

Pengaruh Cendawan Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* dalam Menekan Populasi Hama Ulat Grayak *Spodoptera frugiperda* pada Tanaman Jagung

The Effect of the Entomopathogenic Fungus *Metarhizium anisopliae* on Suppressing Populations of the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* on Maize

Valentino Shevenko Wansaga*, Lyswiana Aphrodyanti

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM

Corresponden Author: shevenko88@gmail.com

Received: 12 Nopember 2025; Accepted 01 Juli 2026; Published 01 Oktober 2026

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of *Metarhizium anisopliae* application on the growth, development, and infestation intensity of the fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in maize plants. A single-factor Completely Randomized Design (CRD) was employed, consisting of six treatments and four replications: *M. anisopliae* dilutions of 10^{-3} , 10^{-5} , 10^{-7} , and 10^{-9} , a positive control (water), and a negative control (chemical insecticide). Observed parameters included the number of leaves, plant height, infestation intensity, and the weight of husked cobs. The results indicated that the application of *M. anisopliae* did not significantly affect maize growth and development, although there was a trend toward better results compared to the untreated control. Conversely, the application of *M. anisopliae* reduced the infestation intensity of *S. frugiperda*, demonstrating the potential of this biological agent as an alternative for biological control in maize cultivation.

Keywords: *Infestation intensity, husked cob weight, Metarhizium anisopliae, number of leaves, plant height*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh aplikasi *Metarhizium anisopliae* terhadap pertumbuhan, perkembangan serta intensitas serangan hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan enam perlakuan dan empat ulangan, yang terdiri atas pengenceran *M. anisopliae* 10^{-3} , 10^{-5} , 10^{-7} , 10^{-9} , kontrol positif (air) dan kontrol negatif (insektisida kimia). Parameter yang diamati meliputi jumlah daun, tinggi tanaman, intensitas serangan dan bobot tongkol berkelobot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *M. anisopliae* tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung, meskipun terdapat kecenderungan hasil yang lebih baik dibandingkan kontrol tanpa perlakuan. Sebaliknya, pemberian *M. anisopliae* berpengaruh terhadap penurunan intensitas serangan hama *S. frugiperda* yang menunjukkan potensi agen hayati ini sebagai alternatif pengendalian hayati pada pertanaman jagung.

Kata kunci: *Bobot tongkol kelobot, Intensitas serangan, Jumlah daun, Metarhizium anisopliae, Tinggi tanaman*

Pendahuluan

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas pangan utama kedua setelah beras dan memiliki

peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan serta perekonomian nasional. Tanaman ini berasal dari Amerika dan telah menyebar ke

Persiapan Penelitian

Pengolahan Lahan

Sebelum penanaman dilakukan pembersihan lahan dari gulma dan sisa tanaman, kemudian dilanjutkan dengan olah tanah sempurna (OTS) menggunakan cangkul sedalam 30 cm untuk menggemburkan tanah sehingga memudahkan akar dalam menyerap air dan unsur hara. Lahan dibentuk menjadi petakan berukuran 1×1 m dengan tinggi 30 cm, jarak antarbedengan 30 cm serta dilengkapi saluran drainase guna mencegah genangan. Jarak antar plot dan antar ulangan masing-masing dibuat sejauh 30 cm.

Pemberian Label

Sebelum dilakukan penanaman dilaksanakan perlu terlebih dahulu diberikan label pada masing-masing petak sesuai dengan perlakuan. Pemberian label dapat pada tanaman bertujuan untuk pengamatan lapangan.

Pemupukan Dasar

Tanaman akan diberikan pemupukan dasar sebelum penanaman dilakukan, pupuk dasar yang digunakan ada pupuk kandang dari sapi yang dengan dosis 1,2 kg per plot (100 gram pertanaman), yang diletakkan diperkumaan plot yang telah dibuat dan digemburkan.

