BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hama Ulat Grayak *(Spodoptera Litura)* merupakan salah satu hama merugikan bagi petani. Hama ini dilaporkan dapat menyerang lebih dari 200 spesies tanaman diantaranya cabai, kubis, padi, jagung tomat, buncis, temabakau terong, kentang kacang tanah dan kacang kedelai. Hama Ulat Grayak Hama *(Spodoptera litura)* dilaporkan tersebar di Jepang, Cina, India, Serta berbagai Negara di Asia Tenggara (Marwoto & Suharno, 2008;).

Hama Ulat Grayak *(Spdoptera Litura)* menyerang tanaman pada fase generatif dengan memakan polong–polong muda (Budi et al., 2013). Hama ini bersifat polifag, dengan kisaran inang yang luas, tidak terbatas pada tanaman pangan, tetapi juga menyerang tanaman perkebunan, sayuran, dan buah-buahan.

Pada kondisi endemis di kebun percobaan Muneng Porbolinggo, pada tahun 2009 terjadi 100% defolisasi/kerusakan dan daun kehilangan hasil akibat serangan hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura) (*Marwoto dan Suharsono, 2008).

Serangan hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura)* pada tahun 2004 mencapai 3.616 ha dengan intensitas serangan 14.40 % dan hal ini terjadi sampai 2007, luas sementara serangan mencapai 956 ha. (Maidelima 2014). Serangan tersebut memakan daun tanaman yang muda hingga tulang daun (Arobi. *et al* 2013).

Serangan hama ini sering mengakibatkan penurunan produktivitas bahkan kegagalan panen karena dapat menyebabkan daun dan buah tanaman menjadi sobek, terpotong-potong dan berlubang. Apabilah segera tidak diatasi maka daun atau buah tanaman di area pertanian akan habis (Adam et al., 2013).

Serangga hama pengganggu tanamn yang tidak terkendali dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar bagi para petani (Putra et al., 2013). Pengendalian yang umum dilakukan oleh petani yaitu pen gend alian secara kimia dengan penggunaan fungisida kimia yang berlebihan dapat membawa kerugian yang cukup besar. Fungisida berpengaruh terhadap matinya organisme yang bukan sasaran, berkurangnya kean ekaragaman hayati dan terganggunya ekosistem sehingga menyebabkan lingkungan tercemar. Salah satu pengendalian yang aman dan ramah lingkungan yaitu pengendalian hayati berbasis mikroorganisme antagonis yaitu salah satu Jamur Entomopatogen *Lecanicillium sp.*

Suhairiyah.,*et al* 2013 menyatakan bahwa jamur Entomopatogen *Lecanicillium sp.* berpotensi dan berpengaruh nyata dalam mengendalikan hama *(Spodoptera litura*) dengan persentase mortalitas sebesar 80% sampai 83% di laboratorium oleh sebab itu peneliti tertarik untuk menggali potensi jamur Entomopatogen *Lecanicillium sp.* dalam mengendalikan hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman karena hama ini sangat menurunkan produktifitas tanaman dan merugikan petani.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut

a. Bagaimana perubahan perilaku dan morfologi hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura)* yang terinfeksi jamur *Lecanicillium sp.*

b. Apakah Aplikasi jamur *Lecanicillium sp.* berpotensi terhadap mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura).*

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang akan diteliti, tujuan yang ingin dicapai diantaranya sebagai berikut.

a. Untuk mengetahui perubahan perilaku dan morfologi pada hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura)* yang diinfeksi dengan jamur *Lecanicillium sp*.

b. Untuk mengetahui Aplikasi jamur *Lecanicillium sp.* Berpotensi terhadap mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura).*

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura*)

Dalam sistematika klasifikasi hama Ulat Grayak *S.litura* dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Kalsoven, 1981):

Kingdom : Animalia

Kelas : Arthropoda

Ordo : Lepidoptera

Famili : Noctuidae

Genus : Spoqazvgdoptera

Spesies : Spodoptera litura F. Ulat

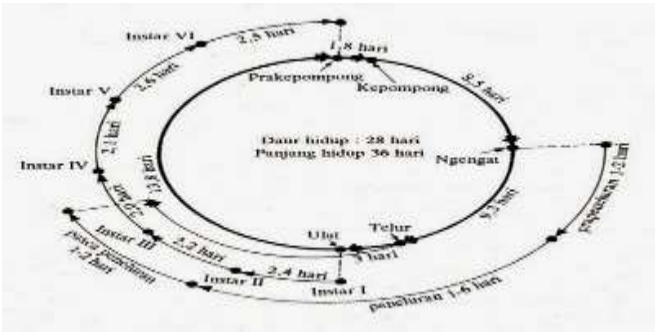
2.2. Morfologi dan Biologi Hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura*)

Umumnya Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura)* mempunyai titik hitam arah lateral pada setiap abdomen. Larva muda berwarna kehijau-hijauan, instar pertama tubuh larva berwarna hijau kuning, panjang 2,0 sampai 2,74 mm dan tubuh berbulu-bulu halus, kepala berwarna hitam dengan dengan lebar 0,2-0,3 mm. Instar kedua, tubuh berwarna hijau dengan panjang 3,75-10,0 mm, bulu-bulunya tidak terlihat lagi dan pada ruas abdomen pertama terdapat garis hitam meningkat pada bagian dorsal terdapat garis putih memanjang dari toraks hingga ujung abdomen, pada toraks terdapat empat buah titik yang berbaris dua-dua. Larva instar ketiga memiliki panjang tubuh 8,0-15,0 mm dengan lebar 0,5-0,6 mm (Desy dkk, 2013).

