

**PENGARUH *Beuveria bassiana* TERHADAP PENEKANAN POPULASI
Spodoptera frugiperda PADA TANAMAN JAGUNG DI LAHAN BASAH**

***EFFECT OF *Beuveria bassiana* ON SUPPRESSING *Spodoptera frugiperda*
POPULATION IN MAIZE UNDER WETLAND CONDITIONS***

Muslimin Sepe¹⁾, Harlina Kusuma Tuti²⁾, Dwija Putripertiwi³⁾, dan Suhardi⁴⁾

^{1,2)}Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Loktabat Selatan, Kecamatan Banjarbaru Selatan, Kota Banjar Baru, Kalimantan Selatan 70714.

³⁾ Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Loktabat Selatan, Kecamatan Banjarbaru Selatan, Kota Banjar Baru, Kalimantan Selatan 70714.

⁴⁾ Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya, Kampus Tunjung Nyahu Jl. Yos Sudarso Palangka Raya, Kalimantan Tengah 73111A.

Email: muslimins@ulm.ac.id

ABSTRAK

Jagung merupakan komoditas pangan strategis yang berperan penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional dan menjadi sumber pendapatan utama bagi petani. Namun, produktivitas jagung di Kalimantan Selatan mengalami fluktuasi dalam beberapa tahun terakhir, salah satunya disebabkan oleh serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT), terutama *Spodoptera frugiperda*. Upaya pengendalian yang selama ini dilakukan petani masih bertumpu pada insektisida kimia, yang berisiko menimbulkan resistensi hama, kematian musuh alami, serta pencemaran lingkungan. Sebagai alternatif, pemanfaatan agens hayati seperti cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* menjadi pilihan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas *B. bassiana* dalam mengendalikan *S. frugiperda* pada pertanaman jagung di Kecamatan Landasan Ulin, Kota Banjarbaru. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan strategi pengendalian hama berbasis agens hayati guna mendukung keberlanjutan produksi jagung di Kalimantan Selatan. Dari aspek produktivitas, perlakuan P₂ menghasilkan bobot klobot tertinggi yaitu 352,5 g, yang menunjukkan pengaruh positif aplikasi *B. bassiana* terhadap hasil panen. Secara keseluruhan, *B. bassiana* terbukti efektif sebagai agen hayati dalam menekan serangan hama utama, meningkatkan pertumbuhan vegetatif, serta produktivitas tanaman jagung. Perlakuan P₂ direkomendasikan sebagai strategi pengendalian hayati yang optimal untuk mendukung penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) ramah lingkungan.

Kata kunci: *Beauveria bassiana*; cendawan entomopatogen; jagung; Kalimantan Selatan; pengendalian hayati; *Spodoptera frugiperda*

ABSTRACT



Maize is a strategic food crop that contributes to national food security and farmer livelihoods. However, its productivity in South Kalimantan has fluctuated due to pest infestations, particularly *Spodoptera frugiperda*. Farmers mainly rely on chemical insecticides, which pose risks of pest resistance, natural enemy decline, and environmental pollution. As a sustainable alternative, the entomopathogenic fungus *Beuveria bassiana* has potential as a biological control agent. This study evaluated the effectiveness of *B. bassiana* in managing *S. frugiperda* infestations in maize fields in Landasan Ulin District, Banjarbaru City. Results showed that *B. bassiana* significantly reduced pest incidence, with treatments P₁–P₃ lowering infestation rates to 7–8%, compared with 12% in the positive control. Symptoms of infection included larval hardening, darkening, and fungal mycelium growth, confirming successful pathogenicity. Vegetative growth was also enhanced, with treatment P₄ producing the highest leaf number (15 leaves at week VI). In terms of yield, treatment P₂ achieved the highest cob weight (352.5 g), indicating that proper application of *B. bassiana* not only controlled pests but also improved productivity. Overall, *B. bassiana* was proven effective as a biological control agent against *S. frugiperda*, while simultaneously promoting vegetative growth and yield. Treatment P₂ is recommended as the optimal strategy for sustainable pest management, supporting the implementation of environmentally friendly Integrated Pest Management (IPM).

Keywords: *Beuveria bassiana*; biological control; entomopathogenic fungi; maize; South Kalimantan; *Spodoptera frugiperda*

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu komoditas pangan strategis yang memiliki peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional sekaligus menjadi sumber pendapatan utama bagi petani. Selain sebagai bahan pangan, jagung juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan dan pakan ternak, sehingga permintaan komoditas ini terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk serta perkembangan industri. Data Badan Pusat Statistik (2023) menunjukkan bahwa produksi jagung nasional mengalami fluktuasi dalam empat tahun terakhir, yaitu sebesar 12,9 juta ton pada tahun 2020, meningkat hingga 16,5 juta ton pada tahun 2022, namun kembali menurun menjadi 14,4 juta ton pada tahun 2023.

Provinsi Kalimantan Selatan merupakan salah satu sentra produksi jagung di Indonesia dengan kontribusi yang cukup besar. Namun, produksi jagung di wilayah ini cenderung berfluktuasi. Pada tahun 2020 produksi mencapai 152.797 ton, kemudian menurun menjadi 135.326 ton pada tahun 2021, meningkat kembali pada tahun 2022 sebesar 152.225 ton, tetapi mengalami penurunan signifikan pada tahun 2023 yakni 119.009 ton (BPS



Kalimantan Selatan, 2023). Penurunan produksi tanaman jagung tersebut salah satunya disebabkan oleh serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT), terutama hama invasif *Spodoptera frugiperda*.

Hama *S. frugiperda* pertama kali dilaporkan menyerang jagung di Indonesia pada tahun 2019 di Sumatera Barat (Kementan, 2019). Serangga ini memiliki kisaran inang yang luas pada tanaman famili Graminae seperti padi, gandum, sorgum, dan tebu (Lubis *et al.*, 2020). Serangannya pada tanaman jagung dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 60% bahkan berujung pada kegagalan panen (Megasari & Khoiri, 2021). Kerugian semakin besar karena hama ini menyerang pada semua stadia pertumbuhan jagung mulai dari fase vegetatif hingga generatif (Prasanna *et al.*, 2018).

