

## Aplikasi Jamur *Beauveria bassiana* dalam Mengurangi Serangan *Spodoptera litura* pada Tanaman Bawang Putih (*Allium sativum* L.)

Meiliana Friska<sup>1\*)</sup>, Siti Hardianti Wahyuni<sup>1)</sup>, Jumaria Nasution<sup>1)</sup>, Parmanoan Harahap<sup>1)</sup>,  
Dini Puspita Yanty<sup>1)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan

\*Email: [melianafriska90@gmail.com](mailto:melianafriska90@gmail.com)

### Abstract

Garlic (*Allium sativum* L.) is a vegetable that brings many profits because it has high economic value. The use of entomopathogens as biological control agents is one way to avoid the negative impact of chemicals on the environment. These biological agents include organisms that are predators, parasites, parasitoids and pathogens. Several organisms that can act as biological agents include vertebrates, insects, nematodes, bacteria, viruses and fungi. The method in this research was a non-factorial randomized with each treatment B0 (0 gr *Beauveria bassiana*), B1 (3 gr *Beauveria bassiana* /L water), B2 (6 gr *Beauveria bassiana* /L water), B3 (9 gr *Beauveria bassiana* /L water), and B4 (12 gr *Beauveria bassiana* /L water). The results showed that *Beauveria bassiana* showed real influence on the percentage of attacks is 0.06% and the intensity of attacks is 0.03%. The best treatment was B4 (12 gr *B. bassiana*/L water).

**Keywords:** Garlic, *Beauveria bassiana*, *Spodoptera litura*

### Abstrak

Bawang putih (*Allium sativum* L.) adalah sayuran yang banyak memberikan keuntungan dan manfaat karena mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Kebutuhan konsumsi bawang putih semakin meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk, namun peningkatan ini belum diimbangi oleh peningkatan produksi karena banyak kendala antara lain serangan organisme pengganggu tanaman. Penggunaan entomopatogen sebagai agens pengendali hayati merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghindari dampak negatif bahan kimia terhadap lingkungan. Agens hayati tersebut meliputi organisme yang bersifat predator, parasit, parasitoid, dan patogen. Beberapa organisme yang dapat bertindak sebagai agens hayati meliputi hewan vertebrata, nematoda, serangga, virus, bakteri, dan jamur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial dengan masing-masing perlakuan B0 (0 gr *Beauveria bassiana*), B1 (3 gr *Beauveria bassiana* /L air), B2 (6 gr *Beauveria bassiana* /L air), B3 (9 gr *Beauveria bassiana* /L air), dan B4 (12 gr *Beauveria bassiana* /L air). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *Beauveria bassiana* menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap persentase serangan serangga yaitu 0,06% dan intensitas serangan yaitu 0,03%. Perlakuan terbaik terdapat pada B4 (12 gr *B.bassiana*/L air).

**Kata Kunci:** Bawang putih, *Beauveria bassiana*, *Spodoptera litura*

### PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum* L.) adalah jenis sayuran yang memberikan banyak manfaat dan keuntungan karena memiliki nilai ekonomi tinggi. Nilai produksi bawang putih dunia dikuasai oleh China dengan peningkatan signifikan pada periode tahun 1991-2016 (Sugartiningih dan Ikram, 2020). Konsumsi perkapita: 1,63 Kg/ha. Kebutuhan bawang putih nasional mencapai  $\pm$  500.000 ton/tahun, yang setara dengan luasan 62.500 ha (provitas 8.0 ton/ha). Target swasembada 2017-

2019 yaitu program intensifikasi dan ekstensifikasi budidaya bawang putih. Kebutuhan konsumsi bawang putih semakin meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk, akan tetapi belum diimbangi oleh peningkatan produksi karena banyaknya kendala yang terjadi, antara lain serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) (Hilman dkk., 2015).

Salah satu kendala dalam proses budidaya bawang putih di Indonesia ialah adanya serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang merugikan. Hama yang banyak ditemukan pada pembudidayaan bawang putih adalah *Spodoptera exigua*. Menurut Moekasan dkk., (2012), ulat bawang (*S. exigua*) adalah salah satu hama pada tanaman bawang putih yang menyerang di sepanjang tahun, baik pada musim kemarau maupun pada musim hujan. Umumnya, petani mengandalkan penyemprotan pestisida sintetik untuk mengatasi serangan ulat *S. litura* dengan menggunakan dosis yang tinggi, tanpa memperhatikan dampak negatif yang ditimbulkan seperti hama menjadi resisten, masalah residu dan terbunuhnya musuh alami (Moekasan dkk., 2012).