Pada bagian kiri dan kanan abdomen terdapat garis zig-zag berwarna putih dan bulatan hitam sepanjang tubuh. Instar keempat, kelima dan keenam agak sulit dibedakan. Untuk panjang tubuh instar keempat 13-20 mm, instar kelima 23-35 mm, dan instar keenam. Mulai instar keempat warna bervariasi, mempunyai kalung/bulan sabit berwarna hitam pada segmen abdomen yang keempat dan kesepuluh (Hera, 2007).

Pada sisi lateral dan dorsal terdapat garis kuning. Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura)* yang baru menetas berwarna hijau muda, bagian sisi coklat tua atau hitam kecoklat-coklatan. Ulat berkepompong dalam tanah, membentuk pupa tanpa rumah pupa (kokon) berwarna coklat kemerahan dangan panjang sekitar 1,6 cm. Imago berupa ngengat dengan warna hitam kecoklatan, pada sayap depan ditemukan spot-spot berwarna hitam dengan strip-strip putih dan kuning. Sayap belakang biasanya berwarna putih (Hera, 2007).

Daur hidup Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) dapat dilihat dari bagan berikut ini :



Gambar 1. Siklus Hidup Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

2.2.1. Telur

Imago betina meletakkan telur pada malam hari, telur diletakkan secara berkelompok pada permukaan daun tanaman dan telurnya berbentuk oval. Kelompok telur di tutupi oleh rambut-rambut yang halus yang berwarna putih, kemudian telur berubah menjadi kehitam-hitaman pada saat akan menetas. Telur diletakkan pada malam hari secara berkelompok, dalam satu kelompok telur terdapat kurang lebih 80 butir telur, yang diletakkan pada permukaan daun, peletakan telur selain pada daun tanaman dan juga pada gulma yang tumbuh disekitar tanaman yang dibudidayakan petani. Seekor serangga betina dapat menghasilkan kurang lebih 2000 sampai 3000 butir telur. Dalam suatu kelompok telur terdapat 30-100 butir bahkan dapat mencapai 350 butir. Telur-telur dapat menetas dalam waktu 2-5 hari dan telur umumnya menetas pada pagi hari [3](Rahayu dan Nur Berlian, 2004).

Seekor ngengat betina dapat meletakkan telur 2000-3000 telur. Telur berbentuk hampir bulat dengan bagian datar melekat pada daun (kadang-kadang tersusun dua lapis), berwarna cokelat kekuning-kuningan diletakkan berkelompok masing-masing berisi 25-500 yang bentuknya bermacam-macam pada daun atau bagian tanaman lainnya (Rahayu dan Nur Berlian, 2004).

Ulat Grayak (*Spodoptera litura)* yang baru menetas berwarna hijau muda, bagian sisi tubuh berwarna cokelat tua atau hitam kecoklat-cokelatan dan hidup secara berkelomok. Larva menyebar dengan

menggunakan benang sutera dari mulutnya. Beberapa hari kemudian tergantung ketersediaan makanan. Hama ini, pada siang hari bersembunyi dalam tanah tempat yang lembab dan menyerang tanaman pada malam hari. Biasanya ulat berpindah ketanaman lain secara bergerombol dalam jumlah banyak (Hera, 2007).

2.2.2. Larva

Ulat Grayak *(Spodoptera litura*) larva instar satu biasanya hidup secara bergerombol di sekitar tempat menetasnya telur. Larva tersebut selanjutnya menyebar sesuai stadia perkembangannya. Larva instar satu teruta mamenyebar kebagian pucuk-pucuk tanaman dan membuat lubang gerekan pada daun, kemudian masuk kedalam kapiler daun. Larva mengalami perubahan warna sesuai dengan perubahan instar yang dialaminya. Larva instar satu biasanya berwarna hijau muda, kemudian berubah menjadi hijau tua saat memasuki instar dua. Pada larva instar tiga dan empat warnanya menjadi hijau kehitam-hitaman pada bagian abdomen, pada abdomen terdapat garis hitam yang melintang. Pada saat larva memasuki instar lima warnanya berubah menjadi coklat muda. Larva instar satu mempunyai panjang sekitar 1,2-15 mm, larva instar dua 2,5-3 mm, larva instar tiga 6,2-8 mm, larva instar empat 12,5-14 mm dan instar akhir antara 2.5-3.0 cm (Klana 2011).

2.2.3. Pupa

Pupa Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pertama-tama berwarna coklat muda, kemudian pada saat menjadi imago berubah menjadi coklat

kehitam-hitaman pupa berada dalam tanah pada kedalaman kurang lebih 10 cm. Proses pembentukan pupa terjadi di tanah, pupa rium dibentuk dari pasir dan partikel tanah yang disatukan dengan cairan yang keluar dari mulut yang mengeras ketika kering. Panjang pupa berkisar antara 9 sampaii stadium pupa berkisar antara 8 sampai 12 hari tergantung dari ketinggian tempat di permukaan laut (Klana, 2011).

2.2.4. Imago/ Ngengat

Imago Ulat Grayak *(Spodoptera litura)* memiliki panjang tubuh antara 10 sampai 14 mm dengan jarak rentang sayapnya berkisar antara 25 sampai 30 mm. Sayap bagian depan berwarna putih keabu-abuan. Pada bagian tengah sayap depan terdapat tiga pasang bintik-bintik yang berwarna perak. Pada bagian sayap belakang berwarna putih dan pada bagian tepi sayap berwarna coklat kehitam-hitaman (Cahyono, 2005).

