PENGARUH KONSENTRASI Beauveria bassiana TERHADAP PENGENDALIAN HAMA PADI (WALANG SANGIT DAN ULAT GRAYAK) PADA STADIA PRADEWASA

SKRIPSI

RATI LESTARI 1805901020033



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TEUKU UMAR ACEH BARAT 2022

PENGARUH KONSENTRASI Beauveria bassiana TERHADAP PENGENDALIAN HAMA PADI (WALANG SANGIT DAN ULAT GRAYAK) PADA STADIA PRADEWASA

SKRIPSI

RATI LESTARI 1805901020033

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh gelar Sarjana Pertanian Pada Program Studi Agroteknologi

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TEUKU UMAR ACEH BARAT 2022

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi

: Pengaruh Konsentrasi Beauveria bassiana terhadap

pengendalian Hama Padi (Walang Sangit dan Ulat

Grayak) pada Stadia Pradewasa

Nama Mahasiswa

: Rati Lestari

NIM

: 1805901020033

Program Studi

: Agroteknologi

Disetujui oleh Pembimbing

Sumenika Fitria Lizmah, S.Si, M.Si

NIDN:0009058902

Diketahui oleh

Fakultas Pertanian

Dekan,

NIP. 1964072 1992032002

Program Studi Agroteknologi Ketua,

Sumenika Fitria Lizmah, S.Si, M.Si

NIDN:0009058902

Tanggal Lulus: 11 April 2022

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI

"Pengaruh Konsentrasi *Beauveria bassiana* terhadap pengendalian Hama Padi (Walang Sangit dan Ulat Grayak) pada Stadia Pradewasa"

Yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa

Rati Lestari

NIM

1805901020033

Program Studi

: Agroteknologi

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Tanggal 11 April 2022 dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima.

SUSUNAN DEWAN PENGUJI:

1. <u>Sumeinika Fitria Lizmah, S.Si., M.Si</u> Pembimbing 1/Ketua Tim Penguji

 Chairuddin, SP., M.Si Penguji Utama

3. Agustinur, S.Si., M.Sc Penguji Anggota

> Meulaboh, 17 Mei 2022 Program Studi Agroteknologi

Ketua,

Sumenika Fitria Lizmah, S.Si, M.Si

NIDN:000958902

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rati Lestari

Nim : 1805901020033

Tempat/Tanggal Lahir : Gunong Kleng, 17 Juli 2000

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Pengaruh Konsentrasi Beauveria bassiana terhadap pengendalian Hama Padi (Walang Sangit dan Ulat Grayak) pada Stadia Pradewasa" benar berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan penelitian yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini, seluruh ide, pendapat, atau materi sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpanan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya siap menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena skripsi ini, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Teuku Umar.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Aceh Barat, 17 Mei 2022 Yang membuat pernyataan,

Rati Lestari

NIM. 1805901020033

LEMBARAN PERSEMBAHAN

"Dan seandainya semua pohon yang ada dibumi ini dijadikan pena, dan lautan dijadikan tinta, ditambah lagi tujuh lautan sesudah itu, maka belum akan habislah kalimat-kalimat Allah yang akan dituliskan, sesungguhnya Allah maha perkasa lagi maha bijaksana".

(QS. Lukman:27)

Alhamdulillahirabbil'alamin.... dengan Ridho-Mu ya Allah....

Akhirnya aku bisa sampai ke titik ini,

Segala puji bagi-Mu atas keberhasilan yang Engkau hadiahkan padaku ya Rabbi

Serta shalawat dan salam kepada rasul ku baginda Muhammad SAW dan para sahabat dan alim ulama Amanah ini telah selesai, sebuah langkah panjang nan penuh rintangan ini telah usai, salah satu cita-citaku untuk mendapatkan gelar sarjana pun telah ku raih yang tentunya dengan penuh suka cita. Seperti kutipan yang saya ambil dari Bong Chandra "Esensi dari sebuah pencapian adalah daya tahan, mereka itu adalah orangorang yang bertahan melewati masa-masa sulit sampai garis akhir". Dan finally, saya mampu melewati masa-masa sulit itu dengan hasil akhir yang memuaskan. Never give up!!!

Saya persembahkan karya sederhana ini kepada orang tua yang sangat saya cintai dan sayangi

Ayahanda dan ibunda yang Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tiada terhingga ku persembahkan karya kecil ini kepada ayahanda (Samsuri) dan ibunda (Mastura) yang merupakan alasan terbesar ku untuk tetap kuat dan percaya bahwa mimpi itu bukan sekedar angan saja tapi bisa menjadi kenyataan ketika kita mau berusaha untuk menggapainya. Terima kasih atas segala Doa dan dukungan kalian baik dalam bentuk materi maupun dukungan moril yang sangat membantu menguatkan ku hingga ke titik sekarang ini. Didunia ini tidak ada satupun yang bisa membayar kebaikan, cinta dan kasih ayahanda dan ibunda. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ibu dan ayah bahagia karena aku sadar, selama ini belum bisa menjadi yang terbaik.

Keluarga Tercinta

Untuk adik ku Ulfa Destari dan Dimas Murijal, Terimakasih atas dukungan dan juga nasehatnya selama ini. Memberikan banyak motivivasi untuk tetap semangat dalam menggapai cita-cita. Tiada waktu yang paling berharga dalam hidup selain menghabiskan waktu dengan kalian. Terima kasih telah hadir dihidup ku, memberikan warna yang indah dalam setiap perjalanan hidup ini.

Dosen Pembimbing

Kepada ibu Sumeinuka Fitria Lizmah, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing saya yang paling baik dan ijaksana, terima kasih banyak atas bantuannya, nasehatnya dan ilmu selama ini yang sudah dilimpahkan kepada saya dengan rasa ikhlas dan tulus. Tanpa ibu, mungkin saya tidak akan menyelesaikan studi dengan cepat, begitu banyak waktu serta perhatian yang ibu luangkan agar rati bisa menyelesaikan studi, mengajarkan banyak hal bahwa tidak ada yang tidak mungkin terjadi tanpa usaha dan doa. Terima kasih banyak bu.

Sahabat tersayang

Khusunya untuk sahabat-sahabat ku yaitu Hurrya Ulfa Dalillah, Salsabilla Ranting Peritiwi, Cut Maulina Annisafitri, SP, Mila Amalia, SP, Rina Novilia Misda, SP, Siti Rodiyah, SP, Monika Riski, SP, Yusrita, SP, Halditiya, SP, Dava Naufal Wardana, SP, Habibul Alamsyah Simamora, SP, Suaidi, SP, All Rido Zamasi, SP yang telah memberikan warna dihidup ku, dengan bantuan, nasehatnya dan juga semangat 45 yang kalian kobarkan sampai detik ini, aku ucapakan ribuan terimakasih.

Terima Kasih

Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, jutaan mimpi yang akan dikejar, sebuah pengharapan agar hidup jauh lebih bermakna, karena hidup ini tanpa mimpi ibarat arus sungai mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha dan berdoa untuk menggapainya. Jatuh bangkit lagi, gagal ncoba lagi, Never give up! Sampai Allah berkata "Waktunya Pulang".

Meulaboh, 17 Mei 2022 Rati Lestari, SP

RINGKASAN

Rati Lestari, Pengaruh Konsentrasi *Beauveria bassiana* terhadap Pengendalian Hama Padi (Walang Sangit dan Ulat Grayak) pada Stadia Pradewasa. Dibimbing oleh Sumeinika Fitria Lizmah.

Tanaman padi merupakan tanaman pangan berupa serealia penghasil beras dan sumber karbohidrat utama yang sulit digantikan dengan bahan pokok lainnya bagi penduduk asia, termasuk Indonesia. Keberhasilan dalam budidaya padi tidak lepas dari pengendalian hama atau organisme pengganggu tanaman (OPT). Hama-hama yang banyak dilaporkan menyerang tanaman padi antara lain walang Sangit (*Leptocorisa acuta*) dan ulat grayak (*Spodoptera exigua*). Penggunaan insektisida untuk mengatasi hama padi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan lingkungan. Sehingga agensia hayati seperti jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill dapat dijadikan alternatif untuk pengendalian hama pada tanaman padi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi suspensi *Beauveria bassiana* terhadap pengendalian walang sangit dan ulat grayak pada tanaman padi.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Proteksi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar dan Laboratorium Pengamatan Hama Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura (LPHPTPH) Pulo Ie-Nagan Raya mulai bulan Desember 2021 sampai dengan Januari 2022. Rancangan Percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan yaitu (1) Konsentrasi (K) dengan 4 taraf; K1: 5%, K2: 10%, K3: 15%, K4: 20%. (2) jenis hama dengan 2 taraf; H1: walang sangit, H2: ulat grayak. Parameter yang diamati yaitu masa inkubasi, mortalitas dan rata-rata waktu kematian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap masa inkubasi (dengan nilai BNT_{0,05}: 0.14) dan tidak berpengaruh nyata terhadap mortalitas serta rata-rata waktu kematian. Jenis hama berpengaruh sangat nyata terhadap masa inkubasi (dengan nilai BNT_{0,05}: 0.07) dan rata-rata waktu kematian (dengan nilai BNT_{0,05}: 0.09) serta berpengaruh nyata terhadap mortalitas pada 3,5, dan 6 HSA. Terdapat interaksi nyata antara konsentrasi dan jenis hama terhadap masa inkubasi pada K2H2, K3H2, dan K4H2.

Kata Kunci : Beauveria bassiana, Konsentrasi, Mortalitas, Masa Inkubasi.

SUMMARY

Rati Lestari, The Effect of *Beauveria bassiana* Concentration on The Control of rice pest (Stink rice bugs and Armyworm) at the immature stage. Supervised by Sumeinika Fitria Lizmah.

paddy is a part of cereals crop and the main source of carbohydrates that are difficult to replace wiht other basic ingredients for the people of asia, including indonesians. Successfull rice cultivation cannot be separated from controlling pests or plant-disturbing organisms (OPT). Pests that mostly attack rice plants are Stink rice bugs (*Leptocorisa acuta*) and Armyworm (*Spodoptera exigua*). The use of insecticides to control pests in rice crop has a negative impact on environmental health. So that bilogical agents such as the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill can be use as another alternative. This study aims to determine the effect of the concentration of *Beauveria bassiana* suspension on the control of stink rice bugs and armyworms on rice plants.

This research was conducted at the Protection Laboratory of the Faculty of Agriculture, Teuku Umar University and laboratory for observing pests and diseases of food crops and horticulture Pulo Ie-Nagan Raya from december 2021 to january 2022. The experimental design used was factorial completely randomized design (CRD) consisting of 2 factors and 3 replications, namely (1) concentration (K) with 4 levels; K1: 5%, K2: 10%, K3: 15%, K4: 20%. (2) Types of pests (H) with 2 levels; H1: walang sangit, H2: Armyworm. The parameters of observation were incubation period, mortality, and average time of death.

The results showed that the concentrasion had a very significant effect on the incubation period (BNT_{0,05}: 0.14) but had no significant effect on mortality and average time of death. The type of pest has a very significant effect on the incubation period (BNT_{0,05}: 0.07) and average time of death (BNT_{0,05}: 0.09) and has signification effect on mortality at 3,5, and 6 DAP. The significant effect between concentration and type of pest on the incubation period at K2H2, K3H2, and K4H2.

Keywords: Beauveria bassiana, Concentration, Mortality, Incubation Period.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya serta salawat dan salam penulis hantarkan keharibaan Nabi besar baginda Muhammad SAW, sehingga skripsi dengan judul "Pengaruh Konsentrasi Beauveria bassiana terhadap Pengendalian Hama Padi (Walang Sangit dan Ulat Grayak) pada Stadia Pradewasa" berhasil diselesaikan. Penelitian ini merupakan salah satu persyaratan akademik untuk mendapatkan gelar sarjana pertanian Universitas Teuku Umar. Dalam penyusunan skripsi ini, berbagai pihak telah banyak memberikan dorongan, bantuan pengarahan dan bimbingan serta masukan, oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Ayahanda Samsuri dan ibunda Mastura serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan semangat, material yang sangat luar biasa, serta doa yang tiada hentinya dipanjatkan untuk kesuksesan hingga akhir kuliah.
- Ibu Sumeinika Fitria Lizmah, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing sekaligus ketua program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar, yang telah banyak sekali memberikan masukan selama proses penyusunan skripsi ini.
- Ibu Ir.Yuliatul Muslimah, MP selaku penasehat akademik dan dekan Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar, yang telah banyak memberikan masukan selama masa perkuliahan.
- Teman-Teman Angkatan 2018 yang telah banyak membantu dan tidak henti-hentinya memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi mahasiswa Univeristas Teuku Umar dan bagi yang membaca skripsi ini.