Upaya pengendalian *S. frugiperda* di tingkat petani selama ini masih mengandalkan penggunaan insektisida kimia. Meskipun efektif dalam jangka pendek, penggunaan insektisida berlebihan menimbulkan berbagai dampak negatif seperti resistensi hama, munculnya hama sekunder, kematian musuh alami, serta pencemaran lingkungan (Budi *et al.*, 2013; Sharifzadeh *et al.*, 2018). Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, salah satunya dengan memanfaatkan agens hayati berupa cendawan entomopatogen.

Salah satu cendawan entomopatogen yang potensial adalah *Beauveria bassiana*. Cendawan ini diketahui dapat menginfeksi lebih dari 175 spesies serangga dari berbagai ordo (Wahyudi, 2008; Sepe *et al.*, 2021) serta efektif digunakan untuk menekan populasi *S. frugiperda* (Musa *et al.*, 2023). Mekanisme infeksi *B. bassiana* diawali dengan kontak spora pada integumen serangga, kemudian menembus jaringan tubuh, mengganggu metabolisme dan sistem pernapasan, hingga menyebabkan kematian inang (Sopialena, 2018; Nurani *et al.*, 2018; Sepe *et al.*, 2020). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *B. bassiana* mampu menurunkan intensitas serangan *S. frugiperda* pada pertanaman jagung dengan tingkat mortalitas larva mencapai lebih dari 90% pada konsentrasi tertentu (Harun *et al.*, 2022; Nurwahidah & Alif, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas cendawan entomopatogen *B. bassiana* dalam mengendalikan hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung di Kalimantan Selatan, khususnya di Kecamatan Landasan Ulin, Kota



Banjarbaru. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pengendalian hama ramah lingkungan serta mendukung keberlanjutan produksi jagung di wilayah Kalimantan Selatan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi benih jagung manis varietas F1 Exsotic, pupuk NPK 16:16:16, pupuk kandang sapi, furadan, insektisida berbahan aktif Emamektin Benzoat, isolat *Beauveria bassiana*, media Potato Dextrose Agar (PDA), kentang, dextrose, bubuk agar, alkohol 70%, *cling wrap*, NaOCl 3%, akuades, air steril, tanah perakaran jagung, serta larva *Tenebrio molitor* (ulat hongkong) sebagai serangga umpan.

Alat yang digunakan antara lain cangkul, timbangan, sprayer, cawan petri, botol kaca, gelas beaker, tabung reaksi, rak tabung reaksi, aluminium foil, kapas, bunsen, Laminar Air Flow (LAF), jarum ent, mikroskop, haemocytometer, autoklaf, oven, shaker, vortex, serta alat dokumentasi.

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Juni 2025 di lahan pertanaman jagung di Landasan Ulin, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Pemancingan, pemurnian, dan perbanyakan *B. bassiana* dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Perlakuan terdiri atas:

KP = Kontrol (air steril)

KN = Insektisida kimia (Emamektin Benzoat, 2 ml/L air)

P₁ = Kerapatan konidia *B. bassiana* 10³/ml

P₂ = Kerapatan konidia *B. bassiana* 10⁵/ml

P₃ = Kerapatan konidia *B. bassiana* 10⁷/ml



P_4 = Kerapatan konidia *B. bassiana* 10^9 /ml

Persiapan Penelitian

Pengolahan lahan dan penanaman dilakukan pada petak berukuran 1×1 m sebanyak 24 petak. Setiap petak ditanami 16 tanaman jagung dengan jarak tanam 25×25 cm. Pupuk kandang diberikan saat awal pengolahan tanah, sedangkan pupuk NPK 16:16:16 diaplikasikan pada umur ± 10 HST secara mingguan.

Isolasi dan pemurnian *B. bassiana* dilakukan dengan metode umpan serangga menggunakan larva *T. molitor* (Permadi et al., 2019). Larva yang terinfeksi kemudian diinkubasi pada media PDA, dimurnikan, dan diidentifikasi secara mikroskopis (Norhikmah, 2019).

Pembuatan suspensi spora dilakukan melalui pengenceran bertingkat hingga diperoleh kerapatan 10^1 – 10^8 /ml. Kerapatan spora dihitung menggunakan haemocytometer dengan metode zig-zag (Balai Besar Perbenihan dan Perlindungan Tanaman, 2014).

Aplikasi Perlakuan

Suspensi *B. bassiana* diaplikasikan dengan sprayer pada sore hari sesuai perlakuan sebanyak 6 kali, yaitu pada umur tanaman 7, 21, 35, 49, 63, dan 77 HST. Setiap tanaman memperoleh 5 ml larutan sesuai kerapatan konidia. Perlakuan insektisida kimia diaplikasikan sesuai konsentrasi anjuran.

Parameter Pengamatan

1. **Persentase tanaman terserang** dihitung menggunakan rumus Wiryadiputra (2012):

$$P = \frac{H}{T} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase serangan (%),

H = jumlah tanaman terserang,

T = total tanaman.

2. **Intensitas serangan daun** dihitung menggunakan rumus Minarno & Ika (2011):



$$IS = \frac{\sum(n \times v)}{z \times N} \times 100 \%$$

Keterangan:

n = jumlah daun pada skor v,

v = skor kerusakan (0–4),

N = jumlah daun diamati,

Z = skor tertinggi.

3. **Persentase tongkol terserang** diamati pada fase generatif hingga panen (Aulia, 2021):

$$\text{Persentase Serangan} = \frac{\text{Jumlah tongkol terserang}}{\text{Jumlah tongkol total}} \times 100\%$$

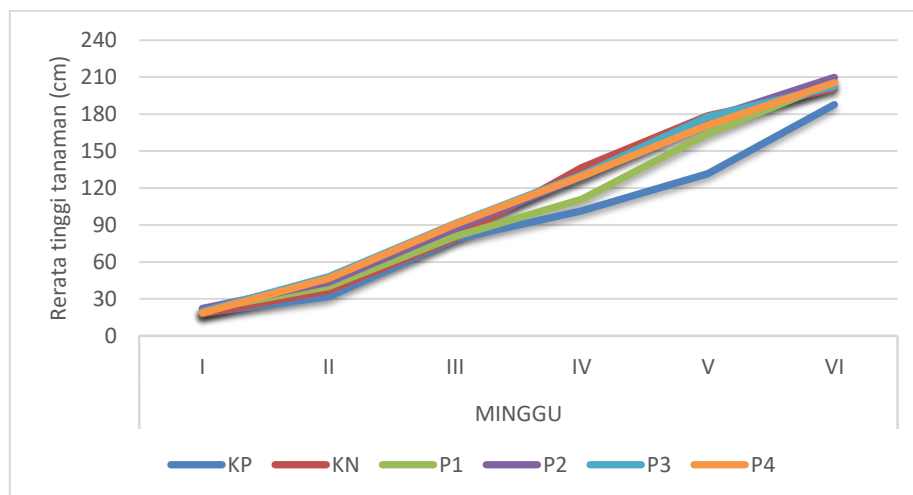
Analisis Data

Data diuji homogenitasnya dengan uji Bartlett, kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) sampai pengamatan 42 HST

