

Efektivitas Jamur *Beauveria bassiana* dalam Mengendalikan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*) pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Strut)

The Effectiveness of Entomopathogenic Fungus Beauveria bassiana in Controlling Spodoptera frugiperda on Maize (Zea mays L.)

Herlina Musa¹, Mohamad Lihawa^{2*}, Rida Iswati², Siska I. Pulogu²

¹Alumni Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo
²Dosen Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo
Jl. Prof. Dr. Ing. BJ Habibie, Kabupaten Bone Bolango 96554

*Correspondence author: mohammad.lihawa@ung.ac.id

ABSTRACT

This research aims to know the effectiveness and effective dosage of Beauveria bassiana for controlling Spodoptera frugiperda pest on sweet corn plant. This research is carried out at the Laboratory of the Center for Agricultural Plant (BALINTAN) of Gorontalo Province and on Farmers' Land in Village, Telaga Sub-district, Gorontalo Regency. It starts from March to August 2023 using a randomized block design (RAK) with 4 replications and 3 treatments. There are 16 experimental units using the Beauveria bassiana fungus as a biological control agent. The treatments used are B0 (control/without Beauveria bassiana), B1 (100g/l Beauveria bassiana), B2 (10g/l Beauveria bassiana, and B3 (200g/l Beauveria bassiana). Observation parameters are mortality, and intensity of armyworm pest. The data analysis technique uses analysis of variance (ANOVA) in a 5% level, and continues with the 5% DMRT test. The finding shows that the Beauveria bassiana fungus is effective in controlling the armyworm pest frugiperda. A dose of 200g/l can cause a mortality of 85.39%, while the control (without Beauveria bassiana) can cause a mortality of 1.41%.

Keywords: Sweet Corn, Beauveria bassiana, Spodoptera frugiperda

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas dan dosis *Beauveria bassiana* yang efektif untuk mengendalikan hama *Spodoptera frugiperda* pada tanaman jagung manis. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Balai Perlindungan Tanaman Pertanian (BALINTAN) Provinsi Gorontalo serta di Desa Hulawa Kecamatan Telaga Kabupaten Gorontalo. Dimulai dari bulan Maret-Agustus 2023, menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 ulangan dan 3 perlakuan. Perlakuan yang digunakan adalah B0, yaitu kontrol tanpa *Beauveria bassiana*, *Beauveria bassiana* dengan dosis masing-masing 100g/l (B1), 10g/l (B2), dan 200g/l (B3). Parameter pengamatan yaitu populasi, Mortalitas dan intensitas serangan hama ulat grayak *Spodoptera frugiperda*. Analisis data menggunakan sidik ragam taraf 5% (ANOVA) kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Hasil penelitian menunjukkan jamur *Beauveria bassiana* efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak *Spodoptera frugiperda* yaitu pada dosis 200g/l dapat menyebabkan mortalitas sebesar 85,39%, sedangkan kontrol (tanpa *Beauveria bassiana*) Mortalitas sebesar 1,41%.

Kata Kunci : Jagung Manis, Beauveria bassiana, Spodoptera frugiperda

PENDAHULUAN

Tanaman jagung manis adalah produk dari pertanian yang begitu digemari oleh masyarakat perkotaan di karenakan rasanya yang manis, lezat, tinggi karbohidrat, rendah protein, dan rendah lemak. Budidaya jagung manis bisa berpeluang memperoleh keuntungan yang begitu tinggi jika dibudidayakan secara efektif dan efisien. Hampir seluruh bagian mempunyai nilai ekonomis. Batang dan daunnya yang masih muda bisa digunakan sebagai pakan, batang dan daunnya yang tua dapat dijadikan pupuk kompos atau pupuk hijau, dan sebagian batang dan daun kering dapat di gunakan sebagai kayu bakar. Masih terdapat potensi besar untuk meningkatkan produksi jagung dalam negeri banyak mendapatkan peningkatan produktivitas bisa memperluas areal budidaya, khususnya di luar Pulau Jawa (Syofia dkk, 2014).