Aceh Barat, 17 Mei 2022

Rati Lestari

DAFTAR ISI

Н	Ialaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
LEMBARAN PERSEMBAHAN	viii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	V
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	. 1
1.2 Tujuan Penelitian	
1.3 Hipotesis	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Hama Penting pada Tanaman Padi	. 6
2.1.1 Walang Sangit (Leptocorisa acuta)	6
2.1.2 Ulat Grayak (Spodoptera exigua)	8
2.2 Penggunaan Entomoptahogen Beauveria bassiana sebag	gai
Pengendalian Hama	12
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu	17
3.2 Bahan dan Alat	17
3.3 Rancangan Penelitian	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian	19
3.5 Parameter Pengamatan	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Serangga Terhadap Ma	.sa
Inkubasi	24
4.2 Pengaruh Konsentrasi	30
4.1.1 Mortalitas	30
4.2.2 Rata-rata Waktu Kematian (R)	32
4.3 Pengaruh Jenis Hama	33
4.3.1 Mortalitas	33
4.3.2 Rata-rata Waktu Kematian (R)	36

BAB V PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

NOII	nor Halaman
3.1	Susunan kombinasi perlakuan antara konsentrasi <i>B.bassiana</i> dan jenis hama yang diuji
3. 2	Bagan perhitungan waktu kematian nimfa dan imago <i>L.acuta</i> 22
4.1	Masa inkubasi dari <i>B.bassiana</i> pada beberapa konsentrasi
4.2	Masa inkubasi berbagai jenis serangga uji dengan aplikasi cendawan <i>B. bassiana</i>
4.3	Interaksi masa inkubasi serangga uji
4.4	Rata-rata mortalitas serangga uji dengan berbagai konsentrasi cendawan <i>B. bassiana</i>
4.5	Rata-rata waktu kematian serangga uji dengan berbagai konsentrasi cendawan <i>B. bassiana</i>
4.6	Rata-rata mortalitas beberapa jenis serangga uji dengan aplikasi cendawan <i>B. bassiana</i>
4.7	Rata-rata waktu kematian beberapa jenis serangga uji dengan aplikasi cendawan <i>B. bassiana</i>
	DAFTAR GAMBAR
Non	
Non	nor Halaman
2.1	nor Halaman Telur Walang sangit7
2.1 2.2	nor Halaman Telur Walang sangit
2.1 2.2 2.3	nor Halaman Telur Walang sangit
2.1 2.2	Telur Walang sangit
2.1 2.2 2.3 2.4	Telur Walang sangit
2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	Telur Walang sangit
2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6	Telur Walang sangit
2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7	Telur Walang sangit
2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8	Telur Walang sangit
2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9	Telur Walang sangit
2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10	Telur Walang sangit

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Pembuatan PDA (Potato Dextrose Agar)	46
2.	Bagan Percobaan Penelitian	47
3.	Mortalitas Serangga uji pada 3 HSA	48
4.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Serangga uji pada 3 HSA	49
5.	Mortalitas Serangga uji pada 4 HSA	49
6.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Serangga uji pada 4 HSA	49
7.	Mortalitas Serangga uji pada 5 HSA	50
8.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Serangga uji pada 5 HSA	50
9.	Mortalitas Serangga uji pada 6 HSA	50
10.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Serangga uji pada 6 HSA	51
11.	Mortalitas Serangga uji pada 7 HSA	51
12.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Serangga uji pada 7 HSA	51
13.	Rata-rata Waktu Kematian Serangga uji	52
14.	Analisis Sidik Ragam Rata-rata Waktu Kematian Serangga	uji 52
17.	Dokumentasi Penelitian	53

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman jenis serealia termasuk dalam famili Poaceae (Wati, 2017). Tanaman padi adalah komoditas tanaman pangan strategis sebagai penghasil beras atau sumber karbohidrat utama penduduk asia, termasuk Indonesia (Patty *et al.*, 2013). Bagi masyarakat Indonesia tanaman padi (beras) sangat sulit digantikan dengan bahan pokok lainnya. Oleh karena itu produktivitas tanaman padi selalu menjadi perhatian demi tercapainya kedaulatan pangan (Wati, 2017).

Produktivitas tanaman padi ditentukan oleh beberapa faktor yaitu penggunan varietas, pemakaian pupuk, cara bercocok tanam, serta organisme pengganggu tanaman (OPT) (Wati, 2017). Keberhasilan dalam budidaya padi tidak lepas dari pengendalian hama atau organisme pengganggu tanaman (OPT). Hal ini dikarenakan OPT dapat menyebabkan kerusakan pada bagian tanaman yang secara bertahap dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hingga akhirnya menurunkan kualitas dan kuantitas produksi dari tanaman budidaya (Untung, 2006 dalam Ekawati, 2017). Hama dapat menyerang seluruh bagian tanaman, baik itu dari bagian paling atas tanaman atau pucuk sampai akar bawah tanaman juga berkemungkinan diserang (Ekawati, 2017).

Hama-hama yang banyak dilaporkan menyerang tanaman padi antara lain penggerek batang padi (*Scircophaga incertulas* Walker) (Nurhasana *et al.*, 2020), wereng coklat dan hijau (*Nilaparvat alugens* dan *Nepotetix apicalis*) (Hamid dan Nirwanto, 2009), lembing hijau (*Nezara viridula*) (Hasanah *et al.*, 2012), keong

mas (*pomacea canaliculata*) (Susanto, 2013), tikus (*Ratus-ratus* sp) (Untung, 2006), dan walang sangit (*Leptocorisa acuta*) (Manueke *et al.*, 2017). Selain itu ada juga hama ulat grayak (*Spodoptera exigua*) (Lasa, 2007).

Walang sangit merupakan serangga yang berpotensi sebagai hama utama menyerang tanaman padi (Asikin dan Thamrin, 2014). Walang sangit menyerang tanaman padi, khususunya pada bagian bulir padi (Hill, 2008), dengan cara menghisap cairan yang ada di bulir padi pada fase matang susu (Asikin dan Thamrin, 2014). Hal tersebut menyebabkan penurunan kualitas gabah (Purnomo, 2013) bahkan gabah bisa menjadi hampa (BB Padi, 2015). Bulir padi yang terserang walang sangit akan terlihat bintik-bintik hitam (Pratimi dan Soesilawati, 2011). Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2009) menyatakan, serangan satu ekor walang sangit per malai dalam satu minggu dapat menurunkan hasil 27%. Pada serangan berat, walang sangit dapat menyebabkan kehilangan hasil antara 50% hingga 80% (Rappan, 2019), bahkan mencapai 100% atau puso (BB Padi, 2015).

Selain walang sangit hama penting lainnya pada tanaman padi yang banyak dilaporkan adalah ulat grayak (*Spodoptera exigua*). *Hama ini bersifat* polifag paling dikenal di dunia yang dapat merugikan berbagai tanaman pertanian (Zamora-Avilés *et al.*, 2017), termasuk tanaman padi. Selain menyerang tanaman padi *S. exigua* juga menyerang tanaman lain seperti bawang merah (*Allium ascalonicum*), jagung (*Zea mays*), kapas (*Gossypium sp.*), bawang daun (*Allium fistulosum*), kentang (*Solanum tuberosum*) dan tomat (*Lycopersicon esculentum*) (Lasa, 2007).

Kehadiran *S. exigua* dapat menyebabkan gagal panen yang berujung kerugian ekonomi serius bagi dunia (Mardani-Talaee *et al.*, 2017). *S. exigua* merupakan hama yang sudah sangat dikenal, hama ini juga disebut sebagai ulat

grayak karena seranggannya mendadak dan dalam jumlah yang banyak dapat mengakibatkan kerugian total (Febrianasari *et al.*, 2014). Hama ini dapat menyerang suatu tanaman dengan sangat cepat bahkan dapat menghabiskan beberapa helaian daun padi dalam sehari (Yulensri *et al.*, 2020).

Ulat grayak (*Spodoptera exigua*) menyerang tanaman padi pada semua stadia, mulai dari persemaiaan sampai padi hapir menguning. Hama ini memakan helaian daun dan hanya meniggalkan tulang daun utama. Apabila padi mulai bermalai ulat grayak dapat memotong tangkai malai padi (Gerbang pertanian, 2012). Kemampuan ulat grayak dalam mengomsumsi makanan tinggi dan cepat dapat menghabiskan sebesar 184 cm^2 /ekor, serta mampu menghabiskan satu tanaman yang berumur 15 hari setelah tanam (Yulensri *et al.*, 2020).

Berbagai cara telah dilakukan para petani untuk mengurangi serangan hama walang sangit dan ulat grayak pada tanaman padi, salah satunya yakni dengan cara menggunakan pestisida sintetik (Tasirilotik, 2015). Lebih dari 90% petani menggunakan insektisida kimia di lapangan dengan dosis dan volume semprot yang tidak sesuai anjuran (Prayogo, 2010). Penggunaan pestisida sintetik yang berlebihan tersebut dapat menimbulkan efek samping yang merugikan bagi ekosistem, seperti timbulnya resistensi pada hama sasaran, ledakan hama baru, terbunuhnya organisme nontarget, adanya sisa (residu) pestisida pada produk pertanian, keracunan para pekerja, dan terjadinya pencemaran lingkungan (Kartohardjono, 2011).

Adanya dampak negatif dari penggunaan peptisida sintetik sehingga perlu dikembangkan alternatif lain dalam mengendalikan hama yang meyerang tanaman budidaya. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan dan menggunakan agen

hayati seperti jamur entomopatogen (Trizelia *et al.*, 2015). Terdapat beberapa jenis cendawan entomopatogen yang telah diketahui efektif untuk mengendalikan hama, diantaranya yaitu *Beauveria bassiana*, *Meetarhizium aniospliae*, *Nomuraea rileyi*, *Aspergilius parasiticus* (Prayogo, 2010).

Beauveria bassiana merupakan jamur yang membentuk koloni berwarna putih seperti kapas (Erlan, 2014), yang dapat menginfeksi serangga dari beberapa ordo diantaranya ordo Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Homoptera, Orthoptera, dan Diptera (Herlinda et al., 2008). Keberhasilan pengendalian menggunakan Beauveria bassiana sangat dipengaruhi oleh konsentrasi konodia yang diaplikasikan. Menurut Hasanah et al. (2012), Semakin tinggi tingkat konsentrasi perlakuan B. bassiana semakin tinggi tingkat kematian pada hama kepik hijau (Nezara viridula). Hal yang sama juga dilaporkan terjadi pada pengendalian hama kepik polong (Riptortus linearis) (Purwaningsih et al., 2018; Riningrum et al., 2020).

Jamur *B. bassiana* bersifat patogenik dan dapat menyebabkan mortalitas pada kepik hijau sebesar 67,6% dan mortalitas kutu daun 78,8% (Indriyati, 2009). Kemudian hasil penelitian Hasanah *et al.*, (2012) menunjukkan bahwa aplikasi *B. bassiana* dapat menyebabkan mortalitas kepik hijau sebesar 45.23%. Cendawan *B. bassiana* juga mampu mengendalikan 80-100% hama tungau (Deciyanto dan Indrayani, 2009), 73.75% larva dan imago *Brontispa longissima* (Hosang *et al.*, 2004). Suspensi konodia *B. bassiana* dengan konsentrasi 1.1 x 10⁸ konodia/mL air yang diaplikasikan langsung pada serangga *Helopeltis antonii* di laboratorium, meyebabkan kemaian serangga sebesar 94-98%, sedangkan yang aplikasikan pada pakan dapat menyebabkan kematian sebesar 86-92% (Suriati, 2008).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa tingkat konsentrasi suspensi *B. bassiana* terhadap pengendalian walang sangit dan ulat grayak pada tanaman padi.

1.3 Hipotesis

- Perbedaan konsentrasi Beauveria bassiana berpengaruh terhadap masa inkubasi hama Walang Sangit (Leptocorisa acuta) dan ulat grayak (Spodoptera exigua)
- 2. Pemberian *Beauveria bassiana* berpengaruh terhadap mortalitas serangga uji.
- 3. Jenis hama mempengaruhi efektivitas aplikasi Beauveria bassiana

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hama Penting pada Tanaman Padi

- 2.1.1 Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*)
- a. Klasifikasi Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*)

Walang sangit (*Leptocorisa* spp.) merupakan salah satu hama utama yang menyerang komoditas padi di seluruh dunia (Pratimi *et al.*, 2011). Di Indonesia, hama ini menyerang buah padi yang dalam keadaan matang susu. Menurut Nur Thajadi (2001), klasifikasi hama walang sangit adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Hemiptera

Famili : Alynidae

Genus : Leptocorisa

Spesies : L. acuta

b. Morfologi Walang sangit (Leptocorisa acuta)

Morfologi walang sangit secara umum terdiri dari bagian antena, caput, toraks, abdomen, tungkai depan, tungkai belakang, sayap depan, dan sayap belakang. Serangga ini memiliki sayap depan yang keras, tebal dan tanpa vena. Sayap belang bertipe membranus dan terlipat di bawah sayap saat serangga sitirahat. Tipe mulut walang sangit ini yaitu penghisap (Sudarmo, 2001). Perkembangannya dari telur sampai dewasa lebih kurang 25 hari, umur yang dewasa lebih kurang 21 hari (Pracaya, 2008).

i) Telur

Walang sangit bertelur pada permukaan daun bagian atas padi dan rumputrumputan lainnya secara kelompok dalam satu sampai dua baris berjumlah 12-16 butir. Telur berwarna hitam, berbentuk segi enam dan pipih. Satu kelompok telur terdiri dari 1-21 butir, lama periode telur rata-rata 5,2 hari (Siwi et al., dalam Ashikin dan Thamrin, 2014).



