

Uji Efikasi Cendawan *Beauveria bassiana* terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* F.) di Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*)

Efficacy of Beauveria bassiana Against Spodoptera litura F. on Brassica oleracea var. alboglabra

Yekti Sri Rahayu^{a*}, Rika Arisendi^a, Alfi Inayati^b, Qomarudin^a, M. Adri Budi Sulisty^a

^a Program Studi Agroteknologi, Universitas Wisnuwardhana, Malang, Jawa Timur, Indonesia

^b Badan Riset dan Inovasi Nasional, Indonesia

INFORMASI

Riwayat naskah:

Accepted: 21 - 06 - 2025

Published: 30 - 06 - 2025

Keyword:

Agen hayati

Beauveria bassiana

Efikasi

Ulat grayak

Corresponding Author:

Yekti Sri Rahayu

Universitas Wisnuwardhana

*email:

yektisriahayu@gmail.com

ABSTRAK

Serangan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) mampu menurunkan produktivitas tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) yang mengakibatkan kerugian besar bagi petani. Upaya penanggulangan serangan hama yang ramah lingkungan sangat penting untuk meminimalisir residu pestisida pada tanaman sayur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas konsentrasi *B. bassiana* dan metode aplikasi yang berbeda dalam mengendalikan *S. litura* pada tanaman kailan. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan yaitu konsentrasi cendawan *B. bassiana* 0 g/L (kontrol), 1 g/L, 1,5 g/L, 2 g/L, 2,5 g/L dan metode aplikasi yakni metode pakan dan kontak. Sehingga diperoleh 10 kombinasi perlakuan dan tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Masing-masing satuan percobaan menggunakan 10 larva ulat grayak instar III. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi dan metode aplikasi *B. bassiana* berpengaruh pada penurunan aktifitas makan dan intensitas serangan *S. litura*. Konsentrasi *B. bassiana* 2.5 g/l dengan aplikasi secara kontak menurunkan aktivitas makan *S. litura* F. sebesar 28.93% dan menurunkan intensitas serangan sebesar 31.9%. Angka kematian *S. litura* meningkat seiring dengan tingginya konsentrasi *B. bassiana* hingga mencapai 93,3% dari jumlah larva yang diujikan. Metode pengaplikasian *B. bassiana* secara kontak 4,6% lebih efektif meningkatkan kematian larva *Spodoptera litura* F. dibandingkan metode pakan. Semakin tinggi konsentrasi *B. bassiana* yang diberikan hingga 2.5 g/l akan meningkatkan kecepatan kematian larva *S. litura* dibandingkan dengan tanpa aplikasi *B. bassiana*.

ABSTRACT

Spodoptera litura attack affect the productivity of Chinese kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) which resulting in major losses for farmers. Environmentally friendly pest control play an important role to minimize pesticide residues on vegetable. This study aims to determine the effectiveness of concentration of *B. bassiana* and different application methods in controlling *S. litura* on Chinese kale. This study was conducted using a Completely Randomized Design with 2 treatment factors, namely the concentration of *B. bassiana* i.e 0 g / L (control), 1 g / L, 1.5 g / L, 2 g / L, 2.5 g / L and the application method, namely the feed and contact methods. Ten treatment combinations were obtained and each treatment was repeated 3 times. Each experimental unit used 10 larvae of *S. litura* instar III. The results showed that the concentration and method of application of *B. bassiana* had an effect on reducing feeding activity and intensity of *S. litura* attack. The high concentration of *B. bassiana* (2.5 g/l) with contact application reduced the feeding activity of *S. litura* by 28.93% and suppressed the pest attack intensity

by 31.9%. The increasing of *Beauveria bassiana* concentration up to 2.5 g/l increasing the mortality rate of *S. litura* up to 93.3%. The contact application method of *B. bassiana* was 4.6% more effective in increasing the mortality of *S. litura* compared to the feeding method. The higher concentration of *B. bassiana* given increases death rate of *S. litura* per day compared to control without *B. bassiana*.

PENDAHULUAN

Kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) merupakan salah satu komoditas hortikultura penting dengan nilai ekonomi tinggi. Tanaman ini termasuk dalam family Brassicaceae dan di daerah tropis, dapat tumbuh sepanjang tahun, dengan suhu optimal 25 – 30° C. Kailan dapat tumbuh di dataran medium hingga dataran tinggi dengan ketinggian 300 mdpl hingga 1900 mdpl. Kailan termasuk dalam kelompok kubis-kubisan yang mengandung protein, asam-asam organik, vitamin C, vitamin B., carotene, potassium, dan kalsium (Wills et al., 1984). Menurut Hirani & Li (2021), Kailan memiliki kandungan nutrisi yang berguna bagi kesehatan seperti vitamin A, vitamin C, thiamin, lime dan carotenoid. Kandungan gizi yang terdapat dalam Kailan, menjadikan sayuran ini diminati oleh masyarakat. Dalam 100 g baby Kailan tanpa perlakuan mengandung energi (35 Cal), protein (3 g), lemak (0,40 g), karbohidrat (6,80 g), serat 1,20 g), air (78 mg), phosphor (56 mg), kalsium (230 mg) dan Fe (2 mg) (Gabriel & Shafri, 2022). Namun demikian, tanaman kubis-kubisan termasuk Kailan sering terganggu oleh serangan *Spodoptera litura*. Hama ini bersifat polifag yang merusak tanaman selama terdapat tanaman inang dan mengakibatkan penurunan hasil signifikan. Serangan ulat grayak pada tanaman inang disebutkan dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 40%. Ulat grayak dapat menyerang tanaman budidaya pangan dan hortikultura maupaun tanaman yang tidak dibudidayakan (Uge et al., 2021). Hama ini menyerang pada daun muda dan hanya menyisakan tulang daunnya saja, menyebabkan banyak daun kailan yang terbuang saat sortasi karena kondisi daun kailan yang rusak dan tidak sesuai standart permintaan konsumen. Hal ini tentu saja dapat mempengaruhi penurunan kualitas maupun kuantitas hasil tanaman (Saputri et al., 2021).