Pertumbuhan tinggi tanaman jagung pada berbagai perlakuan mengalami peningkatan setiap minggu pengamatan. Secara umum, tinggi tanaman meningkat seiring bertambahnya umur tanaman dari minggu I hingga minggu VI pengamatan (Gambar 1).



Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman jagung pada perlakuan Tingkat Pengenceran *B. bassiana* (cm)



Pada minggu I, tinggi tanaman masih relatif seragam antarperlakuan, berkisar antara 17–19 cm. Memasuki minggu II, terjadi peningkatan pertumbuhan dengan kisaran 31–37 cm. Perlakuan KN menunjukkan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan kontrol positif maupun perlakuan cendawan entomopatogen. Pada minggu III, seluruh perlakuan mengalami lonjakan pertumbuhan hingga kisaran 78–82 cm. Minggu IV menunjukkan perbedaan yang lebih nyata, di mana perlakuan KN mencapai tinggi rata-rata lebih besar (136,6 cm), sedangkan KP dan perlakuan cendawan entomopatogen masih berada pada kisaran 100–120 cm. Pada minggu V, perlakuan KN kembali menunjukkan pertumbuhan tertinggi (178,7 cm), sementara perlakuan cendawan masih berada sedikit di bawah kontrol positif. Hingga minggu VI, rata-rata tinggi tanaman tertinggi dicapai oleh perlakuan KN sebesar 200,7 cm, diikuti KP (187,7 cm), sedangkan perlakuan *B. bassiana* (P₁–P₄) menunjukkan variasi tinggi tanaman antara 160–180 cm tergantung tingkat pengenceran.

Pertumbuhan tinggi tanaman jagung menunjukkan adanya perbedaan respons terhadap perlakuan insektisida, kontrol positif, dan aplikasi cendawan entomopatogen *B. bassiana*. Pada fase awal (minggu I–II), tinggi tanaman relatif seragam karena energi tanaman masih difokuskan pada pembentukan akar dan daun muda, sehingga pengaruh perlakuan belum tampak nyata. Liu *et al.* (2022) dalam sistem hidroponik menemukan bahwa perlakuan dengan *B. bassiana* meningkatkan tinggi tanaman, panjang akar, bobot segar bagian atas dan bawah tanaman jagung dibanding kontrol.

Mulai minggu III hingga VI, perbedaan antarperlakuan semakin jelas. Perlakuan KN menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini dapat dijelaskan karena insektisida mampu menekan populasi hama secara cepat dan efektif, sehingga kehilangan biomassa tanaman akibat serangan hama dapat diminimalisir. Pertumbuhan tinggi tanaman yang optimal pada perlakuan ini menunjukkan bahwa input perlindungan kimia masih memberikan hasil nyata dalam meningkatkan vigor pertumbuhan tanaman jagung. Sebaliknya, perlakuan dengan aplikasi *B. bassiana* (P₁–P₄) menghasilkan pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan insektisida, namun tetap menunjukkan potensi dalam menjaga kestabilan pertumbuhan dibandingkan kontrol positif. Efektivitas cendawan entomopatogen dipengaruhi oleh konsentrasi spora yang diberikan. Aravinthraju *et al.* (2024) meninjau peran cendawan entomopatogenik endofit sebagai promotor pertumbuhan tanaman; hasil meta-analisis



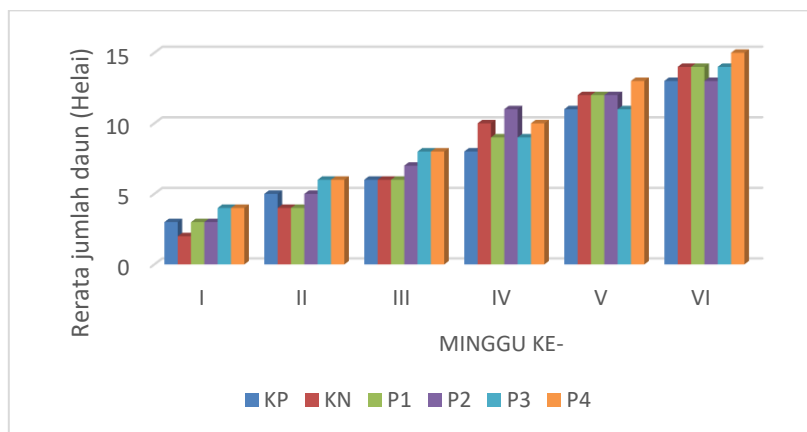
menunjukkan *entomopathogenic fungi* berpotensi sebagai alternatif berkelanjutan terhadap insektisida kimia, termasuk peningkatan parameter pertumbuhan tanaman. Konsentrasi lebih pekat pada pengenceran 10^3 /ml umumnya mampu memberikan efek pengendalian yang lebih baik dibandingkan pengenceran lebih tinggi 10^9 /ml. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin tinggi kerapatan spora, semakin cepat proses infeksi terhadap hama sasaran (Inglis *et al.*, 2001).

Walaupun efektivitas *B. bassiana* masih lebih rendah dibandingkan insektisida, penggunaannya memberikan keuntungan dari aspek lingkungan karena lebih ramah terhadap musuh alami, tidak menimbulkan residu kimia, serta berpotensi digunakan dalam sistem pengendalian hama terpadu. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa aplikasi jagung muda yang dikolonisasi oleh *B. bassiana* melalui perlakuan benih secara signifikan mengurangi perkembangan larva *S. frugiperda*, menurunkan munculnya larva ke tahap pupa, menurunkan keluaran telur dan persentase telur yang menetas (Sari *et al.*, 2022). Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa meskipun insektisida masih menunjukkan hasil pertumbuhan tanaman yang paling tinggi, aplikasi cendawan entomopatogen *B. bassiana* tetap menjanjikan sebagai alternatif pengendalian hayati yang berkelanjutan, dengan efektivitas yang sangat dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi dan kondisi lingkungan tempat aplikasi.