Hama dan penyakit merupakan permasalahan utama bagi produksi hama utama yang menyerang tanaman jagung, yaitu ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*). (Rondo dkk., 2016) ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) adalah salah satu jenis hama penting yang sering merusak tanaman jagung di Indonesia. Hama ulat grayak mengakibatkan menurunnya produktivitas dan kegagalan panen dengan mengakibatkan keretakan dan lubang pada daun dan buah sayuran (Azwana dkk., 2019).

Salah satu serangga patogen yang umum sering dimanfaatkan sebagai

musuh alami adalah jamur *Beauveria bassiana*. Jamur memiliki kemampuan reproduksi begitu tinggi, mudah diproduksi, membentuk spora meskipun dalam kondisi buruk, dan dapat bertahan hidup dalam jangka waktu lama di alam (Kansrini, 2015). Jamur *Beauveria bassiana* merupakan jamur entomopatogen salah satu menginfeksi inang serangga sampai sakit hingga mati. Konidia jamur uniseluler *Beauveria bassiana* bentuknya oval, folikel sedikit berdaun hingga seperti kaca, diameter 2 hingga 3 mm. Konidia berkembang bentuknya simpodial sel induk yang berakhir di ujung.

Beauveria bassiana merupakan jamur yang mempunyai potensi besar sebagai agen pengendali hayati karena *Beauveria bassiana* menyebabkan sakit penyakit white muscardine terhadap hama. *Beauveria bassiana* mempunyai miselium dan konidia atau spora warna putih (Rosmiati dkk., 2018). Larva beberapa spesies Ptera, Coleoptera, dan Hemiptera mati, dan ulat Orthoptera dari ordo ini merupakan hama penting pada tanaman budidaya (Fadillah dkk, 2021).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan bulan maret – agustus 2023 di Laboratorium Balai Perlindungan Tanaman Pertanian (BALINTAN) Provinsi Gorontalo dan di lahan petani Desa Hulawa Kecamatan Telaga Kabupaten Gorontalo.

Alat yang digunakan adalah mikroskop cahaya, laminar airflow, tabung reaksi, sprayer, cawan pentri dist,

autoklaf, lampu bunsen, jarum oseh, gelas ukur, hot plat, batang pengaduk, fortteks, korek api, wadah plastik gelas kimia, gunting, kertas lebel, kertas tisu, kain kasa, wrapping, kapas, aluminium foil, camera digital, jarum oseh, alat tulis menulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung manis varietas hibrida Exotic Pertiwi, isolat *B. bassiana* koleksi laboratorium (BTPPH) Provinsi Gorontalo, beras, air, alcohol 75%, antibiotik kloramfenikol, spritus, beras, pupuk dan label.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) 4 perlakuan dosis Jamur *B. bassiana* Perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Setiap plot berukuran 2 m x 1,5 m kemudian setiap unit percobaan terdapat 16 tanaman dan semua tanaman dijadikan sampel dengan jarak tanaman 50cm x 20 cm .

Variabel Pengamatan

Populasi Hama

Pengamatan populasi dilakukan pada setiap plot dengan ukuran plot 50cm x 20cm pada semua Tanaman. pengambilan sampel dilakukan pada setiap plot dilakukan seminggu sekali dimulai pada tanaman yang berumur 2 minggu setelah tanam (MST) sampai tanaman berumur 42 hari setelah tanam (HST)