S. litura merupakan serangga dari ordo Lepidoptera, yang umum disebut ulat grayak merupakan hama penting yang sering menyerang aneka tanaman palawija dan hortikultura. Hama ulat grayak dapat tinggal di tanaman dari keluarga *Cruciferae*. Dengan sifat polifagusnya, *S. litura* dapat menyerang dan menjadikan 90 – 200 spesies dari 18 famili sebagai inangnya (Bate, 2019). *S. litura* dapat menyerang dan memakan tanaman serta tersebar luas pada iklim panas dan lembab baik daerah tropis maupun subtropis. *S. litura* mempunyai gejala serangan yang mirip dengan hama belalang, Dimana daun akan dimakan mulai dari arah tepi dan hanya menyisakan tulang daun saja. Hal ini mengakibatkan persentase kehilangan hasil mencapai 40% - 60% bahkan penurunan hasil hingga 80% (Rahmatulloh et al., 2022). Pada stadia larva, *S. litura* yang masih kecil menyerang tanaman dengan memakan daun dan hanya menyisakan epidermis serta tulang daun sedangkan larva besar akan memakan habis daging daun hingga tersisa tulang daun saja.

Penanganan hama ulat grayak membutuhkan berbagai strategi, salah satunya penggunaan pestisida. Selama ini, pengendalian hama mengandalkan insektisida kimia berdampak buruk terhadap lingkungan, kesehatan manusia, dan menyebabkan resistensi hama. Ada beberapa parasitoid yang berasosiasi dengan ulat grayak, tetapi mereka tidak efektif karena banyak petani masih menggunakan pestisida secara berlebihan. Untuk kebaikan lingkungan, ketergantungan petani pada pestisida harus diminimalisir, sehingga penggunaan pestisida yang ramah lingkungan sangat diperlukan.

Pengendalian hayati adalah pilihan yang hampir tidak memiliki dampak negatif pada pencemaran lingkungan. Cendawan entomopatogen menghasilkan endotoksin yang dapat merugikan serangga dan banyak digunakan karena tingkat reproduksinya tinggi, siklus hidupnya pendek, dan kemampuan mereka untuk membentuk spora yang tahan lama dalam berbagai kondisi. Cendawan

entomopatogen ini juga relatif mudah diproduksi, aman, dan sangat minim mengakibatkan resistensi hama. Salah satu cendawan entomopatogen yang dapat digunakan sebagai agen hayati adalah *Beauveria bassiana* yang prospektif sebagai biopestisida ramah lingkungan dan berfungsi sebagai alternatif pengganti pestisida sintetik (Bayu et al., 2021). Cendawan ini memiliki kemampuan untuk mengendalikan 175 spesies serangga dari semua ordo *Lepidoptera*, *Poleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, dan *Hymenoptera*, serta menginfeksi dan merusak sistem metabolisme pada tubuh hama yang tertulis dalam (Fadhillah et al., 2021).

B. bassiana yang berpotensi sebagai pengendali hama tanaman dengan meningkatkan kerapatan spora lebih dari 10^6 (Fahmiati et al., 2023). Hasil penelitian terdahulu menyebutkan bahwa *B. bassiana* dengan konsentrasi 60 g/l meningkatkan mortalitas tertinggi ulat grayak pada tanaman tembakau (Nuraini et al., 2018), dan dengan kerapatan spora 10^{10} per ml aquades menyebabkan mortalitas larva *S. litura* sebesar 82.5% pada tanaman kedelai (Rosmiati et al., 2018). Sementara itu hasil penelitian (Rahmatulloh et al., 2022) menghasilkan beberapa isolate *B. bassiana* yang efektif terhadap ulat grayak dengan nilai LT_{50} paling cepat pada isolat Yogyakarta. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa metode aplikasi *B. bassiana* baik pakan maupun kontak berpengaruh nyata terhadap mortalitas ulat grayak, namun belum diketahui jenis tanaman yang digunakan sebagai pakan. Hasil penelitian (Sari et al., 2024) menunjukkan *B. bassiana* bersama dengan cendawan *Metahrizium sp.* berpengaruh pada mortalitas larva *S. litura* sebesar 53.33%, namun tidak menunjukkan penurunan kemampuan makan yang signifikan. Umumnya aplikasi *B. bassiana* diberikan secara kontak, dengan hasil tingkat mortalitas *Spodoptera litura* 22.2%-58.3% dari aplikasi *B. bassiana* isolate Karawang, dan 38.9%-50% dari aplikasi *B. bassiana* isolate Cianjur (Bagariang et al., 2023); mortalitas *C. formicarius* sebesar 53% dari aplikasi *B. bassiana* (Aprianti et al., 2023). Aplikasi *B. bassiana* dengan metode pakan belum banyak dikaji apakah sama efektifnya dengan metode kontak dalam mengendalikan *S. litura*. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui efektifitas konsentrasi *B. bassiana* dan metode aplikasi yang berbeda dalam mengendalikan *S. litura* pada tanaman kailan.

METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pertanian Terpadu di Universitas Wisnuwardhana Malang. dengan suhu ruang sekitar 28 °C, dan kelembaban ruang sekitar 75%. Rancangan percobaan yang digunakan dalam Penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas 2 faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi *B. bassiana* (B) terdiri dari 5 taraf perlakuan (0 g/l air, 1 g/l air, 1.5 g/l air, 2 g/l air, dan 2.5 g/l air) dan faktor kedua adalah metode aplikasi *B. bassiana* (M) yaitu metode pakan dan metode kontak. Dari kedua faktor diperoleh 10 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Data hasil pengukuran beberapa parameter di bawah ini dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

Penelitian mencakup tiga tahapan: Tahapan pertama yaitu penanaman kailan (*Brassica oleracea var. alboglabra*) yang dilakukan dua bulan sebelum penelitian dimulai. Tanaman kailan ditanam hingga usia 60 HST, hal ini diperuntukkan sebagai pakan ulat, karena penelitian selanjutnya dilakukan dalam laboratorium. Tahapan kedua yaitu penyiapan larva *S. litura* stadia larva yang diperoleh dari BSIP TAKA Malang (Badan Standarisasi Instrumen Pertanian Tanaman Aneka Kacang). Larva ulat grayak yang baru menetas diletakkan dalam toples bening dengan penutup kain kasa. Satu toples diisi 10 ekor ulat grayak, dipelihara hingga instar III untuk bahan penelitian. Tahapan ketiga yaitu penyiapan cendawan dimulai dengan menimbang *B. bassiana* produk Natural BVR WP (NASA) sebanyak 1, 1,5, 2, dan 2,5 g. Setelah ditimbang, masing – masing konsentrasi dilarutkan ke dalam air bersih sebanyak 1 liter kemudian larutan tersebut dituangkan ke dalam *handsprayer*.

Prosedur pengaplikasian dengan metode pakan yaitu menimbang daun kailan sebagai pakan *S. litura* dengan berat 20 gram untuk setiap perlakuan. Selanjutnya larutan *B. bassiana* disemprotkan pada daun kailan hingga basah. Setelah itu, daun kailan dibiarkan hingga tidak basah (kering) lalu dimasukkan ke dalam toples, diikuti dengan memasukkan 10 larva *S. litura* kemudian ditutup rapat menggunakan kain saring dan karet. Prosedur aplikasi metode kontak dilakukan dengan cara mempersiapkan 10 ekor larva *S. litura* terlebih dahulu yang kemudian disemprot menggunakan larutan *B. bassiana* pada ulat hingga seluruh permukaan tubuh menjadi basah. Setelah itu, *S. litura* F. dimasukkan ke dalam toples yang diberi alas kertas saring. Pakan ulat berupa daun kailan ditimbang dengan berat 20 gram untuk setiap perlakuan, dan dimasukkan ke dalam toples bening berisi ulat ulat yang telah diberi perlakuan kontak dan ditutup kain saring dan karet. Pengamatan dilakukan selama 24 jam sekali hingga *Spodoptera litura* menjadi pupa.

Parameter pengamatan meliputi:

a. Mortalitas *S. litura*

Mortalitas hama *S. litura* diamati setiap hari mulai dari 1 hari setelah aplikasi *B. bassiana* sampai dengan hari ke 10. Persentase kematian hama *S. litura* dihitung dengan formula sebagai berikut (Setiawan & Supriyadi, 2014).

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

dimana M= Mortalitas; a= jumlah *S. litura* yang mati; dan b=jumlah seluruh *S. litura* yang hidup.

b. Penurunan aktivitas makan, dimulai dengan menimbang bobot pakan (daun kailan) yang habis dimakan serangga uji. Variabel ini digunakan untuk mengetahui tingkat palatabilitas *S. litura* yang diamati berdasarkan tingkat penurunan presentase aktivitas makan, dengan formula sebagai berikut ini (Tohir, 2010).

$$P = 1 - (T/C) \times 100\%$$

dimana, P = presentase penurunan aktivitas makan; T =bobot pakan yang dimakan dari perlakuan konsentrasi cendawan; C= bobot pakan yang dimakan dari tanpa perlakuan konsentrasi cendawan

c. Intensitas serangan, diukur dengan menggunakan angka skala sebagai berikut ini (Setiawan & Supriyadi, 2014).