Gambar 2.1 Telur Walang sangit (Sumber: Tarigan, 2020)

ii) Nimfa

Walang sangit muda (nimfa) berukuran lebih kecil dari dewasa dan tidak bersayap. Lama periode nimfa rata-rata 17,1 hari. Pada umumnya nimfa berwarna hijau muda menyerupai warna daun dan menjadi coklat kekuning-kuningan pada bagian abdomen. Nimfa tidak mempunyai kemampuan untuk terbang (Gambar 2.2) (Purnomo, 2013).



Gambar 2.2 Nimfa Walang sangit (Sumber: Tarigan, 2020)

iii) Imago (Serangga dewasa)

Serangga dewasa (imago) miliki bentuk tubuh ramping dan berwarna coklat, berukuran panjang sekitar 14-17 mm dan lebar 3-4 mm dengan tungkai dan antena yang panjang. Imago walng sangit memiliki kemampuan terbang yang baik

(Pracaya, 2009). Siwi *et al.*,(1988) dalam Purnomo (2013) mengatakan setelah menjadi *imago* serangga ini baru dapat kawin setelah 4-6 hari, dengan masa pra peneluran 8,1 dan daur hidup walang sangit antara 32-43 hari. Lama periode bertelur rata- rata 57 hari (berkisar antara 6-108 hari), sedangkan serangga dapat hidup selama rata-rata 80 hari (antara 16-134 hari) (gambar 2.3).



Gambar 2.3 Imago Walang sangit (Sumber: Tarigan, 2020)

2.1.2 Ulat Grayak (Spodoptera exigua)

a. Klasifikasi Grayak (Spodoptera exigua)

Spodoptera exigua dikenal ulat grayak merupakan salah satu serangga hama yang menyerang tanaman padi. Hama ini bersifat polyfag dan termasuk kedalam keluarga Noctuidae (Fauzi, 2014). Menurut Kalshoven (1981 dalam Fauzi, 2014). Spodoptera exigua dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Lepidoptera

Famili : Noctuidae

Subfamili : Amphipyrinae

Genus : Spodoptera

Spesies : Spodoptera exigua

b. Morfologi Grayak (Spodoptera exigua)

Siklus hidup ulat grayak berlangsung dalam empat stadium, yaitu stadium telur, larva, dan imago atau ngengat. Ngengat betina meletakkan telurnya di permukaan daun tanaman dengan jumlah besar (Tanijonegoro, 2013). Rahayu (2004) menyatakan bahwa siklus hidup ulat grayak berkisar antara 30-50 hari.

i) Telur

Menurut Rahayu (2004) seekor ngengat betina dapat meletakkan 300-1700 telur, namun terkadang dapat lebih dari 2000 telur. Imago generasi pertama biasanya paling produktif. Imago betina meletakkan telur pada bagian bawah daun. Telur diletakkan secara mengelompok, biasanya diletakkan dalam tiga atau empat tumpukan yang masing-masing terdapat 250 telur. Satu kelompok telur terdapat kurang lebih 80 butir telur.

Telur biasanya disimpan di permukaan bawah daun didekat bunga dan ujung cabang. Telur individu berbentuk lingkaran jika dilihat dari atas, tetapi jika dilihat dari samping telur sedikit meruncing. Telur berwarna kehijauan sampai putih, dan ditutupi dengan lapisan sisik keputihan yang memberikan massa telur penampilan yang kabur atau seperti kapas (Capinera, 2020). Telur menetas dalam waktu 2-5 hari dan umumnya menetas pada pagi hari. Telur berubah menjadi kehitaman saat akan menetas (Rahayu, 2004).



Gambar 2.4 Telur S.exigua (Sumber : Yuswani, 2011)

ii) larva

Fase stadium larva dari ulat grayak terdiri atas 5 instar, dimana stadium larva ini berangsung kurang lebih 23 hari (Fauzi, 2014). Larva *S. exigua* berbentuk bulat panjang dengan beberapa variasi warna yaitu hijau, cokelat muda, dan hitam kecoklatan. Larva yang ditemukan di Indonesia umumnya berwarna hijau atau hijau kecoklatan dengan garis berwarna kuning. Larva yang baru menetas hidup berkelompok, setelah besar hidup sendiri-sendiri (Kalshoven 1981). Larva yang baru muncul sangat aktif bergerak sambil makan. Instar pertama panjangnya sekitar 1,2 – 1,5 mm (Bandoly dan Steppuhn, 2016).



Gambar 2.5 Larva instar I S. litura (Sumber: Capinera, 2020)

Larva instar II, memiliki tubuh berwarna hijau pucat atau kuning dengan panjang berkisar antara 3-10 mm dan Lebar kapsul kepala rata-rata 0,45 mm (Gambar 2.6.a) (Capinera, 2020). Larva instar III aktif memakan daun (Rahayu, 2004). Larva instar III memiliki lebar kepala sekitar 0,70 mm. Larva instar III warnanya sudah berubah menjadi hijau dengan kontras warna cerah (Gambar 2.6.b) (Capinera, 2020).



Gambar 2.6 Larva *S.exigua* instar II (a) dan Larva *S.exigua* instar III (b) (Sumber: Capinera, 2020)

Pada instar IV warna larva ulat grayak lebih gelap dibagian punggung dan memiliki garis lateral yang gelap. Adapaun lebar kapsul kepala instar IV rata-rata adalah 1,12 mm (Gambar 2.7.a) (Capinera, 2020). Larva instar V cukup bervariasi penampilannya, cenderung hijau dibagian punggung, kuning dibagian perut dan terdapat garis putih dibagian lateral. Terkadang larva berwarna sangat gelap, bahkan hitam. Lebar kapsul kepala instar V rata-rata adalah 50 mm (Gambar 2.7.b) (Capinera, 2020).



Gambar 2.7 Larva *S.exigua* Instar IV (a) dan Larva *S.exigua* Instar V (b) (Sumber: Capinera, 2020)

Larva instar V tidak memiliki rambut dan duri. berlangsung 8-10 hari, larva berwarna sangat gelap larva akan bergerak dan menjatuhkan diri ke tanah. Setelah berada di dalam tanah larva tersebut memasuki prapupa, lama tahap prapupa 1 hari dan selanjutnya berubah menjadi pupa. Stadia larva mencapai V instar sebelum menjadi prapupa (Nurhajijah, 2018).

iii) Pupa

Pupa yang baru terbentuk berwarna coklat muda, secara perlahan berubah menjadi cokelat kehitaman dan berukuran antara 15-20 mm Pupa terjadi dalam tanah, dalam ruang yang dibangun dari pertikel pasir dan tanah yang disatukan dengan sekresi oral yang mengeras saat kering. Pupa berlangsung selama 6-7 hari jika cuaca hangat (Capinera, 2020).



Gambar 2.8 Pupa *S. exigua* iv) Imago

(Sumber: Samsudin, 2011)

Imago berupa ngengat berukuran sedang dengan rentang sayap berukuran 25 hingga 30 mm. Sayap depan berbintik abu-abu dan coklat, dan biasanya dengan pola pita tidak beraturan. Bintik pada sayap berbentuk kacang berwanra terang. Syaap belakang berwarna abu-abu atau putih dan dipangkas dengan garis gelap ditepinya. Imago biasanya mati dalam waktu 9-10 hari (Gambar 2.9) (Capinera, 2020).



Gambar 2.9 Imago *S.exigua* (Sumber : Yuswani, 2011)

2.2 Penggunaan Entomoptahogen *Beauveria bassiana* sebagai Pengendalian Hama

Metode pengendalian hama dapat dilakukan berbagai cara yakni secara fisik/mekanis, biologis, kimia, dan terpadu. Pengendalian secara fisik dapat dilakukan antara lain dengan perangkap. Sedangkan pengendalian hama secara biologis yakni menggunakan predator, parasitoid, dan entomopathogen. Untuk pengendalian hama secara kimia yaitu menggunakan bahan kimia hayati (organik) ataupun pestisida anorganik (Ekawati, 2017).

13

khusus untuk pengendalian secara kimia dengan menggunakan pestisida

sintetis maka perlu memperhatikan ambang ekonomi agar penggunaan pestisida

dapat dibatasi, sehingga secara ekonomis menguntungkan serta dapat menekan

dampak negatif penggunaan pesitida sintetis (Ekawati, 2017).

a. Biologi Beauveria bassiana

Spesies jamur yang dapat dipertimbangkan menjadi insektisida biologis

sebagai produk komersial adalah Beauveria bassiana. Pemanfaatan jamur

Beauveria bassiana sebagai biopeptisida telah banyak dilakukan, bahkan beberapa

diantaranya telah dikembangkan secara komersil. Beauveria bassiana merupakan

cendawan endofit (Putri, 2017).

Menurut Erlan (2014) B. bassiana dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Fungi

Filum : Ascomycota

Kelas : Ascomycetes

Ordo : Hypocreales

Famili : Clavicipitaceae

Genus : Beauveria (Bals.)

Spesies : Beauveria bassiana (Bals.) Vuill

Beauveria bassiana merupakan jamur yang membentuk koloni berwarna

putih seperti kapas dengan pertumbuhan tidak teratur (Erlan, 2014). Jamur B.

Bassiana dikenal dengan nama white muscardine fungi dikarenakan ketika hama

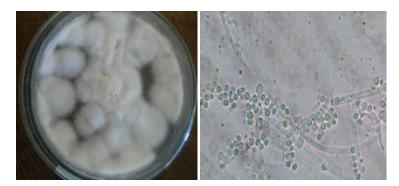
terserang oleh jamur ini, maka akan terselubung oleh hifa berwarna putih yang

merupakan miselium dan konidium (spora) dari jamur ini (Soetopo & Indrayani,

2007).

Cendawan *Beauveria bassiana* adalah cendawan dengan struktur somatik membentuk hifa benang-benang halus (hifa septal). Hifa-hifa ini kemudian membentuk koloni yang disebut miselium. Spora cendawan ini tumbuh berkelompok, sehingga berupa bola-bola spora. spora dan hifanya tidak berpigmen atau hialin. Kumpulan spora (miselium) berwarna putih dengan ukuran sporanya hanya sekitar 2-3 mikron (Fattah, 2011).

Secara makroskopis biakan *Beauveria bassiana* pada media PDA, koloni *Beauveria bassiana* berbentuk seperti lapisan tepung yang berkelompok bulat lonjong yang terdiri atas satu sel kering dan kecil menonjol, pada bagian tepi koloni berwarna putih kemudian menjadi kuning pucat atau kemerahan seiring bertambahnya umur koloni (Gambar 2.10.a) (Oktaviani dan Fitri, 2021). Sedangkan secara mikroskopis *Beauveria bassiana* memiliki hifa berukuran lebar 1–2 μm dan berkelompok dalam sekelompok sel-sel konidiofor berukuran 3–6 μm x 3 μm. Hifa bercabang-cabang dan menghasilkan sel-sel konidiofor yang berbentuk seperti botol, dengan leher kecil, dan panjang cabang hifa dapat mencapai lebih dari 20 μm dan lebar 1 μm (Gambar 2.10.b) (Tantawizal, 2016).



Gambar 2.10. Tampak *Beavueria bassiana* secara makroskopis (a) dan mikroskopis (b) (Sumber: Ligozzi, 2013)

b. Keberhasilan Pengendalian dengan Beauveria bassiana

Cendawan entomopatogen menghasilkan beberapa jenis toksin, salah satunya adalah beauverian, yang dihasilkan cendawan *Beauveria bassiana*. Selain itu infeksi cendawan ini menghasilakn enzim protease, kitinase, amilase, dan lipolitik yang bersifat toksik dan menimbulkan kerusakan pada jaringan tubuh serangga (Tanada & Kaya, 1993 dalam Rosmiati *et al.*, 2018).

Dalam mekanisme kerjanya *Beauveria bassiana* menyebabkan kenaikan PH hemolimfa, penggumpalan hemolimfa, dan terhentinya peredaran hemolimfa. Pengaruh infeksi jamur patogen tidak hanya bersifat mematikan tetapi juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan serangga dan menurunkan kemampuan reproduksinya (Yasin dan Surtikanti, 2006).