Mortalitas

Pengamatan mortalitas dilakukan setelah aplikasi Jamur *B. bassiana*. untuk menghitung presentasi kematian digunakan rumus dari (Hasyim, 2006)

$$M = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

M : Presentasi Mortalitas

A : Jumlah Serangga yang mati

B : Jumlah Serangga yang diuji

Intensitas Serangan

Pengamatan dilakukan sejak tanaman berumur 14 HST samapai dengan 42 HST Pengamatan dilakukan sejak tananaman berumur 14 HST sampai dengan 49 HST, pengamatan dilakukan 1 kali dalam seminggu. Intensitas serangan dapat dihitung menggunakan rumus menurut Intarti dkk, (2020) Sebagai berikut:

$$IS = \frac{\sum nXv}{NXZ} 100\%$$

Keterangan:

IS = Intensitas serangan hama (%)

n = Jumlah daun rusak tiap kategoriserangan

v = Nilai skala tiap kategori terserang

N = Jumlah daun yang diamati

Z = Nilai skala tertinggi kategori serangan

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan dilakukan menggunakan metode analisis ragam (ANOVA) uji F 5%. Dan Jika diperoleh hasil uji F hitung lebih dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi Hama Ulat Grayak (*S. frugiperda*)

Populasi hama ulat grayak adalah kepadatan ulat pada setiap titik pengamatan. ulat grayak bertelur pada tanaman jagung berumur satu minggu larva pertama kali memasuki tanaman jagung setelah 3 sampai 5 hari, dimana organisme tersebut dapat memakan jaringan daun, membuat kutikula menjadi transparan. Instar 1 hingga 6 memakan waktu 13 hari sehingga menyebabkan ledakan populasi ulat grayak pada 2 MST.

Menurut Karlina & Rosa, (2022) umur telur pada saat diletakkan pada daun jagung adalah 1 minggu dan umur telur pada saat menetas adalah 2 sampai 13 hari. Dan larva instar 1 membutuhkan waktu 3-5 hari, larva instar 2-3 membutuhkan waktu 3-4 hari, larva instar

4 membutuhkan waktu 3 hari dan larva instar 5-6 membutuhkan waktu 2-3 hari.

Larva (*S. frugiperda*) muncul pertama kali pada minggu ke-2 dan semakin meningkat mencapai puncaknya pada minggu ke-5. Diduga bahwa ini terjadi di karenakan minggu ke-2 merupakan fase awal ketika imago ulat grayak sedang mencari inang dan meletakkan telurny. Setelah menetasnya telur, populasi larva ulat grayak semakin meningkat dari minggu ke-3 hingga masuk pada minggu ke-5. Pada minggu ke-5 populasi larva ulat grayak mencapai tingkat tertinggi. Dalam petak kontrol, rata-rata populasi ulat grayak mencapai (11,5%), sementara pada perlakuan dengan 100g/l, tingkatnya adalah (6,5%), 150g/l adalah (5,15%), dan 200g/l adalah (3,55%).

Tabel 1. Populasi Hama Ulat Grayak (*S. frugiperda*) pada semua perlakuan setiap minggu

Perlakuan	Populasi Ulat Grayak <i>S. frugiperda</i> HST Ekor/ Petak				
	14	21	28	35	42
Kontrol	7,25a	11,50d	13,25d	14,00d	10,5d
100g/L	7,00a	8,25c	6,25c	6,00c	5,00c
150g/L	6,75a	6,50b	4,50b	4,25b	3,75b
200g/L	6,50a	3,75a	2,75a	2,00a	2,75a

Ket : angka-angka yang diikuti oleh huruf-huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Hama ini muncul diduga karena adanya faktor lingkungan yang suhu harian mencapai 32°C suhu ini cocok untuk perkembangan hama ulat grayak. Menurut Septian dkk., (2021) menyatakan suhu 31,7°C. cocok untuk masa pertumbuhan bagi hama ulat grayak. pada saat melakukan penelitian dan terdapat suhu yang sesuai dengam

pertumbuhan maka dapat mempengaruhi populasi ulat grayak (*S. frugiperda*), karena proses perkembangannya berlangsung begitu cepat. Populasi ulat grayak pada semua pemberian *B. bassiana* mulai terjadi penurunan pada minggu ke-6, dikarenakan pada minggu ke-6 terdapat adanya sifat kanibal dari ulat grayak (*S. frugiperda*).