2. Jumlah daun (Helai)

Grafik menunjukkan perkembangan jumlah daun tanaman jagung dari minggu ke-I hingga minggu ke-VI pada berbagai perlakuan. Secara umum, semua perlakuan memperlihatkan peningkatan jumlah daun seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Secara keseluruhan, perlakuan cendawan entomopatogen terutama pada pengenceran 10^9 /ml memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan jumlah daun, bahkan lebih baik dibandingkan kontrol air (Gambar 2).





Gambar 2. Rata-rata jumlah Helai Daun Tanaman Jagung pada Perlakuan Pengenceran *B. bassiana* (Helai)

Data rata-rata jumlah daun tanaman jagung pada berbagai perlakuan ditampilkan pada Gambar 2. pada minggu I–II, jumlah daun relatif seragam antarperlakuan, berkisar 2–4 helai. Pada minggu III, semua perlakuan meningkat menjadi 6–8 helai daun. Perlakuan P₃ dan P₄ menunjukkan jumlah daun lebih banyak (8 helai) dibanding KP (6 helai) maupun KN (6 helai). Minggu IV menunjukkan variasi lebih jelas. Perlakuan P₂ (11 helai) menghasilkan jumlah daun tertinggi, diikuti P₄ (10 helai) dan KN (10 helai), sedangkan KP dan P₁ masing-masing 8–9 helai. Pada minggu V, perlakuan P₄ (13 helai) memberikan jumlah daun lebih banyak dibanding KP (11 helai) maupun P₃ (11 helai). Hingga minggu VI, jumlah daun tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P₄ (15 helai), diikuti KN, P₁, dan P₃ (14 helai), sedangkan KP dan P₂ hanya mencapai 13 helai. Liu *et al.* (2022) melaporkan bahwa aplikasi *B. bassiana* dan *M. anisopliae* pada tanaman jagung meningkatkan jumlah daun serta node setelah perlakuan pada daun, dibandingkan kontrol.

Perkembangan jumlah daun pada tanaman jagung sangat dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan, serta perlakuan yang diberikan. Dari grafik: Pertumbuhan awal (Minggu I–III): Pertumbuhan masih lambat karena tanaman dalam fase awal adaptasi dan pembentukan organ vegetatif. Perlakuan tidak memperlihatkan pengaruh yang terlalu signifikan.

Fase pertumbuhan vegetatif aktif (Minggu IV–V): Pada fase ini, perlakuan mulai memberikan pengaruh terhadap jumlah daun. P₂ dan KN menunjukkan respons awal yang lebih

baik, kemungkinan karena ketersediaan nutrisi dan kondisi fisiologis yang mendukung pembentukan daun baru.

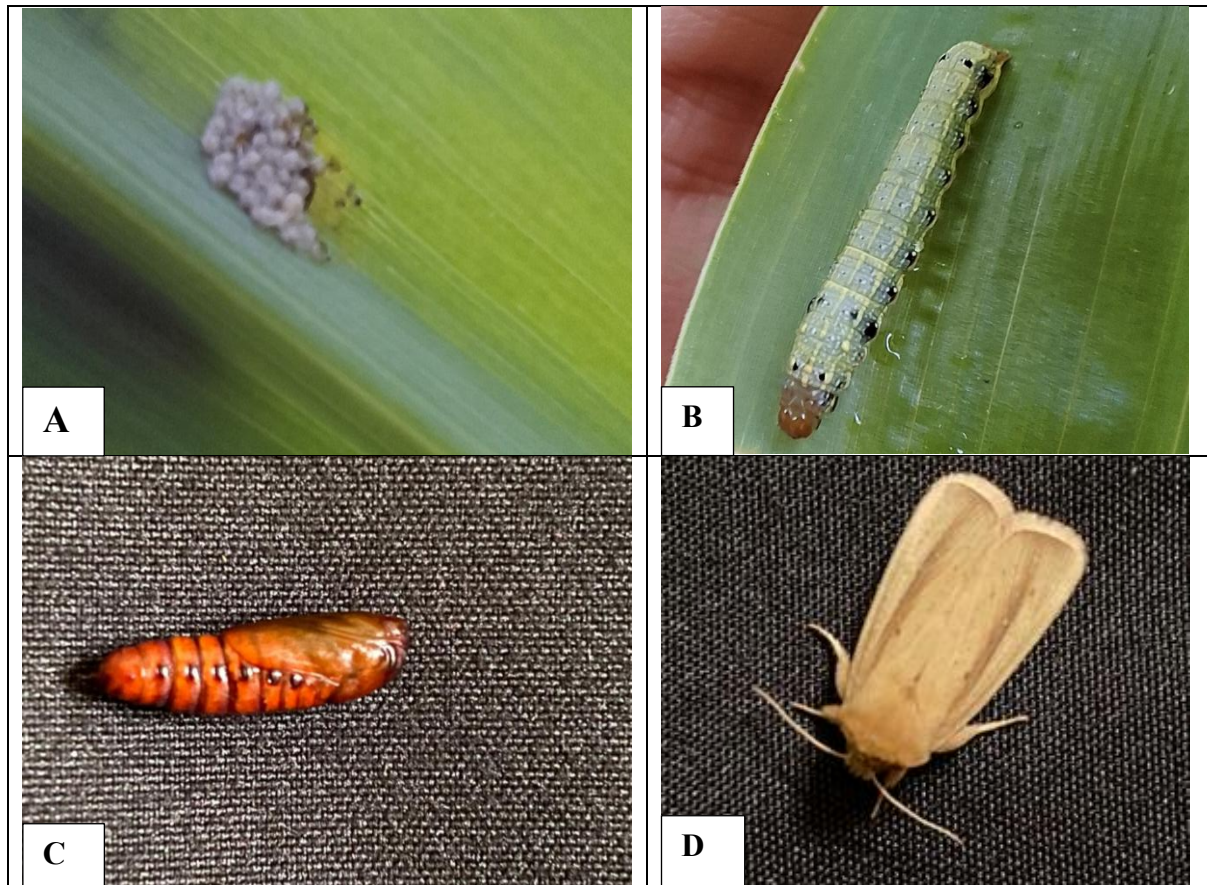
Minggu VI (fase akhir vegetatif): Perlakuan P₄ menghasilkan jumlah daun paling tinggi, diikuti oleh P₃ dan P₂. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan tersebut mampu meningkatkan aktivitas fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif jagung. Semakin banyak jumlah daun, semakin besar pula potensi luas bidang fotosintesis yang mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Dos Santos *et al.* (2022) dalam sintesis data mengenai laju munculnya daun jagung (*leaf appearance rate*) menemukan bahwa peningkatan suhu dan akumulasi derajat pertumbuhan (*growing degree days*, GDD) berkorelasi positif dengan jumlah daun yang muncul seiring umur tanaman.