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

dimana, I = intensitas serangan; n= jumlah daun rusak tiap kategori serangan; v=nilai skala tiap kategori serangan; Z= nilai skala tertinggi kategori serangan; N= jumlah daun yang diamati. Nilai skala yang digunakan, dikategorikan sebagai berikut:

0 = tidak terdapat kerusakan pada daun; 1 = terdapat kerusakan 0 – 20%; 3= terdapat kerusakan 20 – 40%; 5= terdapat kerusakan 40 – 60%; 7= terdapat kerusakan 60 – 80%; 9= terdapat kerusakan lebih dari 80%. Pengamatan dilaksanakan pada daun yang dimakan ulat, dimana penelitian ini dilaksanakan di dalam laboratorium, tidak langsung ke tanaman di lapangan.

d. Kecepatan kematian, diukur dengan menghitung waktu yang dibutuhkan cendawan *B. bassiana* untuk mematikan serangga uji setiap hari hingga larva menjadi pupa, dihitung dengan formula berikut ini (Setiawan & Supriyadi, 2014; Mulyanti et al., 2022).

$$V = \frac{T1N1 + T2N2 + T3N3 + \dots TnNn}{n}$$

dimana: V=kecepatan kematian; T= waktu pengamatan; N= jumlah hama yang mati; n = jumlah hama yang diujikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi dan metode aplikasi *B. bassiana* menunjukkan interaksi nyata terhadap penurunan aktivitas makan dan intensitas serangan larva *S. litura* pada daun kailan, namun tidak menunjukkan interaksi terhadap mortalitas dan kecepatan

kematian larva *S. litura*. Hasil analisis ragam menunjukkan masing-masing perlakuan konsentrasi dan metode aplikasi *B. bassiana* berpengaruh nyata terhadap mortalitas dan kecepatan kematian larva *S. litura* (Tabel 1).

Tabel 1. Analisis ragam Mortalitas, penurunan aktivitas makan, intensitas serangan dan kecepatan kematian larva *S. litura*

Sumber keragaman	DF	Mortalitas larva <i>S. litura</i>		Penurunan aktivitas makan larva <i>S. litura</i>		Intensitas serangan larva <i>S. litura</i>		Kecepatan kematian larva <i>S. litura</i>		
		MS	ProbF	MS	ProbF	MS	ProbF	MS	ProbF	
K	2	13,333	0,6925	5,5857	0,289	40,03	2	0,399	0,134	0,0861
B	4	8596,667	E-15**	558,19	4,27E-13**	1096,859	2,5E-07**	2,879	-10**	3,48E-0177
M	1	163,333	0,0460*	9,9188	s	21,82	0,478	0,094	ns	ns
B x M	4	30	ns	14,050	0,033*	165,0	0,017*	0,016	ns	ns
Residual	18	35,556		4,2071		41,42		0,048		
Total	29	1218,506		82,269		203.2		0,442		

Keterangan: K= kelompok; B= konsentrasi *B. bassiana*; M= metode aplikasi; DF= Degree of Freedom; MS = Mean Square; ProbF= p-value dari uji F.

Mortalitas Larva *Spodoptera litura* F.

Konsentrasi dan metode pengaplikasian *B. bassiana* memberikan pengaruh nyata pada mortalitas *S. litura* pada tanaman kailan (Tabel 1). Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi aplikasi *B. bassiana* hingga 2,5g/l, terjadi peningkatan mortalitas *S. litura* F. pada umur 10 hari hingga 93,33% dari jumlah larva yang diujikan. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian (Wardana et al., 2022), bahwa beberapa konsentrasi *B. bassiana* berpengaruh nyata terhadap mortalitas larva *S. frugiperda*, dimana semakin tinggi konsentrasi mortalitas juga semakin tinggi. Faktor penyebab kematian serangga meliputi kerusakan mekanis akibat invasi jaringan, toksisitas dan kelaparan (Singh et al., 2017). Infeksi oleh *B. bassiana* terhadap ulat grayak memiliki tahapan meliputi penempelan, perkecambahan konidia, diferensiasi dan penetrasi (Uge et al., 2021). Pembentukan mikosis dimulai dengan menempelnya jamur ke lapisan kutikula di luar inang yang rentan secara acak bisa dengan bantuan air atau angin. Spora kering *B. bassiana* memiliki lapisan luar berupa batang fasikula yang bersifat hidrofobik., sehingga memudahkan penempelan spora pada kutikula serangga. Spora selanjutnya berkecambah di permukaan kutikula yang lembab dan membentuk hifa. Sebagian besar jamur entomopatogen masuk melalui penetrasi proksimal lewat kutikula inang. Penetrasi jamur melalui kutikula ini untuk memperoleh nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan jamur. Akses ke dalam inang dicapai melalui tekanan mekanis dan kerusakan enzimatis. Kutikula serangga mengalami kerusakan oleh berbagai enzim ekstraseluler seperti lipase, esterase, dan kitinase. yang akan menginisiasi hifa untuk menembus lapisan kutikula serangga dan masuk secara mekanis dibantu apresorium ke dalam epidermis. Hifa cendawan akan tumbuh menyebar membentuk haemocoel dan ke jaringan tubuh serangga seperti otot, ke dalam lemak, serta mitokondria lalu hemosit dan menyebabkan kematian atau mortalitas larva (Singh et al., 2017). Menurut Bagariang et al. (2023) pada saat berada dalam tubuh larva *B. bassiana* akan melakukan

penetrasi kedalam rongga tubuh larva (*haemacoel*), dan toksin akan dikeluarkan oleh cendawan yang selanjutnya dapat mengganggu sistem imun larva dan merusak jaringan tubuh serangga yang terinfeksi secara menyeluruh yang akhirnya mengakibatkan kematian pada serangga.