Menurut Septian dkk., (2021) ulat grayak mempunyai sifat kanibalisasi sehingga ulat ketika didapat pada satu tanaman jagung hanya terdapat 1 ekor ulat saja dan sifat kanibal ini dimiliki oleh ulat instar 2 dan 3, dan pada minggu ke-6 juga terjadi penurunan populasi dikarenakan adanya kekurangan makanan bagi ulat grayak. Rondo dkk., (2016) terdapatnya populasi hama pada tanaman jagung biasanya di karenakan perbedaan dari pertumbuhan tanaman, artinya hama akan semakin bertambah banyak bila kondisi daun tanaman berada pada usia

Mortalitas Hama Ulat Grayak (*S. furgiperda*)

Mortalitas adalah tingkat kematian dalam populasi atau kelompok dalam satu periode waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ulat grayak yang terinfeksi *B. bassiana* terdapat perubahan warna kemudian tubuhnya ditutupi oleh hifa yang berwarna putih. Perubahan ini terjadi lebih cepat pada instar 1-2, yaitu pada hari ke-4 setelah dilakukan aplikasi. Sementara itu, pada instar 3-4, perubahan tersebut baru terlihat pada hari ke-5 setelah dilakukan aplikasi. Sama halnya dengan penelitian Sianturi dkk, (2014) bahwa larva *C. sacchariphagus* terinfeksi

jamur *B. bassiana* pada hari ke 7 setelah aplikasi, yang ditandai dengan miselium berwarna putih dan tidak mengeluarkan bau busuk setelah melakukan pengamatan, hasil menunjukkan bahwa larva instar 1-2 yang diberi dosis 200g/l dapat menyebabkan kematian pada larva. Dalam pengamatan tersebut ditemukan bahwa kematian larva instar 1-2 membutuhkan waktu 4 hari Ketika diberi dosis 200g/Liter air, sehingga kematian larva terjadi begitu cepat. Sama halnya dengan penelitian Helingo, (2016) larva yang terinfeksi lebih cepat terjadi pada instar 2 yaitu pada hari ke-4, berbeda dengan dosis 100g/l dan 150g/l itu kematian larva membutuhkan waktu 5 hari, dikarenakan kandungan dari dosis tidak terlalu pekat. Tubuh ulat grayak yang terinfeksi jamur *B. bassiana* terdapat perubahan warna dan tertutup oleh hifa berwarna putih.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) pengaruh jamur entomopatogen *B. bassiana* dalam menghambat perkembangan ulat grayak menunjukkan berbeda nyata stadia larva akibat pemberian jamur *B. bassiana* pada berbagai dosis. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Mortalitas Hama Ulat Grayak (*S. frugiperda*) terhadap pemberian Jamur *B. bassiana*.

Perlakuan	Mortalitas Ulat Grayak <i>S. frugiperda</i> HST (%)				
	14	21	28	35	42
Kontrol	0,00a	0,00a	0,00a	00,00a	7,05a
100g/L	14,43b	11,53b	16,07b	16,66b	20,00b
150g/L	44,64c	42,26c	50,00c	46,25c	50,00c
200g/L	73,21d	82,50d	87,50d	90,00d	93,75d

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang samamenunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5 %

Tabel di atas dapat dilihat pengaruh jamur *B. bassiana* terhadap tingkat kematian terhadap ulat grayak instar 1-6 sangat signifikan. Pada dosis 200g *B. bassiana* per liter air, tingkat kematian ulat grayak mencapai 85,39%, diikuti oleh dosis 100g, 150g, dan kontrol tanpa *B. bassiana*. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan ketebalan tubuh ulat grayak, sehingga spora jamur dengan mudah dapat menembus tubuh ulat.