Penanaman

Penanaman benih jagung dilakukan dengan cara ditanam langsung dengan kedalaman lubang 3 – 5 cm. Setiap lubang diletakkan 2 benih. Hal ini bertujuan agar meminimalisir benih yang tidak tumbuh nantinya. Kemudian ditaburi karbofuran diatas permukaan plot yang telah ditanami jagung tadi. Hal ini bertujuan agar benih tersebut tidak dimakan oleh semut.

Pemupukan Susulan

Pemupukan susulan yang diterapkan adalah pupuk NPK 16:16:16 yang diaplikasikan seminggu setelah tanaman jagung ditanam. Pemupukan 240

g (20 gram pertanaman) per plot dan dilakukan hanya sekali.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pembumbunan dan pengendalian hama serta penyakit. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore kecuali saat hujan. Penyiangan gulma dilakukan secara manual dua minggu sekali, dimulai pada umur 3 minggu setelah tanam (MST). Pembumbunan dilakukan pada 1 dan 2 bulan setelah tanam (BST) untuk memperkokoh batang dan menutup akar, sehingga penyerapan unsur hara lebih optimal. Pengendalian hama awal dilakukan dengan aplikasi Furadan 3G sebanyak ± 5 butir per lubang tanam (Setiawan, 2003) sedangkan pengendalian lanjutan dilakukan secara fisik dengan memungut hama secara langsung.

Pemanenan

Panen tanaman jagung dilakukan setelah tanaman berumur 66 - 71 hari setelah pindah tanam serta sudah dalam kriteria panen seperti daun 80 persen sudah kering, klobot jagung juga sudah kering.

Sterilisasi Alat

Alat yang akan digunakan berbahan kaca dicuci terlebih dahulu hingga bersih dan kemudian dikeringkan. Apabila ada alat yang memiliki lubang maka ditutup dengan kapas yang digumpalkan hingga tidak ada udara yang dapat masuk kemudian dibungkus dengan kertas sedangkan cawan petri langsung dibungkus dengan kertas. Kemudian lakukan sterilisasi kering dengan menggunakan oven bersuhu 170°C dengan waktu 1 jam.

Pembuatan Media Potato Dextrose Agar (PDA)

Media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dibuat dengan cara merebus 250gr kentang yang telah dipotong menjadi dadu dengan aquades sebanyak 1 liter hingga mendidih. Setelah mendidih kentang kemudian disaring dan diambil air sarinya.

Kemudian air sari tadi direbus kembali dengan bahan campuran dextrose 20 g dan agar. Selanjutnya media yang telah jadi dimasukkan kedalam botol kaca lalu kembali disterilkan dengan *autoklaf* selama 30 menit dengan suhu 121°C dengan tekanan 15 *psi*.

Preparasi *M. anisopliae*

Isolat cendawan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan koleksi Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat. Setelah mendapatkan isolat kemudian menyiapkan media PDA untuk membiakan cendawan nantinya. Masukkan isolat murni tersebut kedalam media PDA baru lalu inkubasi selama 7-14 hari.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan suspensi *M. anisopliae*

Langkah yang dilakukan setelah mendapatkan isolat murni dari cendawan *M. anisopliae* maka hal yang perlu dilakukan adalah pembuatan suspensi dengan cara pengenceran. Kemudian, pengenceran dilakukan secara bertahap dengan total 9 tabung reaksi yang digunakan nantinya campuran cendawan dengan 1 liter air yang bertujuan nantinya dilakukan pengaplikasian ditanaman jagung.

Pengaplikasian *M. anisopliae*

Pengaplikasian dilakukan sebanyak 6 kali dan dilakukan dari umur tanaman jagung 7, 14, 21, 28, 35, 42 hari setelah tanam (HST). Pengaplikasian yang dilakukan menggunakan cara penyemprotan larutan yang berisikan cendawan suspensi dari *M. anisopliae* dengan waktu yang ditentukan sore hari dan apabila cuaca yang kurang mendukung seperti hujan maka pengaplikasian akan kembali diulang. Pengaplikasian tiap perlakuan tingkat kerapatan spora *M. anisopliae* masing-masing sebanyak 5 ml pertanaman. Sehingga diperlukan sebanyak 320 ml tiap kali penyemprotan untuk tiap perlakuan.