Kontrol (KP dan KN): Kedua kontrol menunjukkan jumlah daun yang relatif lebih rendah dibanding perlakuan lain. Hal ini menegaskan bahwa aplikasi perlakuan (P₁–P₄) memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif jagung, khususnya dalam hal penambahan jumlah daun. Ramos *et al.* (2020) menunjukkan bahwa kolonisasi endofitik oleh *B. bassiana* dan *M. anisopliae* pada tanaman jagung menghasilkan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif, meskipun fokus utamanya adalah pengendalian hama. Perlakuan ini juga berkaitan dengan kenaikan dalam biomassa vegetatif dan potensi penambahan daun/organ vegetatif dibandingkan Kontrol.

3. Hama tanaman utama jagung

Pengamatan di lapangan menunjukkan adanya fase pupa dari hama Lepidoptera pada tanaman jagung. Pupa berwarna cokelat kemerahan dengan ruas-ruas jelas, menunjukkan bahwa serangga ini sedang berada pada fase transisi dari larva menjadi imago. Kehadiran pupa ini menandakan bahwa siklus hidup hama berlangsung aktif di lahan jagung, sehingga berpotensi menimbulkan serangan berkelanjutan. Fase larva merupakan fase yang paling merusak, karena memakan daun, merusak pucuk, bahkan masuk ke tongkol. Fase pupa biasanya berada di tanah atau sekitar pangkal tanaman, sehingga sulit terlihat jika hanya mengamati bagian atas tanaman. Fase imago akan menghasilkan telur baru, sehingga populasi hama dapat meningkat secara eksponensial apabila tidak dilakukan pengendalian (Gambar 3).





Gambar 3. 3A. Telur hama; 3B. Larva hama; 3C. Pupa hama; dan 3D. Imago hama.

Hama Lepidoptera seperti *S. frugiperda* dan *O. furnacalis* merupakan masalah serius pada budidaya jagung. Ulat grayak menyerang hampir semua bagian tanaman, terutama daun muda, sehingga mengurangi luas fotosintesis. Ulat penggerek batang melubangi batang dan tongkol, yang menyebabkan tanaman mudah rebah serta menurunkan kualitas hasil panen. Anintyas *et al.* (2024) menyebutkan bahwa siklus hidup *S. frugiperda* meliputi tahap telur, larva, pupa, dan imago, dengan fase larva yang paling merusak dan bahwa pengendalian Hayati menggunakan *B. bassiana* dan *M. anisopliae* merupakan salah satu strategi yang dijalankan dalam sistem pengelolaan hama terpadu.

Serangan diawali dengan ngengat betina bertelur di permukaan daun. Larva menetas dan aktif memakan jaringan daun. Setelah mencapai instar akhir, larva turun ke tanah dan membentuk pupa (Gambar 3c). Pupa kemudian berubah menjadi ngengat dewasa, siap mengulangi siklus baru.

Ditemukannya fase pupa menandakan bahwa pengendalian tidak hanya harus difokuskan pada larva di atas tanaman, tetapi juga pada fase-fase lain dalam siklus hidupnya. Jika tidak dikendalikan, populasi hama akan terus meningkat. Idrees *et al.* (2023) menyajikan bahwa cendawan entomopatogenika memiliki potensi untuk menyerang stadium imago dan pupa *S. frugiperda*, serta menurunkan kemampuan makan larva, *egg laying* dan perkembangan populasi hama ketika diaplikasikan secara tepat.

Pengendalian yang disarankan yaitu pengendalian kultur teknis yang terdiri dari rotasi tanaman, pengolahan tanah untuk mengganggu pupa. Pengendalian hayati meliputi aplikasi cendawan entomopatogen *M. anisopliae* atau *B. bassiana*, serta pemanfaatan parasitoid telur seperti *Trichogramma* sp.

Pengendalian kimia meliputi penggunaan insektisida selektif bila serangan berat, dengan dosis dan cara sesuai rekomendasi. Louw *et al.* (2025) dalam studi “Susceptibility of *S. frugiperda* to Commercial Biopesticides” melaporkan bahwa sebagian produk hayati kurang efektif terhadap stadium pupa dibanding larva, menandakan perlunya strategi yang mencakup tindakan terhadap fase-fase lain dalam siklus hidup hama

4. Gejala Serangan Hama

Pengamatan menunjukkan adanya larva hama jagung yang mati dan ditumbuhi miselium cendawan berwarna putih. Hal ini merupakan gejala khas infeksi cendawan entomopatogen seperti *B. bassiana* atau *M. anisopliae*. Pada bagian jaringan tanaman yang terkena kontak dengan hama juga terlihat pertumbuhan miselium. Uji yang dilakukan oleh Harun *et al.* (2020) menunjukkan bahwa larva *S. frugiperda* yang diinokulasi dengan *B. bassiana* atau *M. etarhizium* menunjukkan gejala seperti larva bergerak lambat, perubahan warna tubuh menjadi pucat lalu cokelat kehitaman, berkurangnya nafsu makan, dan setelah mati tubuh larva menjadi keras serta sedikit gelap. Ciri pada hama yaitu tubuh larva mengeras, berwarna gelap, dan ditutupi miselium putih. Ciri pada tanaman yaitu jaringan daun/batang tempat hama berada ikut tertutup koloni cendawan (Gambar 4).