B. bassiana memanfaatkan tubuh serangga inang sebagai makanan dan tempat hidupnya. Jenis jamur ini menginfeksi tubuh serangga dimulai dengan kontak inang, masuk ke dalam tubuh inang, kemudian kontak dan menginfeksi inang baru (Balithi, 2015). Spora *B. bassiana* yang melekat pada permukaan kutikula serangga akan membentuk hifa berwarna putih yang kemudian masuk kedalam tubuh serangga. Hifa tersebut tumbuh ke dalam sel-sel dan menghisap cairan tubuh serangga yang mengakibatkan kerusakan pada jaringan tubuh serangga hingga serangga mati dengan keadaan tubuh mengeras seperti mumi (Tanada & Kaya, 1993 dalam Rosmiati *et al.*, 2018).

Beauveria memiliki beberapa keunggulan seperti kapasitas reproduksi tinggi, siklus hidup pendek, dapat membentuk spora yang tahan lama di alam walaupun dalam kondisi yang tidak menguntungkan. Penggunaan cendawan ini

relatif aman, selektif, relatif mudah diproduksi, dan sangat kecil kemungkinan menyebabkan resisten hama (Prayoga *et al.*, 2016)

Beberapa penelitian menunjukkan jamur ini digunakan di bidang pertanian antara lain untuk pengendalian ulat krop (*Plutella xylostella*) pada tanaman caisin di lapangan (Nunilahwati *et al.*, 2012) dan laboratorium (Leatemia dan Siahaya, 2014), *Aphis gossypii* pada tanaman cabe (Herlinda, 2010), *Ostrinia furnacalis* pada jagung (Yasin dan Surtikanti, 2006), *O.nubilalis* pada palawija (Safavi *et al.*, 2010), kepik hijau pada kacang-kacangan (Indriyati, 2009), dan *Helicoverpa armigera* pada jagung (Daud, 2008).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Dan Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar dan Laboratorium Pengamatan Hama Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura (LPHPTPH) Pulo Ie-Nagan Raya. Waktu Pelaksanaan penelitian ini di mulai dari bulan Juni 2021 sampai dengan Januari 2022.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat jamur *Beauveria* bassiana, serangga walang sangit stadia nimfa, ulat grayak instar III, media *Potato* Dextrose Agar (PDA), chlorampenicol, padi, tissue, aluminium foil, plastik wrap, kertas label, aquades, clorox, kapas dan alkohol 75%.

3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *autoclave*, saringan, erlenmeyer, timbangan analitik, *petridish*, spatula, handsprayer, gelas ukur 500ml, pipet tetes, mikroskop, corong, bunsen, *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), *vortex*, tabung reaksi, pisau, *freezer*, jarum ose, sikat/burs, *beker glass, hot plate*, kompor, panci, gas, toples, pisau tajam (scalpel), spons cuci piring, pinset, alat tulis, dan kamera.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 2 dengan 3 ulangan. Faktor yang diteliti meliputi konsentrasi *B.bassiana* (K) dan jenis hama yang dijadikan serangga uji.

Faktor konsentrasi B.bassiana (K) terdiri dari 4 taraf yaitu :

 K_1 : konsentrasi *B.bassiana* pada taraf 5%

K₂: konsentrasi B.bassiana pada taraf 10%

K₃: konsentrasi *B.bassiana* pada taraf 15%

K₄: konsentrasi B.bassiana pada taraf 20% (As'ad et al., 2012)

Faktor kedua yaitu jenis hama(H) yang terdiri dari 2 taraf yaitu:

 H_1 : Hama walang sangit

 H_2 : Hama ulat grayak

Dengan demikian terdapat 8 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan dan keseluruhan terdapat 24 unit satuan percobaan. Setiap unit satuan percobaan terdiri dari 5 serangga uji sehingga total keseluruhan serangga uji adalah 120 serangga uji. Susunan kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Susunan kombinasi perlakuan antara konsentrasi *B.bassiana* dan jenis hama yang diuji

No	Kombinasi Perlakuan	Jenis Hama	Konsentrasi 0%
1	K_1H_1	Walang sangit	5 %
2	K_1H_2	Ulat grayak	5%
3	K_2H_1	Walang sangit	10%
4	K_2H_2	Ulat grayak	10%
5	K_3H_1	Walang sangit	15%
6	K_3H_2	Ulat grayak	15%
7	K_4H_1	Walang sangit	20%
8	K_4H_2	Ulat grayak	20%

Data yang di peroleh dari hasil penelitian ini dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam. Model linear yang digunakan dalam percobaan ini adalah:

$$Yijk = \mu + Ki + Hj + (KP)ij + Eij$$

Keterangan:

Yijk : Nilai pengamatan untuk faktor konsentrasi *Beauveria bassiana* ke-i,

jenis hama ke-j dan ulangan ke-k

μ : Nilai tengah umum

Ki : Pengaruh konsentrasi *Beauveria bassiana* ke-i

Hj : Pengaruh jenis hama ke-j

(KH)ij : Interaksi konsentrasi dan jenis hama pada konsentrasi ke-i, jenis hama

ke-j

Eij : galat percobaan untuk faktor konsentrasi ke-i faktor jenis hama ke-j dan

ulangan ke-k

Apabila hasil uji F menunjukkan pengaruh yang nyata maka di uji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 % dengan rumus sebagai berikut .

$$BNT_{0.05} = t_{0.05}(dbA)\sqrt{\frac{2KTA}{r}}$$

Dimana:

BNT 0,05 = Beda Nyata Terkecil pada taraf 5 %

t0,05 (dbA) = nilai baku t pada taraf 5 % dan derajat bebas acak

KTA = Kuadrat Tengah Acak

r = Jumlah Ulangan

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Isolat *B.bassiana*

Isolat *B.bassiana* diperoleh dari eksplorasi serangga terinfeksi *Beauveria bassiana* pada perkebunan Laboratorium Pengamatan Hama Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura (LPHPTPH) Pulo Ie-Nagan Raya. Kemudian diisolasi dan diperbanyak pada media PDA di Laboratorium Pengamatan Hama Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura (LPHPTPH) Pulo Ie- Nagan Raya.

• Pembuatan Potato Dextrose Agar

Langkah-langkah untuk pembuatan media PDA(*Potato Dextrose Agar*) dapat dilihat dilampiran 1.

• Perbanyakan isolat *B.bassiana*

Isolat jamur *B.bassiana* diremajakan pada media tumbuh PDA. Peremajaan dilakukan dilakukan menurut michailides (1991) dengan modifikasi. *B.bassiana* ditanam pada media PDA dengan menggunakan jarum inokulasi (ose), kemudian diinkubasi pada suhu 25°C dalam LAFC hingga *B.bassiana* memenuhi cawan. Isolat yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai sumber inokulum untuk perlakuan.

• Pembuatan Larutan Suspensi

Biakan murni jamur ditimbang sebanyak 1 gram. Kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang terlebih dahulu diisi aquades sebanyak 9 ml. Kemudian larutan diaduk dengan menggunakan alat pengaduk (vortex). Selanjutnya diambil 1 ml larutan tersebut menggunakan mikropipet dan dimasukkan kedalam tabung reaksi baru yang telah diisi 9 ml aquades dan diaduk kembali. Selanjutnya dilakukan hal yang sama sampai diperoleh pengenceran 10^{-4} , yang merupakan suspensi utama yang diencerkan sesuai dengan perlakuan.

3.4.2 Penyediaan serangga uji

1) Walang Sangit

Walang sangit stadia nimfa dikumpulkan dari pertanaman padi dan diaklimatisasi selama 24 jam dilaboratorium sebelum diberi perlakuan *B.bassiana*. Selama aklimatisasi walang sangit diberikan bulir padi yang baru masak susu

sebagai pakan. Jumlah walang sangit yang dibutuhkan sebanyak 5 ekor/perlakuan, sehingga total walang sangit yang dibutuhkan adalah 60 ekor.

2) Ulat Grayak

Ulat grayak instar III dikumpulkan dari pertanaman padi dan diaklimatisasi selama 24 jam dilaboratorium sebelum diberi perlakuan *B.bassiana*. Selama aklimatisasi ulat grayak diberikan pakan berupa daun segar. Jumlah Ulat grayak yang dibutuhkan sebanyak 5 ekor/perlakuan, sehingga total ulat grayak yang dibutuhkan adalah 60 ekor.

3.4.3 Aplikasi *B.bassiana* pada serangga uji

Suspensi cendawan *B.bassiana* diencerkan dengan aquades sesuai perlakuan konsentrasi yaitu 5%, 10%, 15%, dan 20%. Selanjutnya suspensi tersebut disemprotkan pada walang sangit dan serangga uji lainnya yang telah ditempatkan didalam wadah perlakuan. Pada setiap perlakuan disemprotkan sebanyak 10 ml suspensi *B.bassiana*.

3.5 Parameter Pengamatan

a. Masa Inkubasi

Masa inkubasi adalah jangka waktu antara inokulasi cendawan *B.bassiana* sampai menimbulkan gejala infeksi pada sampel serangga walang sangit dan serang yang diuji lainnya. pengamatan terhadap masa inkubasi cendawan berdasarkan ada tidaknya perubahan atau timbulnya bercak-bercak putih serta perubahan yang lain yang diamati seraca visual. Perhitungan dilakukan terhadap estimasi rata-rata masa inkubasi cendawan yaitu 8 hari setelah aplikasi sampai muncul gejala infeksi.

b. Mortalitas

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah serangga yang mati tiap perlakuan, mulai satu hari setelah aplikasi hingga hari terakhir 25 HSA pengamatan. Mortalitas dihitung dengan menggunakan rumus :

$$P_0 = \frac{r}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P0 = Persentase mortalitas

r = jumlah walang sangit yang mati

n = jumlah walang sangit keseluruhan

c. Rata-rata waktu kematian

Waktu kematian serangga uji adalah rentang waktu yang diperlukan oleh *B.bassiana* sampai menimbukan gejala kematian pada serangga. Waktu kematian serangga sangat bervariasi, karena itu pengamatan dilakukan terhadap estimasi ratarata hari kematian serangga dengan mengamati jumlah serangga yang mati pada setiap hari pengamatan. Perhitungan kecepatan rata-rata waktu kematian serangga uji adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Bagan perhitungan waktu kematian serangga uji

Tabel 3.2 Bagan permungan waktu kematian serangga uji								
Α	Waktu Pengamatan (WP)	1	2	3	4	5	dst	Total
В	Jumlah Serangga yang Mati (JSM)							
C	Jumlah Kumulatif Serangga yang Mati (KSM)							
D	Estimasi (E)							
Е	Rata-rata Waktu Kematian (R)							

Keterangan:

WP: Waktu pengamatan adalah waktu yang dilakukan untuk pengamatan dimulai sejak aplikasi

JSM : Jumlah serangga yang mati adalah pengamatan terhadap serangga yang mati

KSM : Jumlah kumulatif serangga yang mati adalah pertambahan mortalitas secara kumulatif pada setiap pengamatan

E: Angka peluang kemungkinan besarnya kematian ($E = WP \times KSM$)

R : Angka rata-rata yang diperoleh untuk rata-rata waktu kematian

 $(R = \sum E / \sum KSM)$

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dengan Microsoft excel dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Serangga Uji Terhadap Masa Inkubasi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap masa inkubasi serangga uji. Hasil pengamatan masa inkubasi setelah aplikasi suspensi *B. bassiana* dapat dilihat dari Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Masa inkubasi dari *B.bassiana* pada beberapa konsentrasi

Konsentrai	Masa Inkubasi (Hari)	BNT 0.05
K1	6,67 c	
K2	3,50 b	0.14
K3	3,00 a	0,14
K4	3,00 a	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT $_{0.05}$

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas terlihat bahwa masa inkubasi tercepat terdapat pada perlakuan K3 dan K4, yang berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K2. Dimana semakin tinggi konsentrasi yang diberikan semakin sedikit masa inkubasi yang diperlukan. Hal ini diduga terjadi karena pada konsentrasi yang tinggi terdapat konodia *B.bassiana* yang lebih banyak, akibatnya konidia dapat menyebar lebih merata pada permukaan tubuh serangga. Semakin banyak spora yang menempel pada tubuh serangga, semakin besar pula peluang jamur untuk tumbuh dan berkembang pada tubuh serangga hingga dapat mempersingkat masa inkubasi. Ardan *et al.*, (2019) menyatakan semakin tinggi konsentrasi jamur *B. bassiana* yang diberikan maka semakin cepat rata-rata waktu yang diperlukan untuk menimbulkan kematian serangga uji.

Semua serangga uji pada setiap perlakuan menunjukan gejala awal kematian yang sama, seperti pergerakan yang melambat dan tubuh kaku. Setelah itu serangga uji akan mati dengan tubuh mengeras. Hal ini sejalan dengan Ardan *et*

al. (2019) yang menyatakan gejala kematian serangga akibat terinfeksi ditandai dengan gerakan mulai lamban, nafsu makan berkurang, tubuh larva mulai mengeras dan kaku, warna tubuh berubah jadi coklat kehitaman mengeluarkan bau busuk dan berangsur mati.