Peletakan telur berlangsung selama 2 sampai 3 hari, bahkan diperpanjang lebih dari 3 sampai 7 hari dan imago Ulat Grayak *(Spodoptera litura)*, stadianya berkisar antara 9 sampai 10 hari (Klana, 2011). Sayap ngengat Ulat Grayak (*Spodoptera litura)* bagian dan berwarna cokelat atau keperak-perakan, sayap belakang berwarna keputih-putihan dengan bercak hitam. Malam hari ngengat dapat terbang sejauh lima kilometer.

2.3. Gejala Serangan Hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura*)

Gejalah serangan hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura*) diketahui dengan melihat bagian daun tanaman, daun yang diserang tampak

transparan karena tinggal epidermis saja. Jika terjadi serangan berat maka hanya tulang daun tua saja yang ditinggalkan (Rukman dan Sugiandi 1997) hama ini merusak daun dan menyerang secara serentak berkelompok, dengan meninggalkan sisa-sisa bagian atas epidermis daun, transparan dan tinggal tulang-tulang daun saja. Biasanya larva berada di permukaan bawah daun, umumnya terjadi pada musim kemarau (Tenrirawe & Talanca, 2008).

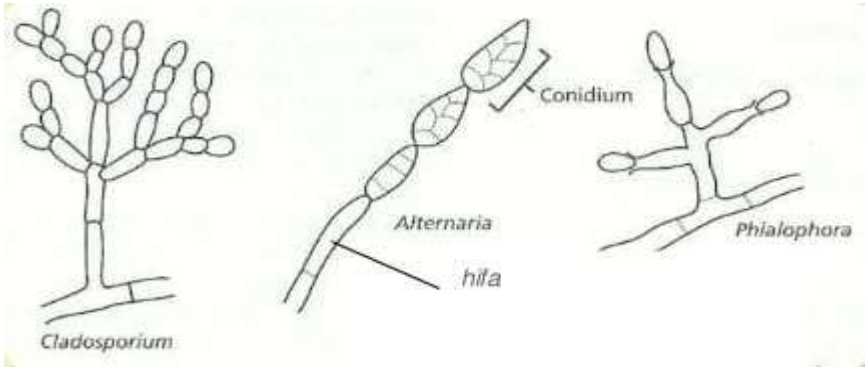
2.4. Inang dan Penyebaran Hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura*)

Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura)* adalah salah satu jenis hama penting yang menyerang tanaman palawija dan sayuran di Indonesia (Putra *et al*., 2013). Hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura*) bersifat polifag atau mempunyai kisaran inang yang luas sehingga berpotensi menjadi hama pada berbagai jenis tanaman pangan, sayuran, buah dan perkebunan. Penyebaran hama ini sampai di daerah subtropik dan tropic. Serangan hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) adalah cabai, padi, jagung, tomat, buncis, jeruk, tembakau, bawang merah, terong, kentang, kacang-kacangan, kankung, bayam, pisang dan tanaman hias (Marwoto dan Suharsono, 2008). Serangga berat menyebabkan tanaman mati. Kerusakan yang ditimbulkan hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*), sangat berat terutama setelah memasuki larva instar III (Direktorat Jenral Tanaman Pangan dan Hortikultura, 1994 dalam damanur, 2011). Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). tersebar di penjuru dunia seperti jepang,

Taiwan, Cina, Mesir, Srilangka, Flipina, Muanghai, dan juga Indonesia (Kalshopven ,1981).

2.5. Taksonomi dan ciri-ciri *Lecanicillium sp.*

Lecanicillium sp. termasuk kedalam Deuteriomikotina Hypomycetes Cendawan dalam kelas ini mempunyai paling banyak spesies Ferron, (1985). *Lecanicillium sp.* merupakan cendawan Entomopatogen yang pertama kali ditemukan oleh Zimmerman pada tahun 189 dengan nama *Chephalosporium lecani.* Pada tahun 1939, Viegas mengubah nama menjadi *Lecaniciilium sp.* berdasarkan studi inang (Kauvelis *et al.*1999). Pengamatan lebih lanjut terhadap sifat morfologi dan analisis molekuler, cenawan tersebut berubah nama menjadi *Lecanicillium sp.* (Zare & Gams 2001).



Gambar 2. Taksonomi dan ciri-ciri *Lecanicillium sp.*

Berikut Klasifikasi menurut (Zare & Gams, 2001) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Fungi,

Phylum : Ascomycota,

Subphylum : Pezizomycotina,

Class : Sordariomycetes

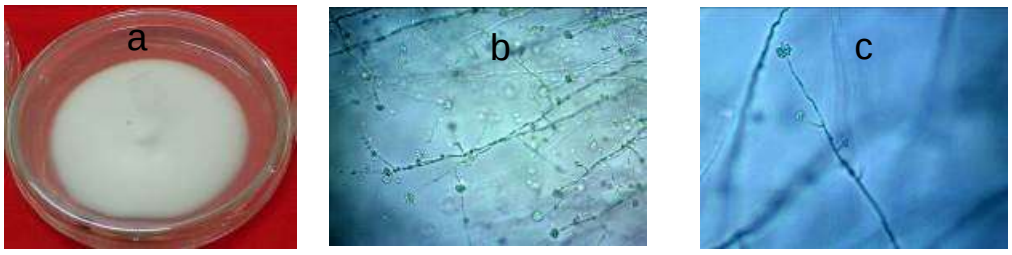
Order : Hypocreales,

Family : Clavicipitaceae,

Genus : *Lecanicillium*

Spesies : *Lecanicillium sp.*

Ciri-ciri *Lecanicillium sp.* adalah koloni cendawan berwarna putih pucat dengan diameter 4,0-7,3 cm setelah 20 hari inokulasi pada media PDA (*Potato dextrose agar*) (Prayogo, 2009). Menurut Shinde *et al.* (2010), koloni cendawan *Lecanicillium sp.* berwarna putih berukuran 3,3 x 2,8 cm, tumbuh pada suhu 23 °C. Konidiofor berbentuk berupa fialid (*whorls*) seperti huruf V, setiap konidiofor memproduksi 5–10 (Gambar 1b) konidia yang terbungkus dalam kantong lendir (Aiuchi *et al.* 2007). Bentuk konidia berupa silinder hingga elips, terdiri dari satu sel, tidak berwarna (hialin), berukuran 1,9–2,2 x 5,0–6,1 µm [10](Feng *et al.* 2002).