Pengamatan

minggunya. Nilai skala kerusakan ditentukan berdasarkan::

Nilai Skala	Skala Serangan (%)
0	Tidak ada kerusakan
1	> 0 – 25%
2	> 25% – 50%
3	> 50% – 75%
4	> 70%

Kategori serangan ditentukan berdasarkan:

Intensitas Serangan	Kategori Kerusakan
0	Sehat
1	Ringan
2	Sedang
3	Berat
4	Sangat Berat

4. Bobot tongkol kelobot (kg)

Bobot tongkol berkelobot merupakan bobot dari rata – rata tongkol yang dihitung beserta klobotnya dari setiap sampel tanaman. Pengamatan ini akan dilaksanakan setelah panen (Umur 70 HST).

Analisis Data

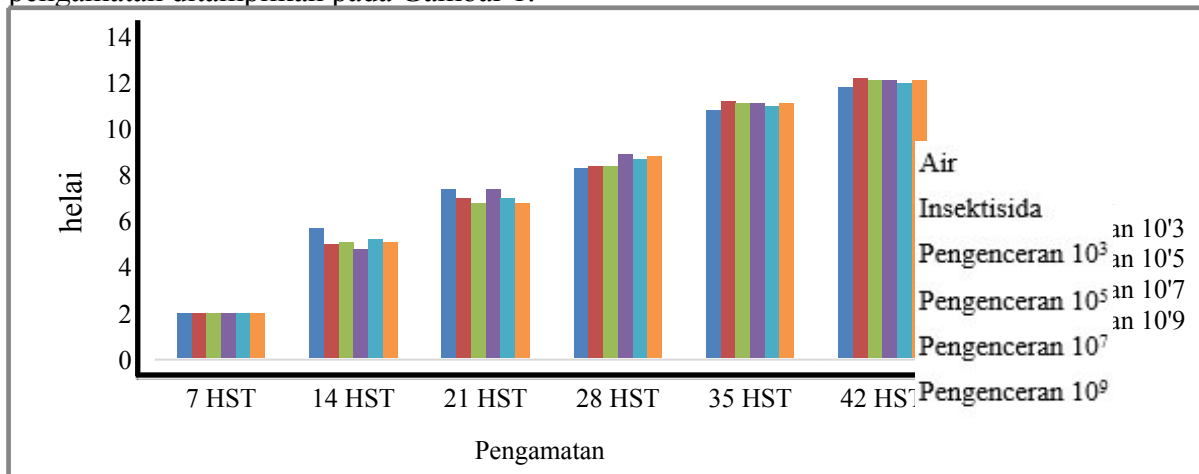
Hasil pengamatan dianalisis terlebih dahulu dengan uji kehomogenan ragam Barlett. Hasil dari analisis data tidak homogen, sehingga dilakukan transformasi data hingga mendapatkan hasil homogen. Selanjutnya dilakukan analisis ragam dengan uji F pada taraf 1% dan 5%. Hasil analisis data yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