Pada perlakuan K4, K3, dan K2 menunjukkan hasil serangga positif terinfeksi *Beauveria bassiana* karena terlihat hifa-hifa berwarna putih yang muncul pada tubuh serangga uji tersebut (Gambar 4.3). Hifa yang berwarna putih dengan penampakan seperti tepung merupakan ciri terinfeksi *Beauveria bassiana* yang dapat dilihat langsung dengan mata telanjang. Hal ini sesuai dengan pendapat Sari *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa serangga uji berhasil terinfeksi *Beauveria bassiana* apabila hifa putih terlihat muncul pertama-tama disekat tubuh serangga kemudian baru menyelimuti bagian tubuh yang lain.



Gambar 4.1 *B.bassiana* yang menginfeksi serangga uji pada hari ke 8 (a) Ulat grayak (b) Walang sangit

Pada perlakuan K1 serangga uji tidak menimbulkan tanda positif terinfeksi *B.bassiana* berupa kemunculan hifa pada tubuh serangga uji hingga hari pengamatan ke 8. Namun ditandai dengan kehancuran dari bagian tubuh serangga uji. Selama pengamatan ditemukan serpihan tubuh serangga yang telah hancur. Diduga hal ini terjadi karena pada konsentrasi rendah, *B.bassiana* tetap mampu menghasilkan senyawa toksin tinggi yang dapat menguraikan dan menghancurkan

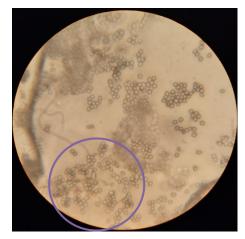
struktur tubuh serangga, namun tidak memperlihatkan gejala terinfeksi yang merujuk pada munculnya hifa putih dipermukaan kulit serangga uji. Ardiyati *et al.* (2015) menyatakan bahwa *B.bassiana* mampu menghasikan toksin berupa beauvericin, beuaverolit, isoralit dan dan asam aksalat yang dapat merusak dan menghancurkan struktur tubuh serangga uji hingga menyebabkan kematian. Kejadian yang sama juga terjadi pada penelitian Handayani (2021), berdasarkan hasil isolasi dan pengamatan mikroskopis serangga uji positif mati akibat *B. bassiana* tetapi tidak menimbulkan gejala infeksi berupa kemunculan hifa.

Mekanisme infeksi *B.bassiana* pada serangga uji diawali dengan menempelnya propagul jamur pada tubuh serangga, lalu propagul berkecambah pada integumen, selanjutnya tabung kecambah melakukan penetrasi masuk ketubuh serangga. Kemudian spora *B.bassiana* mengalami pertumbuhan pada kutikula dan hifa *B.bassiana* mengeluarkan enzim kitinase, lipase, dan protenase untuk menguraikan kutikula serangga uji. Setelah melakukan penetrasi hifa berkembang memasuki pembuluh darah dan menghasikan toksin berupa beauvericin, beuaverolit, isoralit dan dan asam aksalat yang dapat merusak sistem pencernaan, sistem saraf serta dapat menghancurkan dan menguraikan struktur tubuh serangga uji hingga menyebabkan kematian (Ardiyati *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil isolasi dari tubuh serangga uji yang mati pada perlakuan K1 (konsentrasi 5%) ditemukan isolat yang merujuk pada bentuk mikrokropis *B.bassiana* (Gambar 4.1). Dimana dapat dilihat jelas hifa yang berkelompok dan membentuk cabang-cabang, yang merupakan ciri utama mikroskopis jamur *B. bassiana*. Menurut Tantawizal (2016), ciri khas *Beauveria bassiana* adalah memiliki hifa berkelompok dan bercabang-cabang serta menghasilkan sel-sel

konidiofor yang berbentuk seperti botol, dengan leher kecil, dan panjang cabang hifa dapat mencapai lebih dari 20 μm dan lebar 1 μm. Halwiyah *et al.* (2019) juga menambahkan miselianya bercabang, bersekat, dan berwarna putih. Sel konidia berbentuk bulat dan bersel satu, dengan ukuran konidia berkisar antara 2 – 3 μm.





Gambar 4.2 Penampakan mikroskopis *Beuaveria bassiana* (a) perbesaran 40x (b) perbesaran 100x.

Konsentrasi suspensi yang digunakan dapat mempengaruhi ketidakmunculan gejala terinfeksi selama masa inkubasi. Aplikasi *B. bassiana* dengan konsentrasi yang rendah pada perlakuan K1 juga mengakibatkan daya kecambah untuk menimbulkan gejala terinfeksi pada serangga uji menjadi rendah, karena adanya perbedaan kuantitas konidia cendawan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rosmiati *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa semakin rendah konsentrasi yang diaplikasikan maka semakin rendah tingkat spora yang dapat menghasilkan toksin didalamnya, hal ini berdampak pada menurunnya daya kecambah *B.bassiana* untuk menimbulkan gejala infeksi (hifa) pada serangga.

Disamping pengaruh konsentrasi, jenis hama juga berpengaruh terhadap masa inkubasi dari serangga uji. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis serangga uji berpengaruh sangat nyata terhadap masa inkubasi. Hasil pengamatan masa inkubasi setelah aplikasi suspensi *B. bassiana* dapat dilihat dari Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Masa inkubasi berbagai jenis serangga uji dengan aplikasi cendawan *B. bassiana*

Jenis Hama	Masa Inkubasi	BNT _{0.05}
H1	5,17 b	0,07
H2	2,92 a	0,07

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0,05

Dari Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa masa inkubasi serangga uji walang sangit berbeda sangat nyata dibandikan dengan masa inkubasi ulat grayak. Hal ini diduga karena mekanisme penetrasi cendawan entomopatogen ke dalam tubuh inang dipengaruhi oleh jenis hama. Walang sangit termasuk ke dalam ordo hemiptera yang memiliki struktur kulit lebih tebal dibandingkan dengan struktur kulit ulat grayak (ordo Lepidoptera). Walang sangit juga memiliki lapisan kulit yang dilapisi oleh zat kitin (zat lilin) yang berfungsi sebagai pelindung (Hasnah et al., 2012). Ketebalan struktur kulit serangga uji mempengaruhi masa inkubasi dari B.bassiana, semakin tipis strukur kulit serangga maka akan semakin mempermudah cendawan B. bassiana untuk melakukan penetrasi sehingga dapat mempercepat mekanisme infeksi dan dapat mengurangi masa inkubasi. Hal ini lah yang menyebabkan cendawan B. bassiana pada perlakuan H2 (ulat grayak) lebih cepat menimbulkan gejala terinfeksi dari pada perlakuan H1 (walang sangit). Rosmiati et al. (2018), menyatakan bahwa mekanisme penetrasi cendawan entomopatogen ke dalam tubuh inang dipengaruhi oleh struktur ketebalan kulit hama.

Spora cendawan memasuki inangnya dari bagian luar setelah mengadakan kontak dengan integumen. Spora yang melekat dengan integumen akan membentuk

tabung kecambah yang mampu menembus integumen secara mekanis dan kimia. Penembusan secara kimia dilakukan dengan mengeluarkan enzim-enzim yang mampu mengurai komponen-komponen penyusun kutikula serangga. Sehingga menyebabkan gangguan fisiologi dan dapat menyerang saluran pencernaan nutrisi hingga kematian. Kematian serangga uji yang terinfeksi cendawan *B. bassiana* terjadi akibat proses pertumbuhan dan perkembangan cendawan tersebut di dalam tubuh serangga uji. Kemudian miselia jamur menembus keluar tubuh inang, tumbuh menutupi tubuh serangga uji dengan warna putih (Hasanah *et al.*, 2012).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terdapat interaksi nyata antara konsentrasi dan jenis hama terhadap masa inkubasi serangga uji.

Tabel 4.3 Tabel interaksi Masa Inkubasi Serangga Uji

	<u> </u>						
Faktor K	Fakt	BNT 0.05					
rakioi K	H1	H2	DIVI 0.03				
K1	7,67 aA	5,67 bA					
K2	5,00 aB	2,00 bB	0.5				
K3	4,00 aC	2,00 bB	0,5				
K4	4,00 aC	2,00 bB					

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji berbeda nyata menurut uji lanjut BNT $_{0,05}$ setelah transformasi arcsin \sqrt{y}

Dari Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa perlakuan K2H2, K3H2, dan K4H2, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena konsentrasi yang tinggi dan strukutr kulit serangga uji ulat grayak yang lebih tipis membuat *B.bassiana* mudah untuk menginfeksi dan berkecambah yang mengakibatkan kematian yang lebih cepat dan mempersingkat masa inkubasi. Ardan *et al.*, (2019) menyatakan semakin tinggi konsentrasi jamur *B. bassiana* yang diberikan maka semakin cepat rata-rata waktu yang diperlukan untuk menimbulkan kematian serangga uji. Selain itu jenis serangga uji juga memperngaruhi masa inkubasi karena

perbedaan struktur kulit. Rosmiati *et al.* (2018), menyatakan bahwa mekanisme penetrasi cendawan entomopatogen ke dalam tubuh inang dipengaruhi oleh struktur ketebalan kulit hama. semakin tipis strukur kulit serangga maka akan semakin mempermudah cendawan *B. bassiana* untuk melakukan penetrasi sehingga dapat mempercepat mekanisme infeksi dan dapat mengurangi masa inkubasi.

4.2 Pengaruh Konsentrasi Terhadap Mortalitas dan Rata-rata Waktu Kematian (R)

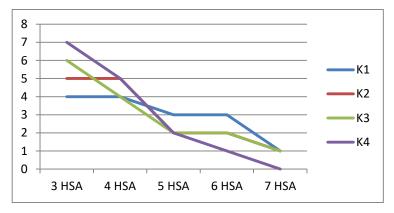
4.1.1 Mortalitas

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap mortalitas serangga uji. Rata-rata mortalitas serangga uji dengan berbagai konsentrasi cendawan *B. bassiana* pada pengamatan 3-7 HSA dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.4 Rata-rata mortalitas serangga uji dengan berbagai konsentrasi cendawan *B. bassiana*

Konsentrasi -			Mortalitas (%	%)	
	3 HSA	4 HSA	5 HSA	6 HSA	7 HSA
K1	15,89	36,84	28,96	15,89	9,35
K2	18,00	43,37	20,31	15,89	4,93
K3	20,11	39,34	22,42	18,00	4,93
K4	22,03	43,37	20,11	11,46	0,50

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas terlihat bahwa konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata mortalitas serangga uji pada 3 HSA sampai 7 HSA. Meskipun demikian setiap perlakuan yang dicobakan menyebabkan kematian pada serangga uji. Jumlah kematian pada setiap konsentrasi bervariasi setiap hari pengamatan. Laju kematian setiap hari dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik laju kematian serangga uji

Berdasarkan Gambar 4.2 diatas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan kematian di hari 3-7 HSA pada seluruh perlakuan. Selanjutnya mortalitas serangga uji menurun seiring dengan bertambahnya hari pengamatan. Ini terjadi pada semua perlakuan konsentrasi yang diaplikasikan. Kematian pada semua tingkat konsentrasi perlakuan terjadi karena tingkat patogenitas *B. bassiana* masih tinggi. Menurut Hasanah *et al.* (2012) tingkat patogenitas mempengaruhi mortalitas serangga uji. Tingkat patogenitas merupakan kemampuan untuk menimbulkan penyakit yang akan menyebabkan kematian pada serangga uji. Tingkat patogenitas yang masih tinggi membuat *B. bassiana* pada kondisi ini mampu menginfeksi dan menyebabkan kematian pada serangga dengan sangat baik, sehingga tidak ada perbedaan signifikan yang tampak antar perlakuan.

Tingkat patogenitas dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu inang, lingkungan serta patogen (Trizelia *et al.*, 2007). Dari segi patogen itu sendiri dipengaruhi oleh asal isolat, teknik perbanyakan dan umur peremajaan *B. bassiana* (Helinda *et al.*, 2005), kerapatan konodia dan daya kecambah (Salbiah *et al.*, 2013), serta proses infeksi (Ardiyati *et al.*, 2015).

Kematian pada serangga uji akibat aplikasi *B. bassiana* juga bisa dikarenakan kandungan senyawa toksin dari *B. bassiana* mampu menguraikan dan menghancurkan struktur tubuh serangga uji. *B. bassiana* menghasilkan senyawa toksin, seperti: *beauvericin, enniatins, bassianolide, cyclosporins* A dan C dengan sifat insektisida (Wraight & Ramos, 2005). Beauvercin yang dihasilkan mampu memperlemah sistem kekebalan inang. Spora jamur yang mengenai integumen akan segera berkecambah dan membentuk hifa yang panjang dan pendek. Hifa yang panjang dapat segera menembus integumen dan menginfeksi alat-alat vital serangga sehingga dapat mematikan, sedangkan hifa yang pendek dapat masuk dan menghasilkan racun beauvericin yang akan merusak struktur membran sel yang akhirnya mematikan serangga sasaran (Sari *et al*, 2018).