Menurut Helingo, (2016) mortalitas pada larva yang berada pada instar 1 dan 2 berbeda secara signifikan karena lapisan integumen larva masih sangat tipis, sehingga konidia jamur *B. bassiana* dapat dengan mudah menembus dibandingkan dengan larva yang berada pada instar 3-4. Larva pada instar yang lebih muda juga memiliki ukuran yang lebih kecil dan kurang aktif bergerak, sehingga lebih rentan terhadap infeksi jamur *B. bassiana*. Selain perbedaan pada tingkatan instar, dosis perlakuan yang berbeda juga

dapat mempengaruhi mekanisme dan kecepatan infeksi jamur pada larva.

Menurut Nurani dkk, (2018). Diketahui bahwa semakin tinggi

konsentrasi *B. bassiana*, bahwa semakin tinggi kandungan *B. bassiana* dan kerapatan spora di dalamnya. Akibatnya, presentasi mortalitas juga akan semakin tinggi. Oleh karena itu, dapat dikatakan konsentrasi formulasi *B. bassiana* memiliki hubungan langsung dengan tingkat kematian yang dihasilkan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dosis yang paling mempunyai keefektifan mortalitas adalah 200g/l. Menurut Helingo, (2016) Suatu konsentrasi jamur dapat dikatakan efektif jika tingkat kematian mencapai lebih dari 80%. Dalam perlakuan kontrol, perbedaan tingkat kepadatan konidia yang diterapkan untuk mengendalikan hama menunjukkan tingkat kematian yang berbeda. Semakin tinggi jumlah konidia yang dipakai, semakin banyak jamur yang menempel pada tubuh larva.

Diduga hal ini berhubungan dengan banyaknya konidia yang berkecambah membentuk hifa dan menentukan kemampuan melalui kulit ulat grayak sebelum berkembang ke dalam dalam tubuh ulat grayak Nurani dkk, (2018) jika kerapatan spora semakin tinggi maka semakin tinggi pula yang diinfeksi dan semakin besar peluang patogen dan

inang, sehingga proses antar kematian serangga yang terinfeksi semakin cepat.



Gambar 1. a. Larva Sehat, b. Larva Yang Sudah Terinfeksi Jamur, c. Larva Mati dan Muncul Massa Jamur di Atas Permukaan Tubuh Larva (Foto Koleksi Sendiri Hasil Penelitian, Tahun 2023)

Intensitas Serangan Hama Ulat Grayak (*S. frugiperda*) disebabkan oleh hama ulat grayak (*S. frugiperda*).

Intensitas serangan hama merupakan tingkat kerusakan pada tanaman yang

Tabel 3. Rata-Rata Intensitas Serangan Hama Ulat Grayak (*S. frugiperda*)

Perlakuan	Intensitas Serangan Hama Ulat Grayak <i>S. frugiperda</i> (%)				
	21	28	35	42	48
Kontrol	94,02d	98,58d	99,25d	99,90d	91,49d
100g/L	93,63c	79,32c	78,90c	77,71c	56,25c
150g/L	85,24b	61,52b	60,03b	59,80b	42,76b
200g/L	64,44a	52,13a	51,74a	31,40a	29,52a

Ket : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 5 %.



Gambar 2. Intensitas serangan hama ulat grayak (*S. frugiperda*)