Gambar 2. Koloni (a) dan mikroskopis (b,c) *cendawan Lecanicillim sp.* (40X) pada media PDA (Sumber: dokumentiasi Kahaerati dan Gusti Indriati tahun 2015)

2.6. Pemanfaatan *Lecanicillium sp.* Sebagai Pengendali Hama

Keberhasilan pengendalian hama dengan mamanfaatkan cendawan ditentukan oleh berbagai faktor seperti kerapatan konidia (viabilitas dan virulensi), lingukangan (suhudan kelembaban). Keuntungan pemanfaatan

cendawan Entomopatogen yaitu kapasitas produksi yang tinggi, siklus hidup pendek, dapat bertahan pada kondisi yang kurang menguntungkan. Menurut Gilden *et,el* (2017) aktivitas serangga yang teringfeksi Jamur Entomopatogen mengalamai penurunan bahkan nafsu makan juga berhenti karena sistem syaraf serangga terganggu. Syaraf serangga memegang peranan sangat penting dalam mengatur semua proses aktivitas, serangga yang mengalami gangguan sistem syarafnya akan mengacaukan semua perilaku termasuk dalam memenuhi kebutuhan makan.

Gejala yang ditimbulkan akibat serangga yang terifeksi *Lecanicillium sp.* yaitu setelah beberapa hari mati, tubuh serangga mengeras karena semua jaringan dan cairan dalam tubuh serangga habis oleh cendawan tersebut, menjadi hitam dan kaku lalu secara perlahan diselimuti oleh miselium.

2.7. Mekanisme Infeksi *Lecanicillium sp.*

Lecanicillium sp. mengifeksi inangnya dengan dua cara yaitu secara mekanik dan enzim hidrolitik untuk dapat menembus integument serangan dan dinding sel cendawan pathogen (Goettel *et al.*, 2008). Umumnya cendawan Entomopatogen *Lecanicillium sp.* menginfeksi dengan konidia membentuk tabung kecamba untuk kutikula, atau berkecambah di atas permukaan kutikula. Tabung kecambah yang terbentuk apresorium yang berfungsi untuk menempelkan organ infektif pada permukaan inang. Tabung kecambah yang terbentuk dengan cepat dan memiliki ukuran

yang besar diduga akan semakin besar pula peluang inang dapat dipenetrasi oleh cendawan karena permukaan inang lebih cepat dihidrolisis oleh enzim yang dihasilkan oleh cendawan (Prayoga, 2009).

Enzim ekstraselular yang dihasikan Cendawan *Lecanicillium sp.* adalah protease, lipase, amilase, dan kitinase yang berfungsi sebagai perombak struktur dinding sel yang tersusun dari protein, lemak, karbohidrat, dan kitin (Wang *et al.,* 2005) *Esterase, N-asetilglukosamin, En doprotease, kitinase, Aminopeptidase, Carboxypept idase A, Lipase* dan *Pr1-Chymoelastase serine protease*. Menurut Goettel *et al.* (1989) *dalam* Shinde *et al*, (2010) melaporkan bahwa semua enzim ini berfungsi dalam mendegradasi kutikula, enzim Pr-1 merupakan enzim paling tinggi konsentrasinya di bagian kapak penetrasi dibandingkan dengan enzim lainnya.

Setelah cendawan berhasil penetrasi pada bagian kutikula, selanjutnya akan mengkolonisasi inang. Sejumlah hifa dan konidia yang masuk ke dalam tubuh serangga beredar melalui aliran hemolimfa dan menyebar menuju organ dan jaringan-jaringan di dalam tubuh serangga. Hifa di dalam tubuh serangga akan berkembang dan memperbanyak diri dengan menyerap cairan tubuh serangga. Apabila hifa telah mene mu kan organ dan jaringan-jaringan sasarannya, selanjutnya sejumlah hifa akan berkembang membentuk blastospora yang akan menyebar secara cepat keseluruh jaringan (Tanada & Kaya, 1993). Dalam Rustama, et. al., 2008)

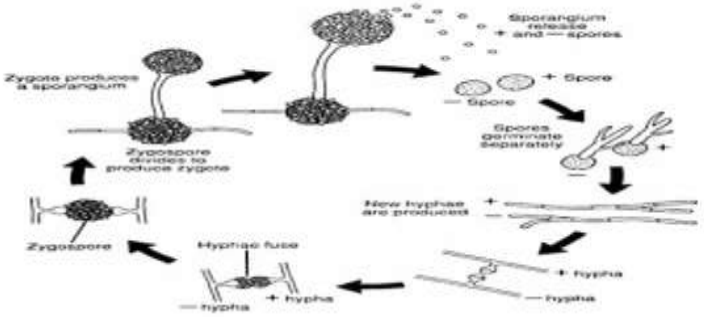
Jamur *Lecanicillium sp.* mematikan inang serangga dengan cara mencerna jaringan sebagai sumbe nutrisi dan mengasilkan zat beracun / toksin yang berperan yang berperan dalam mematikan inangnya/ serangga diserap pengerasan pada serangga yang terinfeksi. Cendawan Entomopatogen menghasilkan beberapa jenis toksin yang dalam mekan isme kerjanya menyebabkan terjadinya kenaikan pH hemolimfa, penggu mpalan hemolimfa, dan berhentinya peredaran hemolimfa. (Tanada & Kaya, 1993).