Gambar 4. 4A dan 4B. Gejala serangan entomopatogen yang menyerang ulat hama tanaman jagung.

Cendawan entomopatogen menginfeksi hama melalui spora (konidia) yang menempel di kutikula serangga. Spora berkecambah, menembus lapisan tubuh, lalu berkembang di dalam hemocoel serangga. Selanjutnya, cendawan mengeluarkan toksin yang menyebabkan kematian larva. Setelah mati, tubuh serangga ditumbuhi miselium cendawan yang keluar dari kutikula.

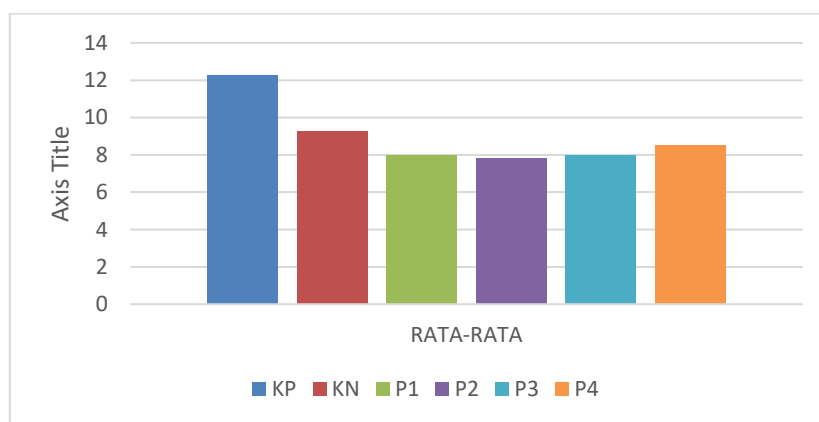
Larva berhenti makan sebelum mati. Tubuh menjadi kaku dan warnanya lebih gelap. Setelah beberapa hari, tubuh larva ditumbuhi lapisan putih (*miselium*). Kondisi ini menghambat perkembangan hama karena siklus hidupnya terputus. Peran dalam pengendalian hama jagung yaitu infeksi oleh cendawan entomopatogen berperan penting dalam menekan populasi hama ulat jagung seperti *S. frugiperda* maupun *O. furnacalis*. Penelitian “Description of Infection Symptoms in Armyworm Larvae (*Spodoptera litura*) by the Insect Pathogen *B. bassiana*” mendokumentasikan bahwa setelah 3-7 hari infeksi, tubuh larva mulai berubah warna (dari hijau → kuning → cokelat kehitaman), menghijau/layu, mengeras, kemudian muncul miselium putih tumbuh pada larva mati.

Aplikasi biokontrol ini lebih ramah lingkungan dibanding penggunaan insektisida kimia. Dapat diterapkan sebagai bagian dari Pengendalian Hama Terpadu. Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas: Kelembaban tinggi dan suhu yang sesuai mempercepat pertumbuhan cendawan. Ketersediaan spora di lapangan serta teknik aplikasi (penyemprotan suspensi spora) mempengaruhi tingkat infeksi. Menurut fakta dasar yang disajikan dalam panduan *B. bassiana* fact sheet, spora konidia menempel pada kutikula serangga, berkecambah, menembus kutikula

dengan bantuan enzim (protease, kitinase, lipase), berkembang dalam hemocoel, mengeluarkan toksin, dan setelah kematian serangga muncul miselium putih serta sporulasi di luar tubuh serangga tersebut. Hasil penelitian ini selanjutnya yang dilaporkan oleh Sepe *et al.*, 2021 yaitu cendawan entomopatogen *B. bassiana* menghasilkan enzim kitinase saat mendegradasi kutikula serangga, serta menghasilkan toksin beuverisin saat mencapai pada sistem peredaran darah serangga.

5. Pesentase serangan Hama

Grafik menunjukkan rata-rata persentase serangan hama pada jagung dengan beberapa perlakuan. Perlakuan KP memiliki tingkat serangan tertinggi, yaitu sekitar 12%. Perlakuan KN berada di bawahnya dengan serangan sekitar 9%. Perlakuan P1, P2, dan P3 menunjukkan tingkat serangan relatif lebih rendah (sekitar 7–8%). Perlakuan P4 memiliki persentase serangan sedikit lebih tinggi dibanding P1–P3, tetapi masih lebih rendah daripada kontrol. Tingginya serangan pada kontrol positif menunjukkan peran penting pengendalian dalam menekan populasi hama jagung (Sharma *et al.*, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi perlakuan tertentu (P1–P4) mampu menekan serangan hama dibandingkan kontrol, meskipun efektivitasnya bervariasi (Gambar 5).



Gambar 5. Persentase serangan hama pada pertanaman jagung (%)

Tingginya persentase serangan pada KP menunjukkan bahwa tanpa adanya pengendalian, populasi hama pada tanaman jagung dapat berkembang pesat dan menimbulkan kerusakan yang signifikan.

Perlakuan KN masih memperlihatkan serangan cukup tinggi, meskipun lebih rendah dibanding KP, kemungkinan karena faktor lingkungan atau adanya musuh alami alami di

lapangan. Perlakuan P₁, P₂, dan P₃ terbukti efektif dalam menekan persentase serangan, dengan tingkat serangan lebih rendah dibanding kontrol.

Perlakuan P₄ menunjukkan efektivitas sedang; meskipun mampu menekan serangan, hasilnya tidak sebaik P₁–P₃. Efektivitas perlakuan P₁–P₃ dapat dikaitkan dengan peran cendawan entomopatogen yang menginfeksi larva hama dan memutus siklus hidupnya (Feng *et al.*, 2021; Sari *et al.*, 2022).