Tabel 2. Mortalitas larva *S. litura* pada konsentrasi *B. bassiana* dan metode aplikasi yang berbeda

Konsentrasi <i>B. bassiana</i> (B)	Mortalitas (%)
B0 (0 g/l)	0,00 a
B1 (1 g/l)	68,33 b
B2 (1,5 g/l)	80,00 c
B3 (2 g/l)	86,66 cd
B4 (2,5 g/l)	93,33 d
BNT 5%	7,23
Metode Aplikasi (M)	Mortalitas (%)
M1 (pakan)	63,33 a
M2 (kontak)	68,00 b
BNT 5%	4,57

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Pada Tabel 2, metode pengaplikasian secara kontak 4.6% lebih efektif meningkatkan angka kematian larva *S. litura* F., dengan angka kematian 68% dibandingkan metode pengaplikasian secara pakan (angka kematian larva 63,3%). Hal ini sejalan dengan penelitian Kastilong et al. (2021) yang menggunakan metode kontak dengan cara semprot pada penelitiannya untuk aplikasi *B. Bassiana* pada serangga uji, dan memperoleh hasil bahwa *B. bassiana* mematikan hama dengan angka mortalitas 50 – 72 %. Penelitian Sari et al. (2024) yang menggunakan metode kontak dengan cara mencelupkan larva menunjukkan hasil bahwa semua konsentrasi perlakuan cendawan *B. bassiana* efektif mematikan *L. acuta* dengan mortalitas 100% pada hari kelima aplikasi. Indriyanti et al., (2017) menyebutkan bahwa kematian *S. litura* yang disebabkan kontak dengan *B. bassiana* diidentifikasi dengan adanya warna putih tepung di permukaan luar tubuh *S. litura*. Ini menunjukkan pertumbuhan hifa dan produksi konidia yang akan menutupi seluruh permukaan tubuh larva. Serangga yang terinfeksi *B. bassiana* akan mati dengan tubuh mengeras seperti mumi dan tertutup oleh warna putih jamur.

Penurunan aktivitas makan

Konsentrasi cendawan *B. bassiana* dan metode aplikasinya berpengaruh terhadap penurunan aktifitas makan *S. litura* pada tanaman kailan. Peningkatan konsentrasi cendawan entomopatogen *B. bassiana* hingga 2,5 g/l yang diaplikasikan dengan metode pakan mampu menurunkan aktifitas makan larva hingga 23,22%, sementara dengan metode kontak mampu menurunkan aktifitas makan larva lebih tinggi hingga 28,93% (Tabel 3). Hal ini sejalan yang diungkapkan oleh Gustianingtyas et al. (2020), bahwa larva *S. litura* yang diberi makan daun yang diberi filtrate kultur *B. bassiana* menunjukkan perilaku makan yang semakin sedikit, sedangkan kontrol yang tidak diberi filtrat kultur tetap makan dengan rakus. Filtrat kultur *B. bassiana* dapat mengurangi nafsu makan *S. litura*, dan menyebabkan larva semakin malas bergerak. Menurut Singh et al. (2017), toksin yang dikeluarkan oleh *B. bassiana* menyebabkan disintegrasi seluler sebelum penetrasi hifa sebagai aksi sitotoksin. Selanjutnya diikuti gejala kelumpuhan sebagian atau umum, berkurangnya sifat agresif dan menimbulkan kelesuan pada serangga yang terinfestasi, sebagai gejala perilaku tertentu yang terus menerus yang terjadi akibat aksi toksin neuromuscular. Spesies entomopatogen *B. bassiana* menghasilkan sejumlah besar toksin dalam inang seperti *Beauverolides*, *Bassianolide*, *Beauvericin* dan *Isarolides*.

Tabel 3 memberikan gambaran besarnya persentase penurunan aktivitas makan larva *S. litura* selama pengamatan pada 24 – 240 jam setelah aplikasi (jsa). Aplikasi dengan metode kontak menurunkan aktifitas makan lebih tinggi dibanding aplikasi dengan metode pakan. Hal ini menunjukkan toksisitas cendawan yang bersifat letal atau menghambat makan. Sejalan dengan hasil penelitian Ismail et al. (2022) bahwa *B. bassiana* menurunkan aktivitas makan larva *S. frugiperada* karena toksin yang dikeluarkan oleh *B. bassiana*. Sistem penetrasi spora cendawan *B. bassiana* mampu menembus kulit serangga inang, melalui saluran pencernaan dan lubang lainnya, sehingga mengganggu aktivitas makan serangga (Rahmatulloh et al., 2022). Serangga yang terinfeksi cendawan ini akan mengalami gangguan motorik, meliputi kejang-kejang, gerakan yang melambat, dan akhirnya tidak dapat bergerak (Siahaan et al., 2021).

Tabel 3. Penurunan aktivitas makan *S. litura* akibat perlakuan konsentrasi *B. bassiana* dan metode aplikasi yang berbeda.