Aplikasi cendawan Entomopatogen *Lecanicillium sp.* pada serangga ada yang tidak dapat menunjukkan gejala mumifikasi, namun ada juga muncul miselia atau konidia berwarna putih pada permukaan tubuh serangga, miselia berwarna putih mulai menembus kutikula keluar tubuh serangga, kemudian berkembang dan akhirnya menutupi seluruh tubuh serangga. Serangga yang mati tidak selalu disertai gejala pertumbuhan spora. Menurut Santoso (1993) *dalam* Ladja *et al.,* (2011) menyatakan bahwa apabila keadaan kurang mendukung, perkembangan cendawan hanya berlangsung dalam tubuh serangga tanpa keluar menembus integumen.

2.8. Siklus hidup *Lecanicillium sp.*

Cendawan Entomopatogen memerlukan kelembaban yang tinggi untuk tumbuh dan berkembang, hal tersebut diperlukan selama proses pembentukan tabung kecambah (game tube), sebelum terjadi penetrasi ke integmen serangga. Cendawan *Lecanicillium sp.* tumbuh pada suhu

18-30ºC dan kelembaban minimal 80%. Pada kelembaban lebih dari 90% cendawan tumbuh sangat baik. Cendawan *Lecanicillium sp.* mampu hidup pada bahan organik yang mati dalam rentang waktu yang sangat panjang (Tanada & Kaya 1993).



Gambar 4. Siklus hidup *Lecanicillium sp.*

2.9. Potensi penggunaan L*ecanicillium sp.*

Penggunaan cendawan Entomopatogen dalam pengendalian hama tanaman terbilang berpotensi. Potensi penggunaan cendawan Entomop atogen dipengaruhi oleh waktu aplikasi. Setelah diaplikasikan, cendawan Entomopatogen memerlukan kelembaban yang tinggi untuk tumbuh dan berkembang (Mazet al.,1996). Kelembapan udara yang tinggi diperlukan selama proses pembentukan tabung kecambah (germ tube), sebelum terjadi penetrasi ke integumen serangga . Kelembaban di atas 90% selama 6−12 jam setelah inokulasi dibutuhkan cendawan untuk melakukan penetrasi ke dalam tubuh serangga (Hoddles,1999; Altre dan Vand enberg, 2001a; Cloyd, 2003). Waktu aplikasi perlu diperhatikan karena cendawan Entomopatogen sangat rentan terhadap sinar matahari khususnya sinar ultra violet (Altre dan Vandenberg 2001b; Cloyd 2003).

Bila terkena sinar matahari dalam waktu 4 jam, cendawan *Lecanicillium sp.* akan kehilangan viabilitas sebesar 16% (Prayogo dan Suharsono, 2005), dan bila terkena sinar matahari jam, viabilitas berkurang hingga 50%. Oleh karena itu, bila cendawan diaplikasikan pada musim kemarau perlu dihindarkan dari sianr matahari langsung dan sebaiknya aplikasi dilakuakan pada saat kelembaban udara tinggi (sore hari) dengan kisaran suhu 25 28 ^{o}C dan kelembaban 75-80%.