Upaya peningkatan produksi bawang sering menghadapi kendala berupa terjadinya serangan hama dan penyakit yang menyebabkan gagal panen atau hasil panen berkurang. Penggunaan pestisida menjadi salah satu cara tindakan pemeliharaan tanaman yang terbukti bisa meningkatkan produksi bawang putih. Sistem pertanian di Indonesia tidak terpisahkan dari penggunaan pestisida. Penggunaan pestisida tertinggi adalah pada lahan hortikultura dan diikuti pada lahan tanaman pangan (Ardiwinata, 2020). Penggunaan pestisida bisa mencapai 3-5 kali dalam seminggu dengan menggunakan lebih dari dua jenis pestisida, bahkan bisa mencapai tujuh jenis pestisida yang digunakan sekaligus secara dioplos. Pestisida merupakan bahan kimia yang beracun, pemakaian pestisida yang berlebihan dapat menjadi sumber pencemar bagi bahan pangan, air, dan lingkungan hidup (Admawidjaja dkk., 2004). Salah satu dampak yang ditimbulkan dari penggunaan pestisida adalah tertinggalnya residu pestisida di dalam produk pertanian dan di dalam tanah, serta bahaya residu bagi kesehatan manusia.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghindari dampak negatif bahan kimia terhadap lingkungan adalah dengan menggunakan entomopatogen sebagai agens pengendali hayati merupakan. Entomopatogen meliputi organisme yang bersifat predator, parasitoid dan patogen. Beberapa organisme yang dapat bertindak sebagai agens hayati meliputi hewan vertebrata, nematoda, serangga, virus, bakteri, dan jamur (Prawirosukarto dkk., 2003).

Salah satu jamur entomopatogen yang dapat digunakan dalam pengendalian secara hayati adalah jamur *Beauveria bassiana*. Jamur *Beauveria bassiana* mudah diproduksi, mempunyai kapasitas reproduksi yang tinggi, dan dapat membentuk spora yang mampu bertahan lama di

alam pada kondisi yang kurang menguntungkan (Widayat dan Rayati, 2003). Di Indonesia, hasil-hasil penelitian *Beauveria bassiana* juga telah banyak dipublikasikan, terutama terkait aplikasinya pada tanaman pangan untuk mengendalikan hama, misalnya hama bawang putih dan jagung yaitu *Spodoptera litura*, *Helicoverpa armigera* dan *Ostrinia furnacalis*; hama kedelai (*Riptortus linearis* dan *S. litura*); walang sangit pada padi (*Leptocoriza acuta*) (Prayogo, 2006); *Plutella xylostella* dan *Crociodolomia pavonana* pada sayuran kubis (Trizelia, 2005); hama bubuk buah kopi *Helopeltis antoni* dan penggerek buah kakao *Hypothenemus hampei* (Prayogo, 2006). Khasanah (2008), mengemukakan bahwa penggunaan bioinsektisida *Beauveria bassiana* dengan konsentrasi 0,6 mg/L air dan selang waktu aplikasi 9 hari memperlihatkan padat populasi dan mortalitas larva *Helicoverpa armigera* dengan tingkat kerusakan tongkol jagung akibat serangan *H. armigera* cenderung lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi lainnya.

## METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain: benih tanaman bawang putih *B. bassiana*, aquades, kertas label, tanah dan polybag diameter 23 cm dan tinggi 17 cm. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain: *handsprayer*, plastik, spatula, timbangan analitik, kamera, drum dan alat tulis. Penelitian ini menggunakan metode dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Adapun perlakuannya berdasarkan (Manurung dkk., 2020) adalah: B0 = 0 gr *B. bassiana*/L air (kontrol), B1 = 3 gr *B. bassiana*/L air, B2 = 6 gr *B. bassiana*/L air, B3 = 9 gr *B. bassiana*/L air, B4 = 12 gr *B. bassiana*/L air.

Parameter yang diamati adalah persentase tanaman yang terserang hama, intensitas serangan, tinggi tanaman, bobot segar dan bobot kering. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, apabila terdapat perbedaan akan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kesalahan 5%. Persentase tanaman yang terserang dapat dihitung menggunakan rumus (Prasetya dkk., 2022):

$$M = \frac{a}{a+b} \times 100 \%$$

Keterangan :

M = persentase tanaman yang terserang

a = Jumlah tanaman yang terserang hama

b = Jumlah tanaman yang tidak terserang hama

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase tanaman terserang *Spodoptera litura*

Rata-rata persentase tanaman bawang putih yang terserang oleh *Spodoptera litura* dapat dilihat pada Tabel. 1 dibawah ini.