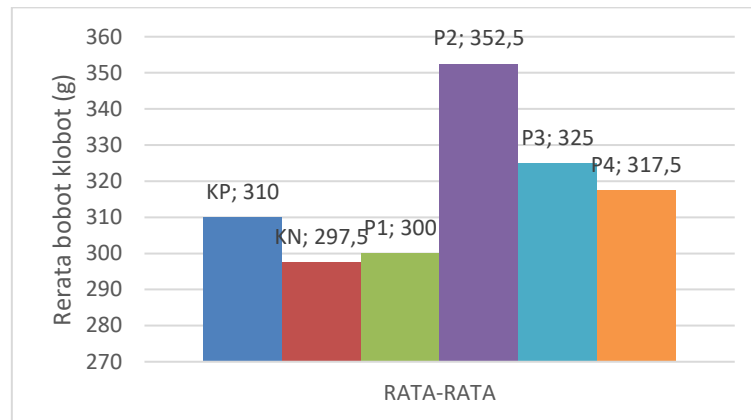
Penekanan serangan pada perlakuan P₁–P₃ dapat dikaitkan dengan peran agen pengendali hayati (misalnya cendawan entomopatogen atau faktor biopestisida) yang mampu menginfeksi hama pada fase larva. Rendahnya persentase serangan menunjukkan bahwa keberadaan agen pengendali dapat mengurangi intensitas kerusakan daun, batang, maupun tongkol jagung. Semakin rendah persentase serangan hama, semakin besar peluang tanaman untuk tumbuh optimal, meningkatkan luas daun efektif untuk fotosintesis, serta mendukung pembentukan tongkol jagung yang lebih baik. Keberhasilan agen hayati dalam menurunkan intensitas kerusakan daun dan tongkol sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa *Beauveria bassiana* mampu menekan populasi *Spodoptera frugiperda* pada jagung (Mantzoukas & Eliopoulos, 2020).

Dengan demikian, perlakuan yang mampu menekan serangan hama memiliki potensi meningkatkan hasil produksi. Faktor lingkungan seperti kelembaban dan suhu juga memengaruhi efektivitas biokontrol (Zimmermann, 2007; Prayogo *et al.*, 2018).

6. Bobot Klobot

Perlakuan P₂ memberikan bobot klobot tertinggi yaitu 352,5 g, jauh lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan KN (Kontrol Negatif) menghasilkan bobot klobot terendah yaitu 297,5 g. Perlakuan KP (Kontrol Positif) menghasilkan bobot klobot 310 g, sedikit lebih tinggi dari KN. Perlakuan P₁ menghasilkan bobot klobot 300 g. Perlakuan P₃ memberikan bobot klobot 325 g, sedangkan P₄ mencapai 317,5 g. Aplikasi *B. bassiana* terbukti meningkatkan produktivitas tanaman jagung karena mampu menekan populasi hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) (Sharma *et al.*, 2023). Hasil Bobot klobot (g) dapat dilihat di Gambar 6.





Gambar 6. Bobot klobot tanaman jagung (g)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *B. bassiana* berpengaruh terhadap bobot klobot tanaman jagung. Perlakuan P₂ terbukti paling efektif karena menghasilkan bobot klobot tertinggi (352,5 g). Hal ini dapat disebabkan oleh efektivitas isolat *B. bassiana* dalam menekan populasi hama, sehingga kerusakan tanaman lebih rendah dan pertumbuhan serta pengisian biji jagung berlangsung optimal. Perlakuan P₂ yang menghasilkan bobot klobot tertinggi sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa pengendalian hayati dapat mengurangi intensitas serangan dan mendukung pengisian biji lebih optimal (Sari *et al.*, 2022; Prayogo *et al.*, 2018).

Sebaliknya, kontrol negatif (KN) yang tidak diberikan perlakuan menunjukkan bobot klobot terendah, yang menandakan serangan hama menyebabkan penurunan hasil. Kontrol positif (KP) dengan penggunaan insektisida kimia menunjukkan hasil lebih tinggi dibanding KN, tetapi masih lebih rendah dibandingkan beberapa perlakuan *B. bassiana* (terutama P₂ dan P₃). Efektivitas *B. bassiana* dipengaruhi oleh dosis, metode aplikasi, dan kondisi lingkungan seperti kelembaban serta suhu (Mantzoukas & Eliopoulos, 2020; Zimmermann, 2007).

Perbedaan hasil antar perlakuan menunjukkan bahwa efektivitas *B. bassiana* bergantung pada dosis, frekuensi aplikasi, maupun kondisi lingkungan yang mempengaruhi daya hidup dan infektivitas spora. Perlakuan P₂ dapat dijadikan rekomendasi terbaik karena memberi hasil paling optimal. Hasil menunjukkan bahwa pengendalian biologis berbasis *B. bassiana* dapat menjadi alternatif ramah lingkungan dibandingkan insektisida kimia (Feng *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Pengaplikasian cendawan entomopatogen *B. bassiana* berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif dan pengendalian hama pada tanaman jagung. Pertumbuhan vegetatif (jumlah daun) pada perlakuan pengenceran *B. bassiana* terutama pada P₄ mampu meningkatkan jumlah daun hingga 15 helai pada minggu VI, lebih tinggi dibandingkan kontrol.