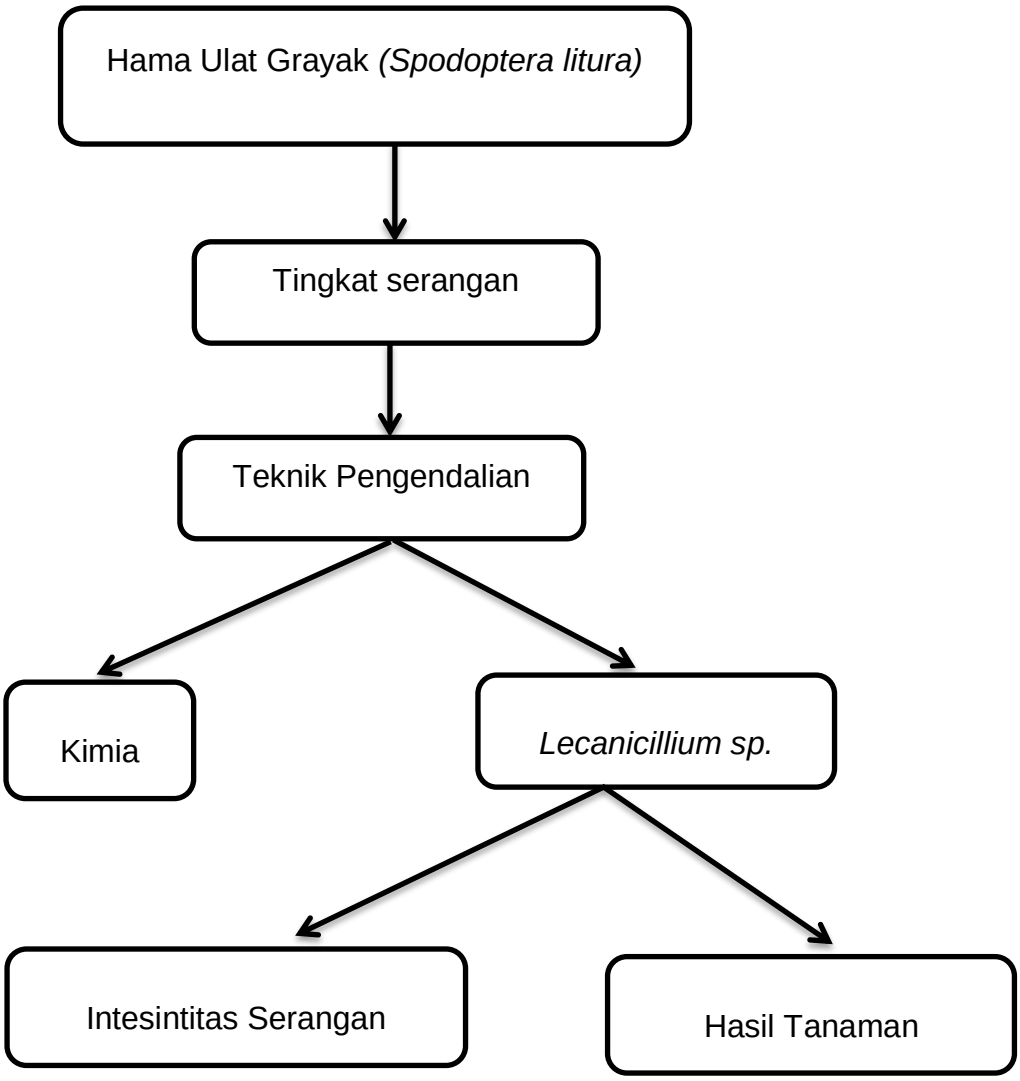
Aplikasi dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan jamur *Lecanicilliuum sp*. yang diarahkan pada daun-daun muda dimana hama berada. Burges (1981) menyatakan bahwa keberhasilan jamur Entomo patogenik sebagai faktor pembatas populasi dengan menghasilkan penyakit dan kematian serangga uji sangat dipengaruhi oleh banyaknya inokulum. Jamur merata secara homogen sehingga kemungkinan konidia mempunyai peluang yang besar untuk kontak dengan inangnya, oleh karena itu pada saat konidia jatuh dipermukaan tubuh serangga kemudian berkecambah dan menginfeksi akan mempercepat proses penetrasi konidia kedalam tubuh serangga. Tingkat kematian serangga yang tinggi berhubungan dengan peluang *Lecanicillium sp*. yang menginfeksi serangga, semakin banyak jamur yang menempel pada tubuh seranggga kemungkinan besar jamur tersebut menginfeksi dan sebaliknya.

Suspensi jamur *Lecanicillium sp*. Agristik konidia jamur yang disemprotkan banyak yang tidak menempel pada permukaan tubuh serangga, karena hal tersebut dipengaruhi oleh adanya lapisan lemak

pada kulit serangga sehingga air tidak mungkin menyatu dengan lemak bila tidak ditambah zat pengemulsi. Waktu kematian serangga inang sangat beragam dan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain virulensi patogen ,dan sifat ketahanan inang serta kondisi lingkungan.

BAB III. KERANGKA PIKIR

3.1.1 Kerangka Pikir



Gambar 5. Kerangka Pikir

3.2. Hipotesis

a. Bagaimana perubahan perilaku dan morfologi hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura)* yang terinfeksi jamur *Lecanicillium sp.*

b. Apakah aplikasi jamur *Lecanicillium sp.* berpotensi terhadap mortalitas hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura).*

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium, Fakultas Petanian, Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare dan Laboratorium Balai Penelitian Penyakit Tungro, pada bulan Juli, 2021.

4.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, mangkok, plastik, kain kasa, spatula, gelas ukur, alat tulis menulis, kamera, kardus, Isolasi, Dobel tip, Gunting, Gelas Selai, Cawan Petri, Laminar, Kuas, Autoklap Otomatis, Tabung Reaksi, Pisau, Timbangan digital, open, pisau, penggaris, klip, Tissu, Korek, Aluminium Foil, kertas label dan Portex

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jamur *Lecanicillium sp,* Ulat Grayak (*Spdoptera Litura*) 80 ekor, air aquades 100, Agar-agar gram, Kentang 20 gram, Gula Pasir 20 gram, anti bakteri dan Alkohol 70%.

4.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan pemberian berbagai umur jamur *Lecanicillium sp.* sebagai berikut.

S0 = Kontrol

S1 = Umur 5 hari

S2 = Umur 6 hari

S3 = Umur 7 hari

Jumlah perlakuan yaitu 4 (empat) dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 (empat) kali sehingga terdapat 16 percobaan.

4.4. Analisis Data

Pehitungan Mortalitas hama Ulat Grayak *(Spodopterali tura*) akan menggunakan rumus berikut: (Laoh *et al.* 2003).

$$\mathrm{P} = \frac{X}{Y} \mathrm{X}\ 100\%$$

Keterangan :

P : Persentase mortalitas hama larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura)* pada masing-masing umur jamur

X : Jumlah larva yang mati

Y : Jumlah larva uji.

4.5. Parameter Pengamatan

a. Jumlah Mortalitas, Mengamati berapa larva yang mati setelah aplikasi jamur dan Diamati mulai hari pertama penelitian sampai hari kesepuluh untuk melihat potensi jamur yang sudah diaplikasikan ke hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura).*

b. Perilaku dan Perubahan morfologi hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*), Mengamati infeksi hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) terhadap pemberian jamur yang diamati selama mulai hari pertama sampai hari kesepuluh dengan melihat perubahan perilalaku dan morpologi hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*).