Hasil dan Pembahasan

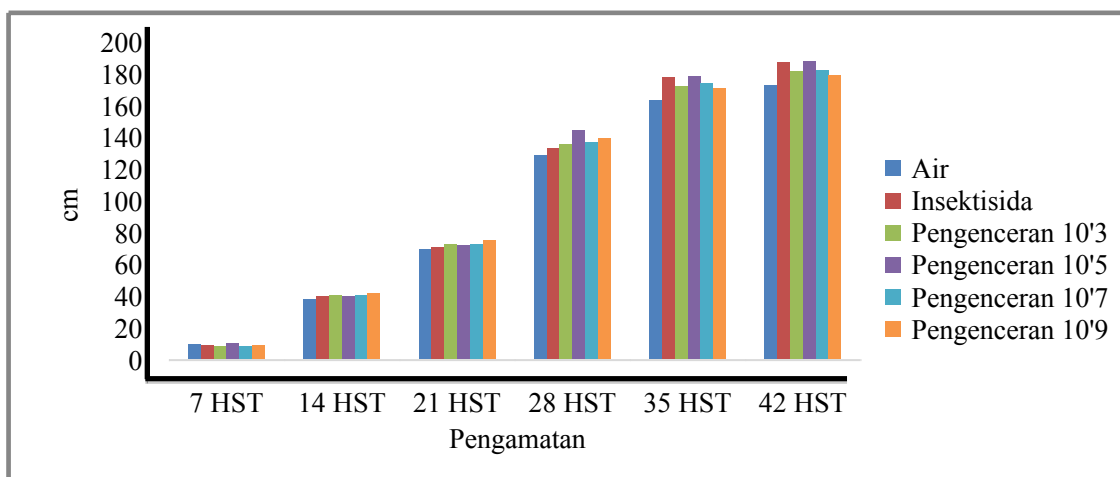
Jumlah Daun Tanaman Jagung (Helai)

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji homogenitas (Bartlett) dan dinyatakan homogen. Selanjutnya dilakukan uji F pada taraf 1% dan 5% yang menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh signifikan terhadap

jumlah daun. Rata-rata jumlah daun dari enam kali pengamatan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata jumlah daun tanaman jagung



Gambar 2. Rata-Rata Tinggi Tanaman Jagung

Rata-rata jumlah daun jagung selama enam kali pengamatan menunjukkan pertambahan seiring bertambahnya umur tanaman dengan jumlah daun pada 7 HST sebanyak 2 helai dan meningkat hingga 12 helai pada 42 HST. Nilai tersebut masih dalam kisaran normal jumlah daun jagung yakni 8–48 helai per tanaman (Rohani *et*

al., 2021). Perlakuan dengan insektisida menunjukkan jumlah daun tertinggi diduga karena efektivitasnya dalam menekan hama daun sehingga tanaman tumbuh lebih optimal (Faria *et al.*, 2012; Fahrinda *et al.*, 2024). Peningkatan jumlah daun juga berkaitan erat dengan efisiensi fotosintesis dan penyerapan unsur hara (Sarjan *et al.*, 2019).

Tinggi Tanaman Jagung (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi. Perkembangan tinggi tanaman jagung dari umur 7 hingga 42 HST disajikan pada Gambar 2.

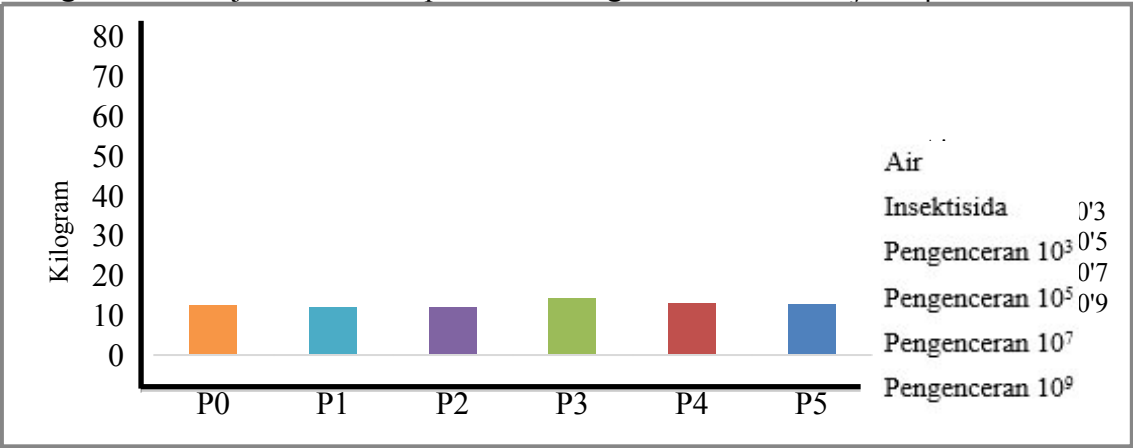
Rata-rata tinggi tanaman jagung dianalisis menggunakan uji homogenitas Bartlett dan hasilnya menunjukkan data bersifat homogen dan terdistribusi normal. Oleh karena itu dilanjutkan dengan analisis ragam menggunakan uji F pada taraf nyata 1% dan 5%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman jagung. Meskipun tidak signifikan tren grafik menunjukkan bahwa perlakuan dengan