**Tabel. 1.** Rata-Rata Persentasi Tanaman Terserang *Spodoptera litura*

Perlakuan	Persentase Terserang (%)
B0	0,32a
B1	0,30a
B2	024a
B3	0,13b
B4	0,06b

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata antar perlakuan (ANOVA dengan uji DMRT pada  $\alpha=0,05$ )

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel. 2 menunjukkan bahwa perlakuan Jamur *Beauveria bassiana* menunjukkan hasil yang berbeda nyata antara perlakuan B0 (kontrol) dengan B3 (9 ml *Beauveria bassiana*) dan B4 (12 ml *Beauveria bassiana*). Pada pengamatan persentase terserang terlihat bahwa *Beauveria bassiana* dapat menekan pertumbuhan dan perkembangan *Spodoptera litura* hal ini terbukti pada hasil rata-rata persentase terdapat perlakuan B4 yang sangat rendah yaitu 0,06%.

*Spodoptera litura* yang telah terinfeksi jamur *B. bassiana* akan mengalami gangguan metabolisme, sistem pernafasan, dan sistem pencernaan, sehingga nafsu makan ulat grayak berkurang mengakibatkan ulat menjadi kurang aktif (Karolina dkk., 2008), sehingga aktifitas ulat grayak akan berpengaruh pada intensitas kerusakan yang tidak mengalami peningkatan. Faktor lainnya juga disebabkan oleh lingkungan seperti suhu, kelembaban, pH, dan sinar UV yang mampu mempengaruhi pertumbuhan jamur *B. bassiana* (Moj Neves and Alves, 2004). Suhu merupakan salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap perkembangan jamur *B. bassiana*, Penelitian (Kikankie *et al.*, (2010) menunjukkan pertumbuhan spora jamur *B. bassiana* yang optimal adalah pada suhu 26°C.

Proses perkembangannya di dalam tubuh serangga, *Beuveria bassiana* akan mengeluarkan racun yang disebut beauvericin yang menyebabkan terjadinya paralisis pada anggota tubuh serangga. Paralisis menyebabkan kehilangan koordinasi sistem gerak, sehingga gerakan serangga tidak teratur dan akan melemah kemudian berhenti bergerak. Setelah kurang lebih 5 hari terjadi kelumpuhan total dan kematian. Toksin juga menyebabkan kerusakan jaringan, terutama pada saluran pencernaan, otot, sistem syaraf, dan sistem pernafasan (Wahyudi, 2008).

## Intensitas Serangan

Intensitas Serangan *Spodoptera litura* pada tanaman bawang putih pada umur 4 MST-8 MST dapat dilihat pada Tabel. 2 dibawah ini:

**Tabel 2.** Rata-Rata Intensitas Serangan *Spodoptera litura*

Perlakuan	Intensitas serangan (%)		
	----- MST -----		
	4	6	8
B0	0,60	0,31	0,17a
B1	0,70	0,22	0,12ab
B2	0,50	0,28	0,06bc
B3	0,46	0,27	0,06bc
B4	0,20	0,12	0,03c

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata antar perlakuan (ANOVA dengan uji DMRT pada  $\alpha=0,05$ )

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel. 2 diatas menunjukkan bahwa perlakuan *Beuveria bassiana* terhadap intensitas serangan *S. litura* pada 4 MST dan 6 MST tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, sedangkan pada 8 MST perlakuan B0 menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan B2, B3 dan B4. Rata-rata intensitas serangan terendah terdapat pada perlakuan B4 yaitu 0,03 % dan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B0 yaitu 0,17 %. Hal ini dipengaruhi oleh cara kerja *B. bassiana* terhadap hama *Spodoptera litura*, cara kerja jamur *Beuveria bassiana* (yaitu akan masuk ke dalam tubuh inangnya melalui kutikula atau segmen-segmen larva). *Beuveria bassiana* dibantu dengan tekanan mekanik dan bantuan toksin beuvericin yang dikeluarkan dari tubuh cendawan (Herlinda dkk., 2008). Setelah melakukan penetrasi pada tubuh inangnya cendawan ini melakukan perkecambahan yang dapat tumbuh di dalam tubuh inangnya. Miselium menyebar melalui hemocoel yang akan menginfeksi beberapa organ penting larva yang dapat mengganggu aktivitas dari larva tersebut (Suharti, 2018). Jalur infeksi *Beuveria bassiana* dan *Bacillus thuringiensis* berbeda dan terpisah di dalam tubuh larva. Konidia *Beuveria bassiana* menginfeksi dari kutikula dan memasuki hemocoel dan mengeluarkan beberapa senyawa protoksin seperti beauverisin, bassianolide dan oosporein (Ma et al., 2018).

