkait keterampilan pembuatan bioinsektisida, lebih dari 90% petani berminat untuk membuatnya sendiri, karena bahan limbah sebagai media perbanyakan



tersedia secara melimpah. Petani tanaman cabai di Desa Tanjung Baru dapat menerima masukan dari pihak luar serta menunjukkan keinginan untuk mengubah kebiasaan lama (penggunaan insektisida kimia) agar beralih ke pengendalian hayati.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Sriwijaya atas dukungan dana untuk pelaksanaan kegiatan tersebut, melalui hibah skema Desa Binaan dengan Anggaran DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2021 No. SP DIPA-023 .17.2.677 51512021 tanggal 23 November 2021, sesuai dengan SK Rektor Nomor: 0007/N9/SK.LP2M.PM/2021 tanggal 23 Juli 2021.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dara, S. K. (2019). The new integrated pest management paradigm for the modern age. *Journal of Integrated Pest Management*, 10(1), 12. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmz010>
- Fernandez, JAH. (2016). *Bacillus Thuringiensis: A Natural Tool In Insect Pest Control*. CAB International 2016. The Handbook of Microbial Bioresources.
- Land, M., & Miljand, M. (2014). Biological control of mosquitoes using *Bacillus thuringiensis israelensis*: a pilot study of effects on target organisms, non-target organisms and humans. *Mistra EviEM*, Stockholm, Sweden.
- Legwaila, M. M., Munthali, D. C., Kwerepe, B. C., & Obopile, M. (2015). Efficacy of *Bacillus thuringiensis* (var. *kurstaki*) against diamondback moth (*Plutella xylostella* L.) eggs and larvae on cabbage under semi-controlled greenhouse conditions. *International Journal of Insect Science*, 7, IJIS-S23637. <https://doi.org/10.4137/IJIS.S23637>
- Poopathi, S., Mani, C., & Rajeswari, G. (2013). Potential of sugarcane bagasse (agro-industrial waste) for the production of *Bacillus thuringiensis israelensis*.
- Pujiastuti, Y. (2018a). Toxicity of *Bacillus thuringiensis*-based Bio-insecticide on *Coptotermes curvinagthus* (Isoptera: Rhinotermitidae) in Laboratory. *Journal of Advanced Agricultural Technologies* Vol, 5(1).
- Pujiastuti, Y. (2018b). Toxicity *Bacillus thuringiensis*-based bio insecticide enriched with golden snail meat flour against worker and soldier castes of *Coptotermes curvinagthus* (Isoptera: Termitidae). In *E3S web of conferences* (Vol. 68, p. 01029). EDP Sciences.
- Pujiastuti, Y., Arsi, A., & Sandi, S. (2020a). Characteristics of *Bacillus thuringiensis* isolates indigenous soil of South Sumatra (Indonesia) and their pathogenicity against oil palm pests *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of Biological Diversity*, 21(4). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210403>
- Pujiastuti, Y., Gunawan, B., & Sulistyani, D. P. (2020b, March). *Bacillus thuringiensis* propagated in bio-urine media as a biological control of termite *Coptotermes curvinagthus* and armyworm *Spodoptera litura*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 468(1). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/468/1/012009>
- Salazar-Magallon, J. A., Hernandez-Velazquez, V. M., Alvear-Garcia, A., Arenas-Sosa, I., & Peña-Chora, G. (2015). Evaluation of industrial by-products for the production of *Bacillus thuringiensis* strain GP139 and the pathogenicity when applied to *Bemisia tabaci* nymphs.
- Valicente, F. H., Tuelher, E. D. S., Leite, M. I. S. L., Freire, F. L., & Vieira, C. M. (2010). Production of *Bacillus thuringiensis* biopesticide using commercial lab medium and agricultural by-products as nutrient sources. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 9(01), 1-11. <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v9n01p1-11>.
- Zou, H., Ding, S., Zhang, W., Yao, J., Jiang, L., & Liang, J. (2016). Study on influence factors in *Bacillus thuringiensis* production by semi-solid state fermentation using food waste. *Procedia Environmental Sciences*, 31, 127-135. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.02.018>.