pengenceran *M. anisopliae* 10⁻⁵ menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 188 cm. Hal ini diduga karena aplikasi *M. anisopliae* dapat memperbaiki kondisi tumbuh dan menekan serangan hama (Chaudhary *et al.*, 2023; Ngatimin *et al.*, 2020).

Selain kontrol dengan air menunjukan Insektisida terendah, kemungkinan di Pengenceran 10³ serangan hama *S. frugiperda* yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman jagung (Pengenceran 10⁵ 20).

Bobot Tongkol

Bobot ton Pengenceran 10⁹ jagung dihitung menggunakan timbangan pada masing-masing perlakuan. Hasil perhitungan rata-rata bobot tersebut disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-Rata Bobot Tongkol Kelobot

Tabel 1. Intensitas Serangan Hama *S. frugiperda*

Perlakuan	Hari Setelah Tanam (HST)			
	21	28	35	42
Air (P ₀)	8,25 ^b	9,62 ^b	10,08 ^c	12,29 ^b
Insektisida (P ₁)	6,10 ^{ab}	6,47 ^a	7,73 ^b	9,22 ^a
Pengenceran 10 ³ (P ₂)	3,71 ^a	5,24 ^a	5,74 ^{ab}	7,97 ^a
Pengenceran 10 ⁵ (P ₃)	3,62 ^a	5,01 ^a	6,08 ^{ab}	7,79 ^a
Pengenceran 10 ⁷ (P ₄)	3,71 ^a	4,92 ^a	6,38 ^{ab}	7,92 ^a
Pengenceran 10 ⁹ (P ₅)	4,17 ^a	6,56 ^a	7,56 ^a	9,52 ^a

Analisis terhadap rata-rata bobot tongkol berkelobot dilakukan melalui uji Bartlett untuk menguji kehomogenan data dan hasilnya menunjukkan bahwa data bersifat homogen. Selanjutnya dilakukan analisis ragam menggunakan uji F pada taraf nyata 1% dan 5%

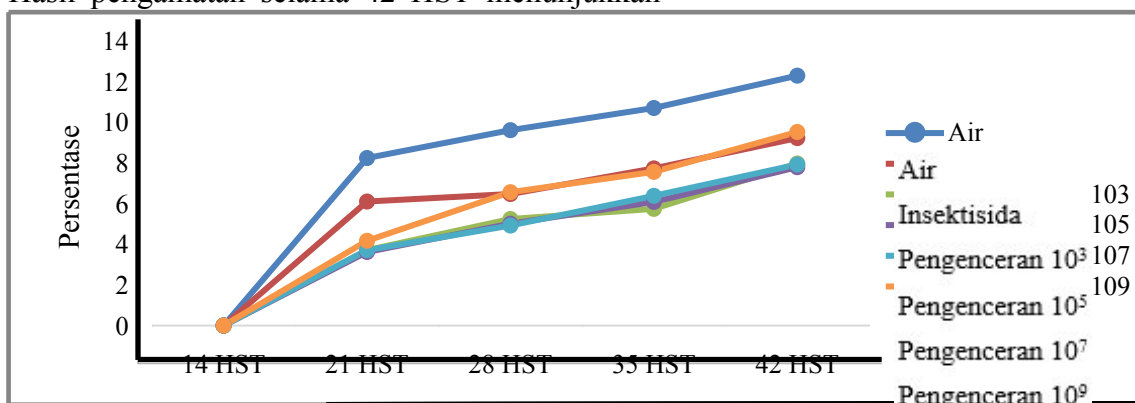
namun hasilnya menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan sehingga tidak dilanjutkan dengan uji beda nyata. Meskipun tidak signifikan secara statistik, secara deskriptif perlakuan pengenceran *M. anisopliae* 10^{-5} (P1) menghasilkan bobot tongkol kelobot tertinggi dengan rata-rata 14,1 kg. Nilai ini masih berada dalam kisaran normal untuk varietas jagung yang digunakan dalam penelitian ini, sehingga menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tetap berpotensi mendukung hasil panen.