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Atmaja dkk., (2010), yang menyatakan bahwa semakin tinggi kerapatan konidia yang digunakan, maka semakin banyak spora yang dikandungnya sehingga semakin banyak spora yang menempel pada serangga inang, yang selanjutnya akan menyebabkan kematian pada serangga tersebut. Selanjutnya, kemampuan *Beuveria bassiana* untuk menginfeksi serangga dipengaruhi oleh konsentrasi, virulensi dan viabilitas. Konsentrasi yang lebih rendah perlu waktu yang lebih lama untuk mematikan serangga daripada konsentrasi yang lebih tinggi.

Penempelan konidia ke tubuh serangga biasanya terjadi secara pasif melalui bantuan angin atau air, sehingga menyebabkan kontak antara konidia dengan permukaan integumen (Inglis *et al.*, 2001). Setelah terjadi kontak, konidia *Beauveria bassiana* membutuhkan waktu yang cukup lama untuk dapat berkecambah dan menginfeksi serangga, karena perkecambahan konidia tergantung pada nutrisi, cahaya, suhu dan kelembaban.



**Gambar 1.** Daun yang Terserang *Spodoptera litura*

Daun bawang putih yang diserang oleh *Spodoptera litura* akan mengalami kerusakan seperti pada Gambar 1. Serangan *Spodoptera litura* pada tanaman bawang putih yang diaplikasikan dengan kombinasi *Beauveria bassiana* menunjukkan tingkat serangan yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, hal ini diduga karena adanya beberapa faktor yang terjadi di lapangan pada saat penelitian seperti curah hujan, cahaya matahari, kelembaban, suhu, ketinggian tempat, serta konsentrasi jamur yang digunakan. Intensitas hujan yang tinggi pada saat penelitian, dapat menyebabkan konidia jamur dan bakteri tercuci oleh air hujan. Salah satu alasan penelitian yang dilakukan di laboratorium terkadang berbeda hasilnya setelah dilapangan adalah disebabkan oleh turunnya daya patogenitas jamur (Heriyanto dan Suharno, 2008). Hal ini dapat terjadi karena tingkat patogenitas jamur ditentukan oleh berbagai faktor seperti faktor eksternal dan faktor internal tergantung pada potensi serangan inang dan lingkungan di sekitarnya (Humairoh dkk., 2013).

## KESIMPULAN

Aplikasi jamur *Beauveria bassiana* terhadap tanaman bawang putih berpengaruh terhadap persentase dan intensitas serangan *Spodoptera litura*. Pengendalian terhadap serangan Pengaplikasian jamur *B. bassiana* sebanyak 12 gram dalam 1 liter air (B4) merupakan perlakuan yang paling efektif dalam mengendalikan hama *S. litura* yang ditunjukkan dengan persentase serangan paling rendah yaitu 0,06% dan intensitas serangan paling rendah yaitu sebesar 0,03%.