Perlakuan	Aktifitas Makan (%)	
	M1 (pakan)	M2 (kontak)
Konsentrasi <i>Beauveria bassiana</i> (B)		
B0 (0 g/l)	0,00 a	0,00 a
B1 (1 g/l)	12,23 b	14,40 bc
B2 (1,5 g/l)	16,37 cd	13,80 bc
B3 (2 g/l)	19,44 d	19,88 de
B4 (2,5 g/l)	23,22 e	28,93 f
BNT 5%	3,51	

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%

Pada metode pakan, daun yang disemprot dengan *B. bassiana* lebih sedikit dikonsumsi oleh larva *S. litura* F. dibanding dengan daun yang tanpa perlakuan. Secara visual tampak bahwa larva pada awalnya mencoba untuk memakan daun kailan yang telah diaplikasikan cendawan *B. bassiana* namun semakin lama larva menghindar dan memilih untuk tidak memakan daun. Larva ulat grayak dapat mengenali dan merespon senyawa-senyawa asing pada makanannya meskipun pada konsentrasi rendah. Septian et al. (2013) mengungkapkan bahwa sebelum memulai aktivitas makan, larva ulat grayak akan menghadapi dua hal, pertama yakni adanya inisiasi atau rangsangan yang mendorong larva untuk melakukan aktivitas makan (*feeding stimulant*) pada tanaman (pakan). Kedua, larva dapat mendeteksi zat atau senyawa asing (*foreign compound*) hal ini mengakibatkan larva mengurangi bahkan menghentikan aktivitas makan. Terkait dengan aktivitas makan, larva *S. litura* pada daun kailan yang diberikan perlakuan cendawan entomopatogen *B. bassiana* menyebabkan penurunan bobot pakan daun kailan yang dimakan larva *S. litura* F. Hal ini mengakibatkan terjadinya penurunan aktivitas makan dengan pola terpaut konsentrasi *B. bassiana*. Bakr et al. (2025) mengidentifikasi metabolit sekunder dari *B. bassiana* menggunakan kromatogram GC/MS dan mendapati adanya senyawa asam lemak tak jenuh, termasuk 9-octadecenoic acid (Z)-methylester dan cis-5-eicosenoic methylester dalam miselium yang mana senyawa ini bertanggungjawab atas efek *antifeeding* yang dapat mengurangi aktifitas makan dan penghambatan pertumbuhan serangga.

Intensitas Serangan *Spodoptera litura* F.

Konsentrasi dan metode pengaplikasian *B. bassiana* berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan *S. litura* F. pada daun kailan (Tabel 1). Tabel 4 menunjukkan bahwa dengan semakin tinggi konsentrasi *B. bassiana* yang diaplikasikan baik dengan metode kontak maupun pakan, cenderung semakin menurunkan intensitas serangan *S. litura* pada tanaman kailan. Interaksi perlakuan *B. bassiana* yaitu pada konsentrasi tertinggi pada penelitian ini yaitu 2.5 g/l dengan cara metode kontak menyebabkan intensitas serangan *S. litura* pada daun kailan yang paling rendah (31.9%) dibanding

perlakuan lainnya. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Rachmawati et al. (2021) yang menunjukkan peningkatan konsentrasi *B. bassiana* mulai dari 10^5 , 10^6 , 10^7 , 10^8 , 10^9 , dan 10^{10} berpengaruh pada penurunan serangan *S. litura* berturut-turut mulai dari 9,28%, 7,01%, 6,54%, 5,47% dan 3,81% pada tanaman kedelai. Semakin tinggi konsentrasi kepadatan spora, semakin rendah intensitas kerusakan yang disebabkan *S. litura*. Hal ini dimungkinkan karena semakin tinggi spora yang menginfeksi larva, maka enzim (protease, lipolitic, amylase, dan kitinase) dan toksin Beauveriacin semakin tinggi dalam menginfeksi *S. litura*, sehingga menurunkan serangan pada tanaman inang.

Tabel 4. Intensitas Serangan *S. litura* F.akibat perlakuan konsentrasi dan metode aplikasi yang berbeda pada tanaman kailan.

Perlakuan	Intensitas Serangan (%)			
	M1 (pakan)		M2 (kontak)	
Konsentrasi <i>Beauveria bassiana</i> (B)				
B0 (0 g/l)	67,04	d	83,68	e
B1 (1 g/l)	55,17	c	53,8	bc
B2 (1,5 g/l)	49,23	bc	54,79	bc
B3 (2 g/l)	50,63	bc	50,36	bc
B4 (2,5 g/l)	43,93	b	31,9	a
BNT 5%	11,04			

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Tabel 5. Kecepatan kematian *S. litura* pada perlakuan konsentrasi dan metode aplikasi *B. bassiana*

Konsentrasi <i>B. bassiana</i> (B)	Kecepatan Kematian (individu/hari)
B0 (0 g/l)	0,00 a
B1 (1 g/l)	1,21 b
B2 (1,5 g/l)	1,44b
B3 (2 g/l)	1,46b
B4 (2,5 g/l)	1,79c
BNT 5%	0,26
Metode Aplikasi (M)	Kecepatan Kematian (individu/hari)
M1 (pakan)	1,24 a
M2 (kontak)	1,12 a
BNT 5%	tn

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Kecepatan Kematian Larva

Level konsentrasi *B. bassiana* berpengaruh nyata pada tingkat kecepatan kematian larva *S. litura* F., sedangkan metode aplikasi *B. bassiana* baik dengan metode pakan ataupun metode kontak tidak berpengaruh nyata pada kecepatan kematian larva (Tabel 1). Tabel 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *B. bassiana* yang diberikan menghasilkan kecepatan kematian yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan konsentrasi lainnya. Pemberian cendawan *B. bassiana* dengan konsentrasi tertinggi yaitu 2,5 gram/liter menghasilkan kecepatan kematian *S. litura* tertinggi dengan angka kematian 1,79 individu/hari. dibanding dengan kecepatan kematian larva pada perlakuan konsentrasi 1, 1,5, dan 2 g/l. Menurut Widariyanto et al. (2017), *B. bassiana* mampu mematikan serangga inang lebih lama dibandingkan dengan cendawan lain yang diujikan.