sumber: hasil penelitian pribadi 2023

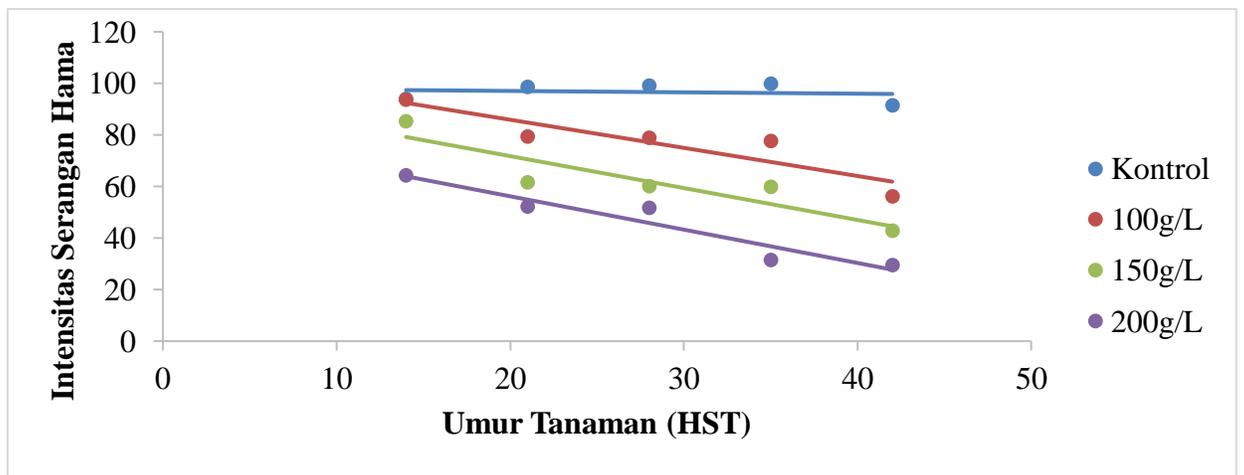
Petak perlakuan kontrol intensitas serangan terus meningkat hal ini disebabkan karena tidak dilakukan pemberian dari jamur *B. bassiana* pada setiap petak kontrol. sehingganya intensitas serangan semakin meningkat. Dan menurun pada minggu ke 6 diakibatkan ulat grayak kekurangan makanan seperti daun muda yang bisa dimakan sehingga mengakibatkan

intensitas menurun Rajagukguk dkk, (2019) hama ulat grayak ini umumnya menyerang pada tanaman jagung hama ini memakan daun muda (pucuk) sampai habis yang mengakibatkan tanaman semakin hancur dan parah.

Perlakuan 100g/L dan 150g/L terjadi penurunan intensitas seragan hama dari minggu ke-2 sampai ke-6 walaupun presentasi penurunannya relatif kecil. Karena diberikan perlakuan dari jamur *B. bassiana* yang dimana jamur ini bisa membunuh hama dan menekan intensitas serangan. Nurani dkk, (2018) pemberian *B. bassiana* terhadap tembakau bisa mengurangi intensitas kerusakan akibatkan dari hama (*S. frugiperda*), jika dibedakan dengan tidak adanya

pemberian *B.bassiana* yang bisa mengakibatkan kehancuran pada daun sebesar 95%.

Intensitas serangan ulat grayak (*S.frugiperda*) paling rendah terdapat pada pemberian dosis 200g/L Dimana pemberian jamur *B. bassiana* mampu mengendalikan hama ulat grayak. Tingkah laku dari ulat grayak yang terinfeksi dari jamur *B. bassiana* akan memiliki perubahan sistem pencernaan, terganggunya sistem pernafasan. Sehingga dapat mengakibatkan menurunnya napsu makan ulat grayak akibatnya ulat grayak mati atau malas bergerak. Hal ini terjadi dikarenakan dari infeksi jamur *B. bassiana* yang diberikan.



Gambar 3. Intensitas serangan hama ulat pada dengan berbagai perlakuan pada tanaman jagung

Menurut Nurani dkk, (2018), *S.frugiperda* yang mati dikarenakan dari pemberian jamur *B. bassiana* terdapat kelainan metabolisme dan sistem pernafasan sehingganya *S. frugiperda* mengalami penurunan napsu makan yang mengakibatkan ulat grayak malas bergerak. Maka dengan adanya ulat malas bergerak bisa mengakibatkan menurunnya intensitas

Kesimpulan

1. Hasil penelitian yang dilakukan terhadap pemberian Jamur *B. bassiana* yaitu efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak (*S. frugiperda*) pada tanaman jagung manis
2. Dosis jamur *B. bassiana* 200g/Liter air efektif terhadap mortalitas ulat grayak (*S. frugiperda*) sebesar 85,39% sedangkan kontrol sebesar 1.41%.