**REFERENSI**

- Admawidjaja, S., Tjahjono, D.H., dan Rudiyanto. (2004). Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Residu Pestisida Metidation Pada Tomat. *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 29(2): 72-82.
- Ardiwinata, A.N. (2020). Review: Pemanfaatan Arang Aktif dalam Pengendalian Residu Pestisida di Tanah: Prospek dan Masalahnya. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(1): 49-62.
- Atmaja, W.R., Wahyono, T., dan Dhalimi, A. (2010). Aplikasi Beberapa Strain *Beauveria bassiana* Terhadap *Helopeltis antoni* Sign Pada Bibit Jambu Mete. *Bul. Littro*, 21(1): 37-42.
- Hilman, Y., Hidayat, A., dan Suwandi. (2015). *Budidaya Bawang Putih Datran Tinggi*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Heriyanto dan Suharno. (2008). Studi Patogenitas *Metarhizium anisopliae* (Metch.) Sor Hasil Perbanyak Medium Cair Alami Terhadap Larva *Oryctes rhinoceros*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 4(1): 47-54.
- Herlinda, S., Hartono dan Irsan, C. (2008). Efikasi Bioinsektisida Formulasi Cair Berbahan Aktif *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. dan *Metarhizium sp.* Pada Wereng Punggung Putoh (*Sogtella furcifera* HORV). Seminar Nasional dan Kongres PATPI. Palembang 14-16 Oktober 2008.
- Humairoh, D., Hidayat, M.T., Isnawati, dan Prayogo, Y. (2013). Pengaruh Kombinasi Jenis Cendawan Entomopatogen dengan Kerapatan Konidia terhadap Intensitas Serangan Larva Ulat Grayak. *LenteraBio*, 2(1):19–23.
- Inglis, G., Goettel, M., Butt, T., and Strasser, H. (2001). *Fungi As Biocontrol Agents: Progress, Problems and Potential: Use of Hyphomycetous Fungi for Managing Insect Pests*. CABI Publishing.
- Karolina, E., Mahfud, M.C., Rachmawati, D, Sarwono, dan Fatimah, S. (2008). Pengkajian Efektivitas Cendawan *Beauveria bassiana* Terhadap Perkembangan Hama dan Penyakit Tanaman Krisan. Prosiding Seminar Pemberdayaan Petani Melalui Informasi dan Teknologi Pertanian.
- Khasanah, N. (2008). Pengendalian Hama Penggerek Tongkol Jagung *Helicoverpa armigera* Hubner. (Lepidoptera: Noctuidae) dengan *Beauveria bassiana* Strain Lokal Pada Pertanaman Jagung Manis di Kabupaten Donggala. *J. Agroland*, 15(2): 106-111.
- Kikankie, C.K., Brooke, B.D., Knols, B.G., Koekemoer, L.L., Farenhorst, M., Hunt, R.H., Thomas, M.B., and Coetzee, M. (2010). The Infectivity of The Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana* to Insecticide-Resistant and Susceptible Anopheles Arabiensis Mosquitoes at Two Different Temperatures. *Malaria Journal*, 9(71): 1-9. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-9-71>.
- Ma, X., Liu, X., Ning, X., Zhang, B., Han, F., Xiu, M., and Tang, Y.F. (2008). Effect of *Bacillus thuringiensis* Toxin Cry1Ac and *Beauveria bassiana* on Asiatic Corn Borer (Lepidoptera: Crambidae). *J Invert Pathol*, 99(2):123-128. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2008.06.014>.
- Manurung, S., Saragih, D. A., dan Sirait, A.K. (2020). Efektifitas Kombinasi Cendawan *Beauveria bassiana* dan *Nomuraea rileyi*. *Jurnal Agrium*, 17(2): 118-126. DOI: <https://doi.org/10.29103/agrium.v17i2.2856>.
- Moekasan, T.K., Prabaningrum, L., dan Ratnawati, M.L. (2012). *Penerapan PHT Pada Sistem Tanam Tumpanggilir Bawang Merah dan Cabai*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Moj Neves, P. and Alves, S. B. (2004). External Events Related to the Infection Process of *Cornitermes cumulans* (Kollar) (Isoptera: Termitidae) by the Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. *Neotropical Entomology*, 9(1): 51-56. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2004000100010>.
- Prasetya, G.I., Siregar, A.Z., dan Marheni. (2022). Intensitas dan Persentase Serangan Spodoptera frugiperda J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Beberapa Varietas Jagung

- di Kecamatan Namorambe Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Pertanian Cemara (Cendekiawan Madura)*, 19(1): 77–84.
- Prawirosukarto, S, Roerrha, Y.P., Condro, U., dan Susanto. (2003). *Pengenalan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit*. PPKS: Medan.
- Prayogo, Y. (2006). Potensi, Kendala, dan Upaya Mempertahankan Keefektifan Cendawan Entomopatogen untuk Mengendalikan Hama Tanaman Pangan. *Buletin Palawija*, 10: 53-65.
- Sugartiningih dan Ikram, S. (2020). Analisis Perkembangan Nilai Produksi Bawang Putih di Indonesia dan China Periode 1991-2016 serta Kontribusi Pemerintah dalam Mewujudkan Swasembada Bawang Putih 2021. *Journal of Accounting, Finance, Taxation, and Auditing (JAFTA)*, 2(1): 23–38. <https://doi.org/10.28932/jafta.v2i1.2929>.
- Suharti. (2018). Pengaruh *Beberapa Bioinsektisida Terhadap Intensitas Serangan Ulat Grayak (Spodoptera exigua Hbn.) Pada Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Trizelia. (2005). *Cendawan Entomopatogen Beauveria bassiana (Bals) Vuill. (Deuteromycotina: Hyphomycetes): Keragaman Genetik, Karakteristik Fisiologi, dan Virulensinya Terhadap Crocidolomia pavonana (F.) (Lepidoptera: Pyralidae)*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Wahyudi, P. (2008). Enkapsulasi Propagul Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* menggunakan Alginat dan Pati Jagung sebagai Mikoinspektisida. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(2): 51–56.
- Widayat, W. dan Rayati, D. J. (2003). Pengaruh Frekuensi Penyemprotan Jamur Entomopotogenik Terhadap Ulat Jengkal (*Ectropis bhurmitra*) di Perkebunan Teh. *Gambung*, 91–98.