Cara aplikasi *B. bassiana* baik dengan metode pakan maupun kontak tidak menunjukkan perbedaan dalam menyebabkan kecepatan kematian yaitu rata-rata sekitar 1.24 individu per hari pada

metode pakan dan 1.12 individu per hari pada metode kontak. Hal ini sejalan dengan penelitian Hamzah et al. (2021) bahwa patogenitas jamur *B. bassiana* meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi, dan cara aplikasi *B. bassiana* yaitu kontak dan oral (pakan) terbukti efektif terhadap *B. cucurbitae* baik dalam kondisi terkontrol maupun di lapangan.

KESIMPULAN

Aplikasi *B. bassiana* efektif dalam mengendalikan serangan *S. litura* pada tanaman kailan, dimana pada aplikasi *B. bassiana* dengan konsentrasi 2.5 g/l dengan metode kontak dapat menurunkan aktivitas makan *S. litura* F sebesar 28.93% dan menurunkan intensitas serangan *S. litura* pada daun kailan sebesar 31.9%. Mortalitas atau angka kematian *S. litura* meningkat seiring dengan tingginya konsentrasi cendawan entomopatogen *B. bassiana* mencapai 93,3% dari jumlah larva yang diujikan. Metode aplikasi *B. bassiana* secara kontak 4,6% lebih efektif meningkatkan angka kematian larva *S. litura* dibanding metode aplikasi secara pakan. Konsentrasi *B. bassiana* hingga 2,5 g/l mempercepat kematian larva 1.79 individu per hari. Pengendalian hama yang ramah lingkungan melalui aplikasi cendawan *B. bassiana* penting untuk diuji coba selanjutnya terhadap jenis hama lainnya yang menyerang tanaman pangan dan hortikultura.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianti, N. A., Afifah, L., Sugiarto, & Kurniati, A. (2023). Invektivitas cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* untuk mengendalikan hama boleng *Cylas formicarius* F. *Jurnal Agrotech*, 13(1), 11–17. <https://doi.org/10.31970/agrotech.v13i1.108>
- Bagariang, W., Kurniati, A., Lestrari, T. M. P., Mahmudah, D., Suyanto, H., & Cahyana, N. A. (2023). Uji Media Padat *Beauveria Bassiana* Terhadap Mortalitas, Pembentukan Pupa Dan Kemunculan Imago *Spodoptera litura* Fabr. *Agro Wiralodra*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.31943/agrowiralodra.v6i1.86>
- Bakr, W. H., Ghaly, M. F., Tantawy, W. G., & El-Shafeiy, S. N. (2025). Detection of some secondary metabolites of *Beauveria bassiana* and the potential effects on *Spodoptera littoralis*. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 12(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s40538-025-00774-2>
- Bate, M. (2019). Pengaruh beberpaa jenis pestisida nabati terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman sawi (*Brassica Juncea* L) di lapangan. *Agrica*, 12(1), 71–80. <https://doi.org/10.37478/agr.v12i1.13>
- Bayu, M. S. Y. I., Prayogo, Y., & Indiati, S. W. (2021). *Beauveria Bassiana*: Biopestisida Ramah Lingkungan dan Efektif untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. *Buletin Palawija*, 19(1), 41–63.
- Fadhillah, W., Susanti, R., Novita, A., & Lisdayani, L. (2021). Pengendalian hama tongkol jagung (*Helicoverpa armigera* Hubner) dan penggerek batang (*Spodoptera frugiferda*) dengan menggunakan jamur entomopatogen pada tanaman jagung manis di Desa Banjaran Deliserdang. *Jurnal Agroteknosains*, 5(2), 48. <https://doi.org/10.36764/ja.v5i2.589>
- Fahmiati, Wisnu, A. S., Anindita, N. S., & Nugraheni, I. A. (2023). Uji Efektifitas Agen Biokontrol *Beauveria bassiana* sebagai Pengendali Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*, 1, 137–142.
- Gabriel, A. A., & Shafri, M. H. (2022). The Effect of Nutrition and Planting Media on the Productivity and Quality of Baby Kai-Lan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) Cultivated Using Nutrient Film Technique System. *Agrivita*, 44(3), 490–499. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v44i3.2810>
- Gustianingtyas, M., Herlinda, S., Suwandi, Suparman, Hamidson, H., Hasbi, ... Arsi. (2020). Toxicity of entomopathogenic fungal culture filtrate of lowland and highland soil of South Sumatra (Indonesia) against *spodoptera litura* larvae. *Biodiversitas*, 21(5), 1839–1849. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210510>
- Hamzah, A. M., Mohsin, A. ul, Naeem, M., & Khan, M. A. (2021). Efficacy of *Beauveria bassiana*