Saran

Disarankan waktu aplikasi jamur *B. bassiana* yang baik dilakukan pada sore hari untuk menghindari radiasi ultra violet dan kelembaban yang tinggi sehigga mampu meningkatkan efektivitas jamur patogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwana, A., Mardiana, S., dan Zannah, R. R. (2019). Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Bunga Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera Litura F.*) Pada Tanaman Sawi Di Laboratorium. *Biolink (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 5(2), 131–141.
- Fadillah, W., Susanti, R., Novita, A., dan Lisdayani. (2021). Pengendalian Hama Tongkol Jagung (*Helicoverpa armigera* Hubner) Dan Penggerek Batang (*Spodoptera Entomopatogen* Pada Tanaman Jagung Manis Di. *Agroteknosains*, 5(2).
- Helingo, f. H. (2016). Uji efektivitas jamur *Beauveria bassiana* terhadap ulat grayak (*spodoptera litura f.*)(lepidoptera: noctuidae). *Skripsi*, 1(613411065).
- Intarti, D. Y., Kurniasari, I., Studi, P., Pertanian, P., Pembangunan, P., dan Malang, P. (2020). *Efektivitas Agen Hayati Beauveria bassiana dalam Menekan Hama Thrips sp . pada Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frutescens L .)*. 13(1), 10–15.
- Kansrini, Y. (2015). Uji berbagai jenis media perbanyakan terhadap perkembangan jamur. *Agrica Ekstensia*, 9(1), 34–39.
- Karlina, D., dan Rosa, H. O. (2022). *Biologi Ulat Grayak (Spodoptera frugiperda J. E Smith)*. 5(02), 524–533.
- Nurani, a. R., sudiarta, i. P., dan 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.
- Rajagukguk, M., Syahra, Y., dan Calam, A. (2019). Sistem Pakar Untuk

- Mendiagnosa Hama *Spodoptera frugiperda* (Ulat Grayak) Pada Tanaman Jagung Dengan menggunakan Metode Theorema Bayes. 7–10.
- Rondo, S. F., Sudarma, I. M., dan Wijana, G. (2016). Dinamika Populasi Hama dan Penyakit Utama Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) pada Lahan Basah dengan Sistem Budidaya Konvensional serta Pengaruhnya terhadap Hasil di Denpasar-Bali Dynamics of Pest Population and Main Diseases of Sweet Corn. 6(2), 128–136.
- Rosmiati, A., Hidayat, C., Firmansyah, E., dan Setiati, Y. (2018). Potensi *Beauveria bassiana* sebagai Agens Hayati *Spodoptera litura* Fabr. pada Tanaman Kedelai. *Agrikultura*, 29(1), 43.
- Septian, R. D., Afifah, L., Surjana, T., Saputro, N. W., dan Enri, U. (2021). Identifikasi dan Efektivitas Berbagai Teknik Pengendalian Hama Baru Ulat *Grayak Spodoptera frugiperda* J . E . Smith pada Tanaman Jagung Berbasis PHT-Biointensif (Identification and Effectiveness of Various Control Techniques of Fall Armyworm *Spodoptera f.* 26(4), 521–529.
- Sianturi, N. B., Pangestianingsih, Y., dan Lubis, L. (2014). Uji Efektifitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* (*Bals.*) dan *Metarrhizium anisopliae* (*Metch*) terhadap *Chilo sacchariphagus* *Boj* . (*Lepidoptera : Pyralidae*) di Laboratorium. 2(2337), 1607–1613.
- Syofia, I., Munar, A., dan Sofyan, M. (2014). Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*Sturt). *Jurnal Agrium*, 18(3), 208–218.