4.2.2 Rata-rata Waktu Kematian (R)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata waktu kematian serangga uji. Rata-rata waktu kematian serangga uji dengan berbagai konsentrasi cendawan *B. bassiana* pada pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Rata-rata waktu kematian serangga uji dengan berbagai konsentrasi cendawan *B. bassiana*

Konsentrai	Rata-rata waktu kematian (Hari)
K1	5,97
K2	5,63
K3	5,61
K4	5,53

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata waktu kematian serangga uji. Dimana rata-rata waktu kematian

berkisar pada 5,53 – 5,97 hari. Rata-rata waktu kematian yang tidak berbeda nyata antar perlakuan konsentrasi diatas diduga karena tingkat konsentarasi yang diberikan masih belum optimal untuk serangga uji yang dicobakan. Sejalan dengan pernyataan Ardan *et al.*, (2019) diperlukan pemberian konsentrasi yang tepat untuk mengendalikan hama menggunakan *B. bassiana* agar hama dapat dikendalikan secara optimal.

Selain itu kerapatan spora yang digunakan juga dapat mempengaruhi ratarata waktu kematian. Kerapatan spora yang diaplikasikan pada masing-masing taraf konsentrasi yaitu 3.9×10^5 . Pada kerapatan tersebut memiliki jumlah kerapatan spora lebih rendah sehingga jumlah spora yang menginfeksi tubuh larva pun sedikit. Sedangkan kerapatan spora yang baik menurut Rosmiati *et al.*, (2018) yaitu mulai dari kerapatan 10^7 . Berdasarkan Rosmiati *et al.* (2018), Semakin tinggi kerapatan spora yang diaplikasikan maka semakin banyak pula spora yang menempel pada tubuh serangga uji, semakin banyak pula enzim dan toksin yang dihasilkan sehingga mempercepat rata-rata waktu kematian serangga uji.

4.3 Pengaruh Jenis Hama Terhadap Mortalitas dan Rata-rata Waktu Kematian (R)

4.3.1 Mortalitas

Berdasarkan Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa hasil analisis sidik ragam menunjukkan jenis serangga berpengaruh nyata terhadap mortalitas serangga uji. Hasil pengamatan rata-rata mortalitas serangga uji setelah aplikasi dengan uji cendawan *B. bassiana* pada pengamatan 3-7 HSA dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Rata-rata mortalitas beberapa jenis serangga uji dengan aplikasi cendawan *B. bassiana*

Mortalitas (%)	BNT $_{0.05}$

Hari	H1 (Walang sangit)	H2 (Ulat Grayak)	
Pengamatan	111 (walang sangit)	112 (Olat Grayak)	
3 HSA	0,50 a	37,51 b	1,09
4 HSA	33,19	48,27	-
5 HSA	35,50 b	10,41 a	2,92
6 HSA	30,12 b	0,50 a	2,09
7 HSA	9,35	0,50	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji berbeda nyata menurut uji lanjut BNT $_{0,05}$ setelah transformasi arcsin \sqrt{y}

Pada 3 HSA mortalitas tertinggi ditemukan pada perlakuan H2 (ulat grayak) dengan 37,51 % yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan H1 (walang sangit) dengan 0,50 % (Tabel 4.6). Hal ini dikarenakan ketebalan zat kitin pada permukaan kulit kedua serangga uji yang berbeda, dimana kutikula walang sangit lebih tebal daripada kutikula ulat grayak. Akibatnya jamur *B.bassiana* lebih mudah mengeinfeksi ulat grayak dibandingkan walang sangit yang memerlukan waktu yang lebih lama untuk terjadinya infeksi. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Susanti *et al.* (2012), waktu yang diperlukan oleh cendawan *B.bassiana* untuk melakukan infeksi pada serangga dipengaruhi oleh ketebalan kutikula serangga uji.

Pada 5-6 HSA mortalitas tertinggi ditemukan pada perlakuan H1 (ulat grayak) yang berbeda sangat nyata dengan perlakuan H2 (walang sangit). Pada 5 dan 6 HSA, mortalitas nilai tertinggi ditemukan pada perlakuan H1 dengan nilai berturut-turut adalah 35,50% dan 30,12% (Tabel 4.6). Hal ini dikarenakan kulit serangga uji pada perlakuan H2 yang lebih tebal membuat *B. bassiaan* memerlukan waktu yang lebih lama untuk menembus integumen sampai menimbulkan infeksi dan kematian. Sehingga puncak mortalitas pada perlakuan H1 terjadi pada 5 HSA.

Tabel 4.6 juga menunjukkan kematian pada hari ke 4 dan 7 HSA tidak berbeda nyata antara walang sangit dan ulat grayak. Hal ini dikarenakan kematian awal ulat grayak sudah dimulai dari hari 3 HSA sedangkan walang sangit baru menunjukkan kematian awal, sehingga menyebabkan jumlah populasinya menurun akibatnya tidak terjadi perbedaan tingkat kematian.

Mekanisme infeksi dari *B.bassiana* dimulai dengan penempelan spora pada kutikula, mulut dan ruas-ruas yang terdapat pada tubuh serangga. Kemudaian *B.bassiana* berpenetrasi dan masuk dalam tubuh serangga uji yang menyebabkan gangguan fisiologi yang dimulai dari integumen, kekebalan tubuh serta saluran pencernaan serangga uji sehingga mengakibatkan kematian. Jamur *B. bassiana* mampu menghasilkan enzim dan toksin yang cukup tinggi yang dapat menguraikan dan menghancurkan struktur tubuh serangga uji. *B. bassiana* juga menghasilkan senyawa toksin, seperti: beauvericin, enniatins, bassianolide, cyclosporins A dan C dengan sifat insektisida (Wraight & Ramos, 2005). Racun beauvericin akan merusak struktur membran sel menyebakan dehidrasi yang akhirnya mematikan serangga sasaran.

Terjadinya kematian pada kedua jenis serangga uji ini menunjukkan bahwa *B. bassaiana* dapat digunakan untuk mengendalikan serangan ulat grayak dan walang sangit yang ada tanaman padi. Menurut Herdatiarni *et al.*, (2014) cendawan *B. bassiana* ini sangat efektif sebagai agens hayati yang dapat menginfeksi an mengendalikan beberapa jenis serangga hama, terutama dari ordo Lepidoptera, Hemiptera, Homoptera, dan Coleoptera.

4.3.2 Rata-rata Waktu Kematian

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis hama berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata waktu kematian serangga uji. Rata-rata waktu kematian serangga uji setelah diaplikasikan cendawan *B. bassiana* pada pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Rata-rata waktu kematian beberapa jenis serangga uji dengan aplikasi cendawan *B. bassiana*

Jenis Hama	Rata-rata waktu kematian	BNT 0.05
H1	6,00 b	0.09
H2	5,00 a	0,09

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT $_{0.05}$

Berdasarkan Tabel 4.7 diatas dapat dilihat bahwa jenis serangga uji berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata waktu keamtian. rata-rata waktu kematian tercepat dijumpai pada perlakuan H2 (ulat grayak) dengan 5 hari. Sedangkan rata-rata waktu kematian H1 yaitu 6 hari. Waktu kematian pada serangga uji perlakuan H2 lebih cepat dari pada perlakuan H1. Hal ini dikarenakan tingkat mobilitas atau pergerakan serangga uji, dimana saat suspensi diaplikasikan pergerakan ulat grayak (H2) lebih lambat daripada nimfa walang sangit, sehingga ulat grayak lebih cepat terkontaminasi dengan suspensi yang diaplikasikan. Sebaliknya pada walang sangit mobilitasnya lebih cepat sehingga kemungkinan terkontaminasi dengan suspensi lebih lama. Dengan demikian maka proses infeksi juga akan lebih lama dan akan mempengaruhi rata-rata waktu kematian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Supiyanto (2019) bahwa mobilitas serangga uji saat penyemprotan berlangsung dapat mempengaruhi mortalitas.

Selain mobilitas dari serangga uji, ketebalan kulit dari serangga uji juga akan mempangaruhi rata-rata waktu kematian. Dimana semakin tebal kulit dari serangga uji maka akan semakin lambat *B.bassiana* untuk dapat melakukan penetrasi dalam proses infeksi dari *B.bassiana*. Ketebalan struktur kulit serangga uji mempengaruhi masa rata-rata waktu kematian dari serangga uji yang diaplikasikan *B.bassiana*. Dimana semakin tipis strukur kulit serangga maka akan semakin mempermudah cendawan *B. bassiana* untuk melakukan penetrasi sehingga dapat mempercepat mekanisme infeksi dan dapat mengurangi rata-rata waktu kematian. Hal ini lah yang membuat rata-rata waktu kematian walang sangit lebih lama dari ulat grayak, walang sangit memiliki struktur kulit yang lebih tebal dan keras dibandingkan ulat grayak. Hal ini sejalan dengan Rosmiati *et al.*, (2018), menyatakan bahwa mekanisme penetrasi cendawan entomopatogen ke dalam tubuh inang dipengaruhi oleh struktur ketebalan kulit inang.

Rata-rata waktu kematian yang diperlukan *B. bassiana* untuk mematikan serangga uji H1 (walang sangit) yaitu 6 hari sedangkan pada serangga uji H2 (ulat grayak) yaitu 5 hari. Kematian serangga uji yang disebabkan *B. bassiana* dapat terjadi dalam kurun waktu yang berdeda-beda, untuk ordo Spodoptera biasa memerlukan waktu 2-5 hari (Ardan *et al.*, 2019), ordo Coleoptera baru mengalami kematian 3 - 6 hari (Salbiah *et al.*, 2013), dan ordo Lepidoptera selama 4 – 6 hari (Hasanah *et al.*, 2012).

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tingkat konsentrasi *Beauveria bassiana* yang diaplikasikan (konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%) tidak berpengaruh nyata terhadap masa inkubasi, mortalitas dan waktu kematian walang sangit (*leptocorisa acuta*) dan ulat grayak (*Spodoptera exigua*). Aplikasi *Beauveria bassiana* menyebabkan mortalitas tertinggi pada ulat grayak 48,27% sedangkan pada walang sangit sebesar 35,70%. Dengan rata-rata waktu kematian walang sangit yaitu selama 6 HSA dan ulat grayak yaitu selama 5 HSA. Terdapat interaksi nyata konsentrasi dan jenis serangga terhadap masa inkubasi, namun tidak terhadap mortalitas dan waktu kematian serangga uji.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan konsentrasi yang tepat untuk mengatasi ulat grayak di tanaman padi pada skala lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [Balithi] Balai Penelitian Tanaman Hias (BPTH). 2016. *Beauveria bassiana* penegndalian hama tanaman. *Warta Peneiltian dan pengembangan Pertanian Indonesia*. 28(1):11-12.
- [BB Padi] Balai Besar Penelitian Padi. 2019. Hama Walang Sangit dan Cara Pengendaliannya. [Internet]. [Diakses 4 Juli 2021]. Tersedia pada htttp://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/info-berita/tahukan-anda/hama-walang-sangit-dan-cara-pengendaliannya.
- Alfatah SI. 2011. Patogen Serangga Jamur *Beauveria bassiana* Sebagai Salah Satu Cara Pngendalian Hama.
- Ardan IM, Nurdiana D, Maesyaroh SS. 2019. Aplikasi Jamur Entomopatogen (Beauveria bassiana) dan Ekstrak Tumbuhan (Ageratum conyzoides L.) terhadap Larva Plutella xylostella L. *Jagros*. 3(2):84-99.
- Ardiyati AT, Mudjiono G, Himawan T. 2015. Uji Patogenisitas Jamur Entomopatogen Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin pada Jangkrik (*Gryllus* sp.) (Orthoptera: Gryllidae). *Jurnal HPT*. 3(3):43-51.
- Asikin S dan Thamrin M. 2014. Pengendalian Hama Walang Sangit (Leptocorisa oratorius F.) Di Tingkat Petani Lahan Lebak Kalimantan Selatan. Balai Penelitian Lahan Rawa (Balittra).
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2009. *Hama Walang Sangit*. BB Padi; Sukamandi, Subang, Jawa Barat.
- Bandoly M dan Steppuhn A. 2016. Bioassays to Investigate the Effects of Insect Oviposition on a Plant's Resistance to Herbivores. *Bio-protocol*. 6(11): 1-13.
- Capinera JL. 2000. Beet Armyworm Spodoptera exigua (Hubner) (Insecta:Lepidoptera: Noctuidae). IFAS extensionUniversity of Florida.
- Daud ID. 2008. Pathogenicity test of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuill. (Monilliales: Moniliacea) in powder and pllet form which store in various time to larve instar III heicoverpa armiga Hbr. (Lepidoptera: Noctuidae).

- Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI PFI XIX Komisariat Daerah Sulawesi Selatan, 5 November 2008. Hlm. 17-25.
- Deciyanto S dan Indrayani IGAA. 2009. Jamur Entamopathogen *Beauveria bassiana*: potensi dan prospeknya dalam pengendalian hama tungau. *Perspektif* (Ind). 8(2):65-73.
- Ekawati E. 2017. *Paket Keahlian Agribisnis Tanaman Perkebunan*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan. Jakarta.
- Erlan M. 2014. Perbanyakan Jamur *Beauveria bassiana* dan *Metharrizium Anisplie* berbahan dasar beras dan jagung. [internet]. [Diakses 24 Juni 2021]. Tersedia pada http://erlanfebruari.
- Fauzi BA. 2014. Uji Efektivitas Nematoda Entomophatogen pada Hama Bawang Merah *Spdoptera exigua*. [Skripsi]. Semarang (ID): Universitas Negeri Semarang.
- Febrianasari R, Tarno H, Afandhi A. 2014. Efektifitas Klorantraniliprol dan Flubendianid pada Ulat Bawang Merah (*Spodoptera exigua* Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). *J HPT*. 2(4): 103-109.
- Gerbang Pertanian. 2012. Mengendalikan ulat grayak pada tanaman padi. http://www.gerbangpertanian.com/2012/11/mengendalikan-ulat-grayak-pada-tanaman.html. Akses tanggal 30 Juli 2020.
- Halwiyah, N., B. Raharjo, dan S. Purwantisari. 2019. Uji Antagonisme Jamur Patogen Fusarium solani Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cabai dengan Menggunakan Beauveria bassiana Secara In Vitro. *Jurnal Akademika Biologi*. 8(2): 8-17.
- Hamid A dan Nirwanto H. 2009. Korelasi Penyakit Virus Tugro dengan berbagai Jenis Wereng Pda Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) di Jawa Timur. *Jurnal Pertanian Mapeta*. 12(1): 1-10.
- Handayani R. 2021. Aplikasi Agensia Hayati *Beauveria bassiana* sebagai Biokontrol Hama Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*) Secara In Vitro. [Skripsi]. Meulaboh (ID): Univeristas Teuku Umar.
- Hasanah, Susannah S & Husin. 2012. Keefektifan cendawan Beauveria bassiaana Vulli terhadap mortalitas Kepik Hijau Nezara viridula L. Pada stadia nimfa dan imago. J.Floratek, 7, 13-24.

- Herdatiarni, F., Himawan, T., & Rachmawati, R. (2014). Eksplorasi cendawan entomopatogen Beauveria sp. menggunakan serangga umpan pada komoditas jagung, tomat dan wortel organik di Batu, Malang. Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan, 2(1), pp-130.
- Herlinda S. 2010. Spore density and viability of entomopathogenic fungal isolates from Indonesia and their virulence againts *aphis gossypii* Glover (Homoptera :Aphididae). *Tropical Life Sciences Research*. 21(1): 11-19.
- Hill. 2008. Tanaman Padi. Yogyakarta: Kanisius.
- Hosang MLA, Tumewan F, Alouw JC. 2004. Efektivitas cendawan entomopatogen *Metarhizium anisoplier* var. *Anisoplie* dan *Beauveria bassiana* terhdap hama *Bontispa longissima*. *Prosiding simposium IV hasil penelitian tanaman perkebunan*: 2004 Sept 28-30: Bogor. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Hlm 561-568.
- Indrayati. 2009. Virulensi jamur entomopathogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Deuteromycotina: Hyphomycetes) terhadap kutu daun (*Aphis* spp.) dan kepik hijau (*Nezara viridula*). *J.HPT Tropika*. 9(2): 92-98.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of crops in Indonesia. Revised and translated by P.A. van der Laan. PT. Ichtiar Baru-van Hoeve, Jakarta: 701 halaman.
- Kartohardjono A. 2011. Penggunaan musuh alami sebagai komponen pengendalian hama padi berbasis ekologi. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 4(1): 29-46.
- Lasa R. Caballero P. Williams T. 2007.A Juvenile Hormone Analogs Greatly Increase The Production of A Nucleopolyhedrovirus. *Journal of Bio*. 4 (1): 389-396.
- Leatemia JA, Siahaya VG. 2014. Efektivitas Bioinsektisida *Beauveria bassiana* (Bbass) Strain 725 Terhadap Larva Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae) Di Laboratorium. Jurnal Budidaya Pertanian, Vol.10(2):66-70.
- Ligozzi, M., L. Maccacaro, M. Passilongo, E. Pedrotti, G. Marchini, R. Koncan, G. Cornaglia, A.R. Centonze and G. Lo Cascio. 2013. Utility of molecular identification in opportunistic mycotic infections: a case of cutaneous Alternaria infectoria infection in a cardiac transplant recipient. *J Clin Microbiol* 2004. 42: 5334–5336.

- Manueke J, Assa BH, Pelealu EA. 2017. Hama-hama Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L) di Kelurahan Makalonsow Kecamatan Tondano Timur Kabupaten Minahasa. *Eugenia*. 23(3):120-127.
- Mardani-Talaee M, Razmjou J, Nouri-Ganbalani G, Hassanpour M, Naseri B. 2017. Impect of Chemical, Organic and Bio-Fertilizers Application on Bell Pepper, *Capsicum annum* L. and Biological parameters of *Myzus persicae* (Sulzer) (Hem: Aphididae). *Neotrop Entomo*. 46: 578-586.
- Nunilahwati H, Herlinda S, Irsan, dan Pujiastuti Y. 2012. Eksplorasi, isolasi, dan seleksi jamur entomopatogen Plutella xylostella (Lepidoptera: Yponomeutidae) pada pertanaman caisin (Brassica chinensis) di Sumatera Selatan. J.HTP Tropika. 12(1): 1-11.
- Nurhajijah. 2018. Preferensi dan Biologi *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Kacangan, Tanaman Kelapa Sawit Media Tanah Gambut dan Mineral dilaboratorium [Tesis]. Medan (ID): Universitas Sumatera Utara.
- Nurhasanah AN, Zahra F, Estiati A, Usyati, Pantouw CF, Maulana BS, Hidayat MF, Nugroho S. 2020. Evaluasi produktivitas transgenik Rojolele yang Potensial Tahan Penggerk Batang Padi *Scirpophaga insertulas* Walker. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 25(4): 533-539.
- Oktaviani FIN dan Fitri I. 2021. Exploration and Identification of the Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana* by Baiting Method. *Jurnal Matematika dan Sains (JMS)*. 1(2): 49-58.
- Patti PS, Kaya E, Silahooy Ch. 2013. Analisis Nitrogen Tanah dalam Kaitannya dengan Serapan Oleh Tanaman Padi Sawah di Desa Waimital Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrologia*. 2(1): 51-58.
- Pracaya. 2008. Hama Dan Penyakit Tanaman. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pratimi A dan Soesilawati. 2011. Fluktuasi population walang sangit Leptocorisa oratorius F. (Hemiptera: Alydidae) pada komunitas padi di Dusun Kepitu, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta [Tesis]. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Prayogo Y. 2016. Upaya mempertahankan keefektifan cendawan entomopatogen untuk mengendalikan hama tanaman Pangan. J. Litbang Pertanian. 24(1):1926.

- Prayogo. 2010. Efikasi Cendawan Entomopatogen *Lecanicilum lecanii* (Xsre & Gsmd) umtuk pengendalian hama kepik coklat pada kedelai. *Buletin Palawija*. 20,47-61.
- Purnomo S. 2013. Populasi walang sangit (Leptocorisa acuta Fabricus) di Kecamatan Sabak Auh Kabupaten Siak Provinsi Riau pada tanaman padi masa tanam musim penghujan. [Skripsi]. Pekanbaru(ID): Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Purwaningsih T, Kristanto BA dan Karno. 2018. Efektifitas aplikasi *Beauveria bassiana* sebagai upaya pengendalian wereng batang coklat dan walang sangit pada tanaman padi di Desa Campursari Kecamatan Bulu Kabupaten Temanggung. *J.Agro Complex*, 2(1), 12-18.
- Purti R. 2017. Aplikasi Beberapa Konsentrasi *Beauveria bassiana* Endofit Terhadap Populasi Serangga Hama Utama Pada Pertanaman Kacang Tanah [Skripsi]. Padang (ID): Universitas Andalas.
- Rahayu E. Berlian N. 2004. Mengenal Varietas Ungul dan Cara Budidaya.
- Rappan T. 2019. Pengendalian Hama Walang Sangit pada Tanaman Padi. [Internet]. Tersedia pada http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/72608/
 Pengendalian-Hama-Walang-Sangit-Pada-Tanaman-Padi/. Diakses 2
 Diakses 2
 Pada-Tanaman-Padi/. Diakses 2
 Pada-Tanaman-Padi/. Diakses 2
- Riningrum RAF, Nadrawati, Turmudi E. 2020. UJI konsentrasi cendawan *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill terhdapa mortalitas kepik polong (*Riptortus linearis* F.) pada tanaman Kedelai. *JIPI*. 22(1), 9-15 (2020).
- Rosmiati A, Hidayat C, Firmansyah E, dan Setiadi Y. 2018. Potensi *Beauveria bassiana* sebagai agens hayati *Spodoptera litura* Farb. Pada tanaman kedelai. *Jurnal Agrikultura*. 29(1): 43-47.
- Safavi SA, Kharrazi A, Rasoulian GHR, and Bandani AR. 2010. Virulence of some isolates of entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana*, on Ostrinia nubilalis (Lepidoptera: Pyralidae) larvae. J. Agr. Sci. Tech. 12: 13-21.

- Salbiah D, Laoh J.H, dan Nurmayani. 2013. Uji Beberapa Dosis Beauveria bassiana vuillemin terhadap Larva Hama Kumbang Tanduk Oryctes rhinoceros. Jurnal Teknobiologi. 4(2): 137-142.
- Samsudin. 2011. Uji Patologi Perbaikan Kinerja Virus *Spodoptera exigua* Polyhedrovirus (SeNPV). [Tesis]. Bogor (ID): IPB.
- Sari E, Sari ZI, Flatian AN, Sulaeman E. 2018. Isolasi dan Karakterisasi Beauveria bassiana sebagai Fungi Anti Hama. Ekotonia: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi. 03(1):29-34.
- Soetopo D dan Indrayani IGAA. 2007. Status Teknologi dan prospek *Beauveria bassiana* Untuk Mengendalikan Serangga Hama Tanaman Perkebunan yang Ramah Lingkungan. *Perspektif*. 6(1): 29-46.
- Sudarmo S. 2001. Pengendalian Serangga, Hama, Penyakit dan Gulma Pada Padi. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Supiyanto, Rosa E, Irawan B, Nukmal N. 2019. Isolasi dan Uji Patogenitas Isolat Fungi Entomopatogen Terhadap Stadium Dewasa Nyamuk Aedes aegypti. *J. Biologi Papua*. 11(1): 33–41.
- Suriati S. 2008. Beauveria bassiana dan Metarrhizium anispoliae bioinsektisida ramah lingkungan. Warta Penelitian & Pengembangan Tanaman Industri. 14(2):30-31.
- Susanti U, Salbiah D, Laoh J.H. 2012. Uji Beberapa Konsentrasi Metarhizium anisopliae (Metsch) Sorokin Untuk Mengendalikan Hama Kepik Hijau (Nezara viridula L.) Pada Kacang Panjang (Vigna sinensis L.)
- Susanto MR. 2013. Keong Emas Menyerang Sawah Petani karena Kurang Antisipasi.http://www.rmol.co/read/2013/04/16/106612/Keong Mas Menyerang Sawah Petani karena Kurang Antisipasi. Tanggal akses 30 September 2021.
- Tanijegonero. 2014. Ulat Grayak. [Internet]. [Diakses 24 Juni 2021]. http://www.tanijogonero.com.

- Tantawizal T, Inayati A, & Prayogo Y. 2016. Potensi Cendawan Entomopatogen Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin Untuk Mengendalikan Hama Boleng Cylas Formicarius F. Pada Tanaman Ubijalar. Buletin Palawija. (29), 46-53.
- Tarigan SI. 2020. Edukasi Pengenalan dan Cara Pengendalian Hama Walang Sangit (Leptocorisa acuta F.) pada Tanaman Padi di Desa Palakahembi Kabupaten Sumba Timur. MITRA: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat. 4(2):175.
- Tasirilot IkF. 2015. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) Sebagai Bahan Pestisida Organik Terhadap Mortalitas Hama Walang Sangit. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Trizelia. 2008. Patogenisitas cendawan entomopathogen *Nomuraea rileyi* (Farl.) Sams. Terhadap hama *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera:Noctuidae). *Jurnal Entomologi Indonesia*. 5(2):108-115.
- Untung K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wati C. 2017. Identifikasi Hama Tanaman Padi (*Oriza sativa* L) dengan perangkap Cahaya di Kampung Desay Distrik Prafi Provinsi Papua Barat. *Jurnal Triton*. 8(2):81-87.
- Wraight S.P. and Ramos M.E. 2005. Synergistic interaction between Beauveria bassiana-and Bacillus thuringiensis tenebrionis-based biopesticides applied against field populations of Colorado potato beetle larvae. Journal of Invertebrate Pathology. 90:139–150.
- Yasin M, Soenartiningsih, Surtikanti, dan Syamsuddin. 2006. Pengendalian hama penggerek batang jagung Ostrinia furnacalis Guenee dengan cendawan *Beauveria bassiana* Vuillemin. Jurnal Stigma. 7(2): 48-51.
- Yulensri, Noveri, Arneti. 2020. Efektifitas Formulasi Cair Konsorsium Bakteri sebagai Pengendali Hama dan Penyakit pada Padi Sawah Organik. *Jurnal Ilmiah INOVASI*. 20(3): 35-40.
- Yuswani P. 2011. Uji Efektifitas Beberapa Jamur Entomopatogen dan Insektisida Botani terhadap Spodoptera exigua Hubn. pada Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.). [Skripsi]. Medan : USU.
- Zamora-Aviles N, Murillo R, Lasa R, Pineda S, Figueroa JI, Bravo-Patino A, Martinez AM. 2017. Genetik and Biological Characterization of Four

Nucleopolyhedrovirus Isolates Collected in Maxico for The Control of *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Economic Entomology*. 110(4): 1465-1475.