- and *Metarhizium anisopliae* (Ascomycota: Hypocreales) against *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae) under controlled and open-field conditions on bitter melon. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 31(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s41938-021-00490-7>
- Hirani, A. H., & Li, G. (2021). Genetic Mapping, Quantitative Trait Analysis, and Gene Cloning in *Brassica oleracea*. In C. Kole, S. Liu, & R. Snowdon (Eds.), *The Brassica oleracea Genome* (Compendium, pp. 7–22). https://doi.org/10.1007/978-3-030-31005-9_1
- Indriyanti, D. R., Mahmuda, S., & Slamet, M. (2017). Effect Of *Beauveria Bassiana* Doses On Spodoptera Litura Mortality. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 6(09), 206–210.
- Ismail, E., Lihawa, M., Husain, I., Iswati, R., Ing Habibie, J. B., & Bone Bolango, K. (2022). The Effectiveness of Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana* in Controlling *Spodoptera frugiperda* on Maize (*Zea mays* L.). *Jurnal Agroteknotropika (JATT)*, 11(2), 12–17.
- Kastilong, E. B., Lengkong, M., & Engka, R. (2021). Uji Patogenisitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* Bals. terhadap Walang Sangit *Leptocorisa acuta* Thunb. pada Tanaman Padi. *Cocos*, 14(3), 1–9.
- Mulyanti, Yana, D., & Salima, R. (2022). Uji Efektivitas Pestisida Nabati terhadap Mortalitas Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata*). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 6(2), 119–126. Retrieved from <https://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/g-tech/article/view/1823/1229>
- Nuraini, A. R., Sudiarta, I. P., & Darmiati, N. N. (2018). Uji Efektifitas Jamur *Beauveria bassiana* Bals terhadap Tanaman Hortikultura. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(1), 11–23.
- Rachmawati, Y. S., Gustiana, D., Rosmiati, A., Hidayat, C., & Firmansyah, E. (2021). Spodoptera litura Fabr. Control Using *Beauveria bassiana* to Reduce Pest Damage Intensity and Maintain the Yield of Soybean. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 830(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/830/1/012069>
- Rahmatulloh, B., Wardati, I., & Rahmawati, R. (2022). Uji Efikasi Agens Hayati *Beauveria bassiana* dan Macam Metode Aplikasi Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*, 316–326. <https://doi.org/10.25047/agropross.2022.302>
- Rosmiati, A., Hidayat, C., Firmansyah, E., & Setiati, Y. (2018). Potensi *Beauveria bassiana* sebagai Agens Hayati Spodoptera litura Fabr. pada Tanaman Kedelai. *Agrikultura*, 29(1), 43. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v29i1.16925>
- Saputri, A. E., Hariyanti, D. B., Ramadhani, I. A., & Harijani, W. S. (2021). Potensi Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Sebagai Biopestisida Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 18(2), 209–216. <https://doi.org/10.32528/agritrop.v18i2.3740>
- Sari, R. O., Nadrawati, & Apriyanto, D. (2024). Patogenisitas *Beauveria Bassiana* (*Balsamo*) Vuillemin , *Metarhizium* spp dan Kombinasinya Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F .) Pathogenicity of *Beauveria Bassiana* (*Balsamo*) Vuillemin , *Metarhizium* Spp and Their Combination Against Armyworms (*S. Seminar Nasional Perlindungan Tanaman (SNPT)*, 257–268. Bengkulu.
- Septian, E. R., Isnawati, & Ratnasari Evie. (2013). Pengaruh Kombinasi Ekstrak Biji Mahoni dan Batang Brotowaliterhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Ulat Grayak pada TanamanCabai Rawit. *Lentera Bio*, 2(1), 107–112.
- Setiawan, A. N., & Supriyadi, A. (2014). Uji Efektivitas Berbagai Konsentrasi Pestisida Nabati Bintaro (*Cerbera manghas*) terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada Tanaman Kedelai. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*, 2(2), 99–105. <https://doi.org/10.18196/pt.2014.029.99-105>
- Siahaan, P., Wongkar, J., Wowiling, S., & Mangais, R. (2021). Patogenisitas *Beauveria bassiana* (Bals.) Viull. yang Diisolasi dari Beberapa Jenis Inang Terhadap Kepik Hijau, *Nezara viridula* L. (Hemiptera: Pentatomidae). *Jurnal Ilmiah Sains*, 21(1), 26. <https://doi.org/10.35799/jis.21.1.2021.31172>
- Singh, D., Raina, T. K., & Singh, J. (2017). Entomopathogenic fungi: An effective biocontrol agent for management of insect populations naturally. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 9(6), 830–839.

- Tohir, A. M. (2010). Teknik ekstraksi dan aplikasi beberapa pestisida nabati untuk menurunkan palatabilitas ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabr.) di laboratorium. *Buletin Teknik Pertanian*, 15(1), 37–40.
- Uge, E., Yusnawan, E., & Baliadi, Y. (2021). Pengendalian Ramah Lingkungan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija*, 19(1), 64–80.
- Wardana, R., Syarief, M., & Suryandari, A. M. (2022). Pengaruh Interval Waktu Aplikasi *Beauveria bassiana* dalam Mengendalikan Hama *Spodoptera frugiperda* pada Tanaman Jagung. *Agropross : National Conference Proceedings of Agriculture*, 280–289. <https://doi.org/10.25047/agropross.2022.298>
- Widariyanto, R., Pinem, M. I., & Zahara, F. (2017). Patogenitas Beberapa Cendawan Entomopatogen (*Lecanicillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae*, dan *Beauveria bassiana*) terhadap *Aphis glycines* pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(1), 8–16.
- Wills, R. B. H., Wong, A. W. K., Scriven, F. M., & Greenfield, H. (1984). Nutrient Composition of Chinese Vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 32(2), 413–416. <https://doi.org/10.1021/jf00122a059>