Intensitas Serangan (Persentase)

Pengamatan intensitas serangan hama pada tanaman jagung dilakukan secara visual dan dihitung menggunakan rumus intensitas serangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji kehomogenan ragam Bartlett dan hasilnya menunjukkan bahwa data bersifat homogen. Analisis selanjutnya menggunakan uji F pada taraf nyata 1% dan 5% menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Oleh karena itu, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil pengamatan selama 42 HST menunjukkan

bahwa perbedaan intensitas serangan mulai terlihat signifikan sejak hari ke-21 hingga 42 HST sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

Selama 42 HST perlakuan dengan pengenceran *Metarhizium anisopliae* menunjukkan pengaruh nyata dalam menekan intensitas serangan *Spodoptera frugiperda*. Perbedaan antar perlakuan mulai terlihat signifikan sejak hari ke-21 hingga 42 HST (Tabel 1). Intensitas serangan tertinggi tercatat pada perlakuan kontrol air sebesar 12,29% sedangkan perlakuan insektisida kimia sebesar 9,22%. Pengenceran *M. anisopliae* 10^5 menunjukkan hasil terbaik dengan intensitas terendah 7,79% diikuti oleh pengenceran 10^3 dan 10^7 masing-masing 7,97% dan 7,92%. Sementara itu pengenceran 10^9 kurang efektif dengan intensitas 9,52%. Hal ini menunjukkan efektivitas *M. anisopliae* optimal pada tingkat pengenceran tertentu, namun menurun pada pengenceran terlalu tinggi karena jumlah spora tidak mencukupi untuk menginfeksi hama secara maksimal (Anwar *et al.*, 2024). Data lengkap ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-Rata Persentase Intensitas Serangan pada Tanaman Jagung

Berdasarkan grafik intensitas serangan tertinggi terjadi pada kontrol positif (penyemprotan air) sedangkan perlakuan pengenceran *M. anisopliae* 10^5 menunjukkan penurunan intensitas serangan yang paling signifikan. Hal ini disebabkan oleh efektivitas *M. anisopliae* sebagai cendawan

entomopatogen yang mampu menginfeksi *S. frugiperda* melalui kutikula serangga. Spora jamur ini menempel dan menembus tubuh larva dengan enzim seperti protease dan kitinase lalu berkembang dalam hemolimfa juga menghasilkan toksin yang mematikan. Selain menyebabkan

kematian langsung, infeksi juga menimbulkan dampak subletal seperti penurunan konsumsi, hambatan pertumbuhan dan gangguan reproduksi. Kemampuan jamur untuk bertahan di lingkungan menjadikan *M. anisopliae* berpotensi sebagai agen pengendali hama berkelanjutan.

Kesimpulan

1. Pemberian perlakuan pengenceran *M. anisopliae* tidak mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung baik jumlah daun, tinggi tanaman, dan bobot tongkol kelobot namun ada kecenderungan bahwa pemberian perlakuan *M. anisopliae* lebih baik dibandingkan tanpa pemberian perlakuan tersebut.
2. Pemberian perlakuan pengenceran *M. anisopliae* mempengaruhi intensitas serangan hama *S. frugiperda* dibandingkan dengan tanpa pemberian perlakuan.