Lampiran

Lampiran 1. Pembuatan PDA (Potato Dextrose Agar)

Pembuatan PDA diawali dengan pengupasan kentang dan potong kecil-kecil seukuran dadu, timbang sebanyak 200 gr kemudian bersihkan. Lalu masukkan kedalam panci, tambahan aquades 1 literdan rebus kentang sampai matang. Setelah itu saring air rebusan kentang dengan menggunakan saringan santan, tambahkan 1 kapsul Chlorampenicol, tambahkan 20 g gula dan 15 gram agar-agar, aduk sampai semua larut. Masukkan media kedalam erlenmeyer yang telah steril, tutp dengan kapas, balut dengan aluminium foil, lalu dibalut lagi dengan plastik wrap. Kemudian PDA disterilkan dengan menggunakan autoclave pada suhu 1200°C selama 15 menit, media PDA yang sudah jadi disimpan dalam freezer.

Dalam penggunaanya media PDA yang sudah dipanaskan dengan menggunakan hot plate sampai PDA menjadi cair dan encer, lalu tuangkan kedalam petridish sebanyak 20-25 ml dan balut petridish dengan menggunakan plastik wrap dan simpan kembali dalam kulkas.

Lampiran 2. Bagan Percobaan Penelitian
Ulangan II
Ulangan III
Ulangan III

K1H1
(1)

K2H1
(2)

K4H1
(3)

K1H1
(3)

Lampiran 3. Mortalitas Serangga uji pada 3 HSA

Danlalayan	Mo	ortalitas	(%)	7	Transformas	i	Total	Rerata
Perlakuan	I	II	III	I	II	III	Total	
K1H1	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
K2H1	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50

K3H1	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
K4H1	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
K1H2	40	20	20	39,72	27,05	27,05	93,82	31,27
K2H2	40	20	40	39,72	27,05	39,72	106,49	35,50
К3Н2	40	40	40	39,72	39,72	39,72	119,15	39,72
K4H2	40	40	60	39,72	39,72	51,25	130,68	43,56
Total				160,8629	135,5402	159,7339	456,14	_

Y = 19,01

Lampiran 4. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Serangga uji pada 3 HSA

SK	DB	IV	JK KT	F Hit	F ta		
SK.	рь	JK	Kı	ГПЦ	0,05	0,01	
Perlakuan	7	8472,28	1210,33	64,04	2,66	4,03	**
Konsentrasi (K)	3	126,60	42,20	2,23	3,24	5,29	tn
Stadia(I & N)	1	8219,07	8219,07	434,86	4,49	8,53	**
K x S (I & N)	3	126,60	42,20	2,23	3,24	5,29	tn
Galat	16	302,41	18,90				
Total	23	8774,69					

Keterangan:

* = Berpengaruh Nyata Pada Taraf 99%

tn = Tidak Berpengaruh Nyata

KK = 9,97

BNT 0.05 = 1,09

Lampiran 5. Mortalitas Serangga uji pada 4 HSA

Perlakuan Mortali		rtalitas ((%)		Transforma	Total	Rerata	
Periakuan	I	II	III	I	II	III	Total	Kerata
K1H1	0	40	20	0,50	39,72	27,05	67,27	22,42
K2H1	40	40	20	39,72	39,72	27,05	106,49	35,50
K3H1	40	20	40	39,72	27,05	39,72	106,49	35,50
K4H1	20	40	60	27,05	39,72	51,25	118,02	39,34
K1H2	60	60	60	51,25	51,25	51,25	153,74	51,25
K2H2	60	60	60	51,25	51,25	51,25	153,74	51,25
К3Н2	60	20	60	51,25	27,05	51,25	129,55	43,18
K4H2	60	60	40	51,25	51,25	39,72	142,21	47,40
Total				311,978	327,0001	338,5324	977,51	

Y = 40,73

Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Serangga uji pada 4 HSA

CV	DB JK		KT	F Hit	F tabel		
SK	סט	JK	K1	г пи	0,05	0,01	
Perlakuan	7	1991,07	284,44	2,55	2,66	4,03	
Konsentrasi (K)	3	186,34	62,11	0,56	3,24	5,29	
Stadia(I & N)	1	1364,90	1364,90	12,22	4,49	8,53	

tn

K x S (I & N)	3	439,84	146,61	1,31	3,24	5,29	tn
Galat	16	1786,62	111,66				
Total	23	3777,69					

Keterangan:

tn = Tidak Berpengaruh Nyata

KK = 16,56

Lampiran 7. Mortalitas Serangga uji pada 5 HSA

Perlakuan	Mo	ortalitas ((%)	Т	`ransforma	si	Total	Rerata
Periakuan	I	II	III	I	II	III	Total	Kerata
K1H1	40	40	40	39,72	39,72	39,72	119,15	39,72
K2H1	40	20	20	39,72	27,05	27,05	93,82	31,27
K3H1	20	40	20	27,05	39,72	27,05	93,82	31,27
K4H1	40	40	40	39,72	39,72	39,72	119,15	39,72
K1H2	0	20	20	0,50	27,05	27,05	54,61	18,20
K2H2	0	20	0	0,50	27,05	0,50	28,05	9,35
K3H2	0	40	0	0,50	39,72	0,50	40,72	13,57
K4H2	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
Total				148,2016	240,526	162,0946	550,82	

Y = 22,95

Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Serangga uji pada 5 HSA

SK	DB JK		K KT	F Hit	F ta	abel	
) SK	DB	JK	K1	ГПЦ	0,05	0,01	
Perlakuan	7	4500,57	642,94	4,72	2,66	4,03	
Konsentrasi (K)	3	308,52	102,84	0,76	3,24	5,29	tn
Stadia(I & N)	1	3776,66	3776,66	27,73	4,49	8,53	*
K x S (I & N)	3	415,39	138,46	1,02	3,24	5,29	tn
Galat	16	2179,18	136,20				
Total	23	6679,75					

Keterangan:

* = Berpengaruh Nyata Pada Taraf 99%

KK = 24,36

tn = Tidak Berpengaruh Nyata

BNT 0.05 = 2,92

Lampiran 9. Mortalitas Serangga uji pada 6 HSA

Dorlolauon	Mo	rtalitas	(%)	7	Transformas	i	Total	Rerata	
Perlakuan	I	II	III	I	II	III	Total	Kerata	
K1H1	40	20	20	39,72	27,05	27,05	93,82	31,27	
K2H1	20	20	40	27,05	27,05	39,72	93,82	31,27	
K3H1	40	40	20	39,72	39,72	27,05	106,49	35,50	
K4H1	40	20	0	39,72	27,05	0,50	67,27	22,42	

K1H2	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
K2H2	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
К3Н2	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
K4H2	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
Total				148,2016	122,8788	96,32446	367,40	

15,31

Lampiran 10. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Serangga uji pada 6 HSA

SK	DB	JK	KT	F Hit	F ta	abel	
SK	DB	JK	Kı	ГПЦ	0,05	0,01	
Perlakuan	7	5535,42	790,77	11,28	2,66	4,03	
Konsentrasi (K)	3	136,20	45,40	0,65	3,24	5,29	tn
Stadia(I & N)	1	5263,03	5263,03	75,07	4,49	8,53	**
K x S (I & N)	3	136,20	45,40	0,65	3,24	5,29	tn
Galat	16	1121,73	70,11				
Total	23	6657,15					

Keterangan:

* = Berpengaruh Nyata Pada Taraf 99%

tn = Tidak Berpengaruh Nyata

KK = 21,40

BNT 0.05 = 2,09

Lampiran 11. Mortalitas Serangga uji pada 7 HSA

Perlakuan	M	ortalitas ((%)	Tra	nsforn	nasi	Total	Rerata
Penakuan	I	II	III	I	II	III	Total	Kerata
K1H1	20	0	20	27,05	0,50	27,05	54,61	18,20
K2H1	0	0	20	0,50	0,50	27,05	28,05	9,35
K3H1	0	0	20	0,50	0,50	27,05	28,05	9,35
K4H1	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
K1H2	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
K2H2	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
K3H2	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
K4H2	0	0	0	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
Total				30,55436	4	83,66309	118,22	

4,93 Y =

Lampiran 12. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Serangga uji pada 7 HSA

SK	DB JK		КТ	F Hit	F ta	F tabel		
) N	DB	JK	Kı	ГПЦ	0,05	0,01		
Perlakuan	7	940,18	134,31	1,52	2,66	4,03		
Konsentrasi (K)	3	235,04	78,35	0,89	3,24	5,29	tn	
Stadia(I & N)	1	470,09	470,09	5,33	4,49	8,53	tn	
K x S (I & N)	3	235,04	78,35	0,89	3,24	5,29	tn	

Galat	16	1410,27	88,14		
Total	23	2350,45			

Keterangan:

tn = Tidak Berpengaruh Nyata

KK = 42,30

Lampiran 13. Rata-rata Waktu Kematian Serangga uji

Perlakuan		Ulangan		Total	Rerata
Periakuan	I	II	III	Total	Kerata
K1H1	6,27	5,81	6,00	18,09	6,03
K2H1	5,81	5,87	6,08	17,76	5,92
K3H1	5,87	6,00	5,86	17,72	5,91
K4H1	6,00	5,81	5,67	17,48	5,83
K1H2	5,27	5,45	5,45	16,17	5,91
K2H2	5,27	5,45	5,27	16,00	5,33
K3H2	5,27	5,40	5,27	15,95	5,32
K4H2	5,27	5,27	5,17	15,72	5,24
Total				134,88	
				T 7	= -0

Y = 5,68

Lampiran 14. Analisis Sidik Ragam Rata-rata Waktu Kematian Serangga uji

CK	DB IV		VΤ	F 11:+	F tal	bel	
SK	DB	JK	KT	F Hit	0,05	0,01	
Perlakuan	7	2,26	0,32	2,50	2,66	4,03	
Konsentrasi (K)	3	0,67	0,22	1,74	3,24	5,29	tn
Jenis Hama (H)	1	1,34	1,34	10,39	4,49	8,53	**
KxH	3	0,25	0,08	0,64	3,24	5,29	tn
Galat	16	2,06	0,13				
Total	23	4,32					

Keterangan:

* = Berpengaruh Nyata Pada Taraf 99%

KK = 6.31

tn = Tidak Berpengaruh Nyata

BNT 0.05 = 0.09

Lampiran 15. Masa Inkubasi Serangga uji

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III	Total	Kerata
K1H1	7	8	8	23,00	7,67
K2H1	5	5	5	15,00	5,00

K3H1	4	4	4	12,00	4,00
K4H1	4	4	4	12,00	4,00
K1H2	6	6	5	17,00	5,67
K2H2	2	2	2	6,00	2,00
К3Н2	2	2	2	6,00	2,00
K4H2	2	2	2	6,00	2,00
Total				54,00	

Y = 4,04

Lampiran 16. Analisis Sidik Ragam Rata-rata Waktu Kematian Serangga uji

SK	DB	JK	KT	F Hit	F tabel		
) N	υδ	JK	N1	ГПІІ	0,05	0,01	
Perlakuan	7	87,63	12,52	150,21	2,66	4,03	
Konsentrasi (K)	3	56,13	18,71	224,50	3,24	5,29	**
Jenis Hama (H)	1	30,38	30,38	364,50	4,49	8,53	**
ΚxΗ	3	1,13	0,38	4,50	3,24	5,29	*
Galat	16	1,33	0,08				
Total	23	88,96					

Keterangan:

* = Berpengaruh Nyata Pada Taraf 99% ** = Berpengaruh Sangat Nyata Pada Taraf 99%

KK = 7,14BNT 0.05 (K) = 0.14BNT 0.05 (H) = 0.07BNT Interaksi = 0,50

Lampiran 17. Dokumentasi Penelitian





Pencarian Hama Walang sangit pada pertanaman padi



Pengenceran bertingkat







Pengaplikasian Bv pada serangga uji