4..6. Pelaksanaan Penelitian

4.6.1 Sterilisasi Alat Penelitian

Dimulai dengan melakukan sterilisasi alat dan sterilisasi ruangan. Alat-alat yang tahan panas dan bahan media yang tidak mudah rusak disterilisasi menggunakan autoklaf, sedangkan sterilisasi ruangan LAB dan sekitarnya disemprot menggunakan alkohol 70% agar tidak terjadi kontaminasi.

4.6.2. Pembuatan Medium PDA

persiapan alat dan bahan yang sudah steril, kemudian kentang dikupas lalu dicuci sampai besih dan dipotong seperti dadu sebanyak 20 gram kemudian masukkan kedalam gelas ukur dan ditambahkan air aquades 300 mil, masak kentang sampai mendidih tunggu sampai sari kentang keluar, selanjutnya gula pasir dan agar timbang masing-masing 20 gram dan dimasak Setelah sari kentang sudah keluar, saring dengan kain kasa kemudian masukkan agar 20 gram, gula pasir 20 gram dan obat anti bakteri satu kapsul, Tahap selanjutnya setelah PDA mendidih suhu panas dikurangi sampai PDA mulai memadat. PDA yang mulai memadat kedalam tabung elenmeyer kemudian tutup dengan aluminium foil lalu ikat dengan plastik dan masukkan kedalam kulkas untuk proses pendinginan dan menhindari terkontaminasi.

4.6.3. Perbanyakan Jamur *Lecanicillium sp.*

Persiapan alat dan bahan, kemudian yang PDA padat dipanaskan terlebih dahulu selama 20 menit sampai mencair, selanjutnya Sterilisasi

laminar dengan menyomprot alkohol dan menghidupkan sinar UV selama 15 menit, Setelah Medium PDA suadah mencair kemudian dituang kedalam cawan petri secukupnya lalu tutup dan tunggu PDA sampai memadat dan dingin, PDA yang telah memadat isolat murni jamur *Lecanicilllium sp.* di inokulasikan ke medium PDA dengan menggunakan spatula dengan mengambil secukupnya dan ditempatkan di tengah-tengah PDA kemudian ikat pinggirnya dengan plastik dan semuanya sudah di inokulasi disimpan ditempat yang steril sampai jamur siap aplikasikan.

4.6.4. Pembuatan Tempat Penelitian

Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan, Potong kardus dengan 30 cm x 20 cm persegi, selanjutnya buat pola dengan 10 cm x 9 cm persegi lalu gunting, kemudian lipat kardus sampai berbentuk seperti kubus, klip pinggir kubus untuk menghubungkan kedua ujung kardus lalu dobol dengan solasi, selanjutnya membuat pentilasi udara diatas penutup lalu dilapisi dengan kain kasa.

4.6.5. Pemanenan Jamur *Lecanicillium sp.*

Persiapan alat dan bahan, kemudian menuangkan air aquades sebanyak 10 mil kedalam tabung reaksi dan kedalam gelas selai sebanyak 40 mil, Selanjutnya sterilisasi laminar terlebih dahulu dengan meamsukkan bahan dan alat ke laminar, plastik pengikat cawan petri dibuka, kemudian cawan petri dibakar pinggirnya dengan memutar-mutar guna untuk mencegah terkontaminasi, penutup cawan petri dibuka

kemudian air aquades dituang kedalam cawan petri secukupnya lalu korek perlahan-perlahan dengan kuas sampai inoculum jamur yang terapat di PDA terangkat semua, Setelah itu, dituangkan kedalam gelas selai yang berisi 40 mil aquades lalu diaduk dengan portex agar konidia jamur *Lecanicilliu sp.* terbuka.

4.6.6. Cara pengambilan Sampel

Pengambilan dilakukan dengan cara hama hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) diambil pada tanaman yang memiliki hama larva Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Setelah hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) terkumpul, hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) kemudian dimasukkan kedalam kardus yang telah dibuatkan pentilasi udara.

4.6.7. Pelaksanaan Penelitian

Persiapan alat dan bahan terlebih dahulu, kemudian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) diambil dari kardus yang telah diambil dari lapangan kemudian dimasukkan kedalam tempat pengamatan, setiap pengamatan di isi 5 hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) diteteskan 2 mil dengan perlakuan umur jamur 5 hari, 6 hari dan 7 hari, sebanyak 5 ekor dimasukkan kedalam penelitian, masing-masing perlakuan diulang 4 kali, kemudian setela itu nutrisi hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) dimasukkan 5 helai daun dengan panjang 7 cm kedalam tempat penelitian sebagai makanan hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*), pengamatan dilakuakan dengan cara mengamati hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) satu kali 24 jam,

pengamatan dilakukan selama 10 hari dengan menghiung jumlah mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) dan mengamati perilaku dan perubahan morfologi sampai hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) mengalami kematian.

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil

5.1.1. Perubahan Perilaku dan Morfologi Hama Ulat Grayak *(Spodotera litura)*

Dari hasil pengamatan menunjutkan bahwa jamur Entomopatogen *Lecanicillium sp.* pada masing-masinhg perlakuan menujtukan perubahan perilaku dan morfologi, perubahan warna dan nafsu makan setelah diteteskan jamur Entomopatogen *Lecanicillium sp.* hal tersebut dapat dilihat pada gambar dan tabel perlakuan berikut.