Daftar Pustaka

- Abdel-Ghani, B. A., El-Nagar, M. E., El-Mekawy, S., & Hussein, M. A. (2023). Insights into sublethal effects of *Metarhizium anisopliae* on biotic potentials of *Spodoptera frugiperda*. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, **33**(45): 1-10.
- Arif, A. (2015). Pengaruh Bahan Kimia Terhadap Penggunaan Pestisida Lingkungan. *J. Alchemy*, **3**(1): 134–143.
- Aripin A, Lubis N, Anwar R, Soekarno B.P.W, Istiaji, B, Sartiami, D., Herawati D. (2020). Serangan Ulat Grayak Jagung (*Spodoptera frugiperda*) pada Tanaman Jagung di desa Petir, Kecamatan Daramaga, Kabupaten Bogor dan potensi pengendaliannya menggunakan *Metarhizium Rileyi* Coray Wood Corn (*Spodoptera frugiperda*) Caterpillars in Corn Crop. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, **2**(6): 931–939.
- Pusat Statistik Indonesia. (2024). *Luas Panen dan Produksi Jagung di Indonesia*. <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2024/03/01/2377/pada-2023--luas-panen-jagung-pipilan-mencapai-2-48-juta-hektare--produksi-jagung-pipilan-kering-dengan-kadar-air-14-persen-pada-2023-sebesar-14-77-juta-ton-.html>.
- Dewi, I. K., S. Bahri, & S. Sumarmi. (2023). Pengaruh Tiga Macam Pembumbunan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Jagung Semi (*Zea mays* L.). *Jurnal Agrotek Trop*, **11**(1): 79.S
- Fahrindra, F. R., S. Suryanti, & S. Purwanti. (2024). Sifat Daun, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Hibrida pada Berbagai Dosis Pupuk N. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, **20**(1) 65 – 71.
- Fitriani, A. A., D. Dulbari, & N. S. P. Nuryanti. (2023). Uji Keefektifan Insektisida *Spinetoram* terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E.Smith). *J-Plantasimbiosa*, **5**(1): 51–61.
- Hasyim, A., Setiawati, W., Hudayya, A., & Luthfy, N. (2016). Sinergisme jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae* dengan insektisida kimia untuk meningkatkan mortalitas ulat bawang *Spodoptera exigua*. *Jurnal Hortikultura*, **26**(2), 257-266.
- Hatt, S., & T. F. Döring. (2023). Designing pest suppressive agroecosystems: Principles for an integrative diversification science. *J. Clean. Prod*, **1**(1), 1 - 16.
- Lubis, A. A. N., Anwar. R., Soekarno, B. P. W., Istiaji, B., Irmansyah, S. D. & D. Herawati. (2020). Serangan Ulat Grayak Jagung (*Spodoptera frugiperda*) pada Tanaman Jagung di Desa Petir, Kecamatan Daramaga, Kabupaten Bogor dan Potensi Pengendaliannya Menggunakan *Metarhizium Rileyi*. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, **2**(6), 931-939.

- Sarjan, A., S. Irsyad, I. Mokhamad, & A. Aulia Rani. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Sturt.) yang ditanam dengan Tanaman Sela Pegagan (*Centella Asiatica* (L.) Urban) pada beberapa Taraf Dosis Pupuk Anorganik. *Jurnal Agroteknologi*, **10**(1), 23–32.
- Sofyan, E. T., D. S. Sara, B. N. Fitriatin, & E. K. Simanjuntak. (2022). Ketersediaan dan Serapan P Serta Hasil Jagung Manis (*Zea mays* saccharata Sturt.) Dengan Pemberian Pupuk Urea dan PK (11:14) pada Inceptisols di Jatinangor. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, **24**(1): 1–7.
- Wang R, Chunxian J, Xiang G, Dongdong C. (2020). *Potential distribution of Spodoptera frugi-perda (J.E. Smith) in China and the major factors influencing distribution*. Global Ecol-ogy and Conservation.
- Widhayasa, B., & E. Suryadarma. (2021). Peranan Faktor Cuaca terhadap Serangan Ulat Grayak Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Tanaman Jagung di Kabupat-en Berau, Kalimantan Timur. *J. Trop. AgriFood*, **4**(1): 93–98.
- Wilyus, W., H. M. Siregar, and R. Aulia. (2021). Perkembangan Spodoptera Frugiperda J.E Smith pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. Saccharata). *J. Media Pertanian*, **6**(1): 104.