Siklus hidup hama ditemukannya fase telur, larva, pupa, hingga imago dari hama Lepidoptera (*S. frugiperda* dan *O. furnacalis*) menunjukkan bahwa siklus hama berlangsung aktif di lahan jagung. Gejala infeksi entomopatogen pada larva yang mati dengan tubuh mengeras, berwarna gelap, dan ditumbuhi miselium putih merupakan indikasi keberhasilan infeksi *B. bassiana*. Hal ini membuktikan bahwa agen hayati dapat menekan populasi hama secara alami. Persentase serangan hama pada perlakuan P₁–P₃ efektif menekan serangan hama hingga sekitar 7–8%, jauh lebih rendah dibandingkan kontrol positif (12%). Produktivitas (bobot klobot) pada perlakuan P₂ menghasilkan bobot klobot tertinggi (352,5 g), menunjukkan bahwa pengendalian hayati dengan dosis tepat dapat meningkatkan hasil panen secara signifikan dibandingkan kontrol. Secara keseluruhan, aplikasi *B. bassiana* terbukti efektif dalam menekan serangan hama utama jagung serta meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Perlakuan P₂ dapat direkomendasikan sebagai strategi pengendalian hayati yang optimal dalam mendukung sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT) ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat atas dukungan pendanaan melalui Program Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) Tahun Anggaran 2025, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik dan memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ramos, Y., Taibo, A. D., Jiménez, J. A., Portal, O., et al. (2020). Endophytic establishment of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* in maize plants and its effect against *Spodoptera frugiperda* larvae. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 30(20).
- Anintyas, D., et al. (2024). *Spodoptera frugiperda*: hama utama pada tanaman jagung. *Jurnal Proteksi Agrikultura*, 2(1), 66-80.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan. 2023. Luas Panen Produksi Dan Produktivitas Jagung 2022-2023. Banjarbaru.
- Budi, Agung Setyo, Aminudin Afandhi, & Retno Syah P. 2013. Patogenisitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* Balsamo (Deuteomycetes: Moniliales) Pada Larva *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal HPT*. Vol. 1(1):57-65.
- Crosby, L. A., Cotter, S. C., & Varga, S. (2025). Harnessing entomopathogenic fungi: A meta-analysis on their role as plant growth promoters. *Plants, People, Planet*.
- dos Santos, C. L., et al. (2022). Maize Leaf Appearance Rates: A Synthesis From the Accumulation of Growing Degree Days.
- Feng, P., Chen, W., & Ying, S. H. (2021). Biology and applications of entomopathogenic fungi. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11, 634944. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.634944>.
- Harun, M., et al. (2020). Kajian Patogenisitas *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium* sp terhadap Larva Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada Tanaman Jagung. *AgroTek: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia.
- Harun, Y., Parawansa, A. K., & Haris, A. 2022. Kajian patogenisitas *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium* sp terhadap larva ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 6(2), 81-93.
- Idrees, M., et al. (2023). Virulence of entomopathogenic fungi against fall armyworm: effects on immature stages, feeding, and population development. *Frontiers in Physiology*.
- Kementan. 2019. Pengenalan Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) Hama Baru Pada Tanaman Jagung Di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Liu, Y., Wang, X., Li, F., Zhao, Q., & Zhang, Y. (2022). Entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*: effects on growth promotion and colonization behavior on maize seedlings in hydroponic system. *Scientific Reports*.
- Lin-Chemical. (2022). Mode of action of *Beauveria bassiana* against insects.



- Louw, S., Paradza, V. M., van den Berg, J., & du Plessis, H. (2025). Susceptibility of *Spodoptera frugiperda* to Commercial Entomopathogenic Fungi Formulations in South Africa. *Insects*, 16(7), 656.
- Lubis, N., R. Anwar., B. Soekarno., B. Istiaji., D. Sartiami., Irmansyah., & D. Herawati. 2020. Serangan Ulat Grayak Jagung (*Spodoptera frugiperda*) pada Tanaman Jagung di Desa Petir, Kecamatan Daramaga, Kabupaten Bogor dan Potensi Pengendaliannya Menggunakan *Metarizhium rileyi*. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. 2(6), 931-939.
- Mantzoukas, S., & Eliopoulos, P. A. (2020). Endophytic entomopathogenic fungi: A valuable biological control tool against plant pests. *Applied Sciences*, 10(1), 360. <https://doi.org/10.3390/app10010360>.
- Megasari, D., & Khoiri, S. 2021. Tingkat serangan ulat grayak tentara *Spodoptera frugiperda* JE Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada pertanaman jagung di Kabupaten Tuban, Jawa Timur, Indonesia. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 14(1), 1-5.
- Musa, H., Lihawa, M., Iswati, R., & I. S. Pulogu. Efektifitas jamur *Beauveria bassiana* dalam mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata strut*). *JATT*. 12(2), 34-43.
- Norhikmah. 2019. Inventarisasi Cendawan yang Menyerang Pertanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Di Banjarbaru. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Nurwahidah, A., & Alif, T. 2023. Pengaruh Aplikasi *Beauveria Bassiana* Terhadap Intensitas Serangan dan Mortalitas Larva *Spodoptera frugiperda* Pada Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Matematika dan Sains*, 3(1), 29-38.
- Nurani, A. R., Sudiarta, I. P., & Darmiati, N. N. 2018. Uji Efektifitas Jamur *Beauveria bassiana* Bals terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura F.*) pada Tanaman Tembakau. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(1), 11–23.
- Permadi, M.A., R.A. Lubis & I.K. Siregar. 2019. Studi keragaman cendawan entomopatogen dari berbagai rizosfer tanaman hortikultura di kota Padang sidimpuan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA* 4(1): 1-9.
- Prayogo, Y., Santoso, T., & Subandi, M. (2018). Pemanfaatan cendawan entomopatogen untuk mengendalikan hama tanaman pangan. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 22(1), 45–52. <https://doi.org/10.22146/jpti.35662>.
- Prasanna, B., E. Joseph., R. Eddy., & V. Peschke. 2018. Fall Armyworm in Africa: A Guide for Integrated Pest Management, First Edition. Mexico: CDMX CIMMYT.



- Sari, N., Susanti, R., & Hidayat, P. (2022). Efektivitas *Beauveria bassiana* terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 22(2), 134–142. <https://doi.org/10.23960/jhptt.v22i2.56789>.
- Sari, J. M. P., Herlinda, S., & Suwandi, S. (2022). Endophytic fungi from South Sumatra (Indonesia) in seed-treated corn seedlings affecting development of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 32, Article 103. <https://doi.org/10.1186/s41938-022-00605-8>.
- Sharma, S., Kumar, R., & Singh, R. (2023). Eco-friendly management of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in maize through biological control agents. *Biological Control*, 180, 105123. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2023.105123>.
- Sepe, M., Daud, I. D., & Gassa, A. (2020). Infectivity of *Beauveria bassiana* (Balsamo) against *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Journal of Applied Research in Plant Sciences*, 1(2), 53-58.
- Sepe, M., Daud, I. D., & Gassa, A. (2021, July). Production of the chitinase by *Beauveria bassiana* in infecting *Tribolium castaneum*. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 807, No. 2, p. 022101). IOP Publishing.
- Sharifzadeh, M. S., Abdollahzadeh, G., Damalas, C. A., & Rezaei, R. 2018. Farmers' criteria for pesticide selection and use in the pest control process. *Agriculture*, 8(2), 24.
- Sopialena. 2018. Pengendalian Hayati dengan Memberdayakan Potensi Mikroba. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Wahyudi. 2008. Jamur Patogen Serangga Sebagai Bahan Baku Insektisida Pemanfaatan Mikroba dan Parasitoid Dalam Agroindustri Tanaman Rempah dan Obat. *Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat*, 1(12): 21–28.
- Zimmermann, G. (2007). Review on safety of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. *Biocontrol Science and Technology*, 17(6), 553–596. <https://doi.org/10.1080/09583150701309006>.