Tabel. Perubahan Perilaku Hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura)* yang Terinfeksi Jamur *Lecanicillium sp.* Terdiri dari Kontrol (S0), Perlakuan Umur 5 hari (S1), Perlakuan Umur 6 hari (S2) dan Perlakuan Umur 7 hari (S3)

Perlakuan	Perubahan Perilaku Hama Ulat Grayak *(Spodoptera Litura)* Yang Telah Di Infeksikan Jamur *Lecanicillium Sp.*									
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8	Hari 9	Hari 10
S0	Aktif	Akti	Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif
S1	Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif
S2	Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif
S3	Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Kurang Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif

Tampa Pengaruh pemberian jamur *Lecanicillium sp.* Terhadap lama Inkubasi Hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura*



Gambar 6a.Tampa perlakuan

Pengaruh pemberian jamur *Lecanicillium sp.* Terhadap lama Inkubasi Hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura)* Perlakuan umur 5 hari (S1



Gambar 6b. Terjadi p erubahan mofologi, b erwarna hitam dan meengkung



Gambar 6c.Terdapat misilium jamur *Lecanicil lium sp.* Tumbuh bewar na putih pada Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)



Gambar 6d. Penampakan hifa jamur *Lecanicillium sp.* Pada tubuh hama Ulat Grayak *(Spotera litura)* dibawah mikroskop

Pengaruh pemberian jamur *Lecanicillium sp.* Terhadap lama Inkubasi Hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura)* Perlakuan umur 6 hari (S2)



Gambar 6e. Terjadi perubahan mofologi, berwarna hitam



Gambar 6f.Terdapat mii um jamur *Lecanicillium sp'* tumbu*h* yang berwarna putih pada Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)



Gambar 6g. Terdapat misilium jamur *Lecanicillium sp.* yang berwarna Putih

Pengaruh Pemberian Jamur *Lecanicillium sp.* Terhadap Lama Inkubasi Hama Ulat Grayak *(Spodoptera Litura)* Perlakuan Umur 7 Hari Jamur *(*S3)



Gambar 6h. Perubaha n morfologi berwarna hitam dan tubunya menyusut



Gambar 6i.Terdapat mi selium jamur *Lecanicillium sp .* tumbu*h* yang berwarna putih pada Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

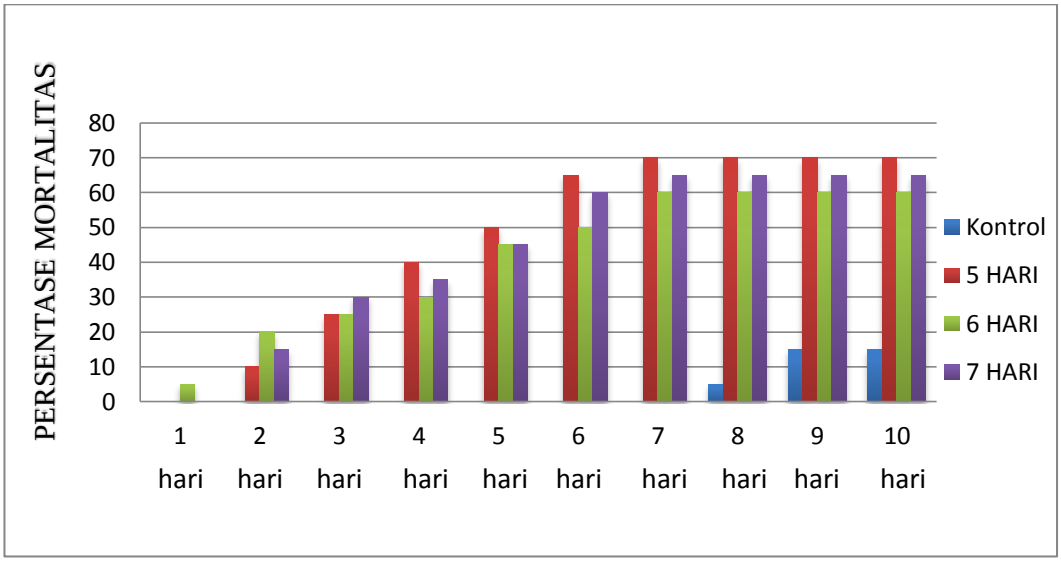


Gambar 6j. Hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura*) yang berwarnna hitam dan ditumbuhi miselium jamur *Lecan icillium sp.*

Gambar 6. Perubahan Morfologi Terhadap lama Inkubasi Mortalitas Hama Ulat Grayak(*Spodoptera litura*) yang terinfeksi Jamur *Lecan icillium sp.* Pada Kontrol (S0), Perlakuan Umur 5 hari (S1), Perlakuan 6 hari (S2) dan Perlakuan 7 hari (S3).

5.1.2. Mortalitas Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Berdsarkan hasil analisis ragam menunjutkan potensi cendawan *lecanicillium sp*. terhadap hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*), menun jutkan bahwa penggunaan berbagai umur jamur yang telah di infeks ikan, perlakuan umur enam harilah yang paling cepat menyebabkan mort alitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*), pada hari pertama 5%, kemu dian di tampaperlakuan terjadi juga mortalitas pada hari ke 8 pengamatan . Berikut rata-rata persen mortalitas pada setiap hari pengamata.



Gambar 7. Rata-Rata Mortalitas Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura)* yang terinfeksi oleh Jamur Lecanicillium sp.

Perlakuan jamur Entomopatogen *Lecancilllium sp.* dengan umur 5 hari (S1), umur 6 hari (S2) dan umur 7 hari (S3) yang secara berurutan mampu menyebabkan mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*), di perlakuan 6 hari (S2) lebih cepat menyebabpakan mortalias yaitu pada hari pertama pengamatan dan perlakuan 5 hari dan 7 hari baru

menyebabkan mortalitas dihari kedua, dan adapun tampa perlakuan terjadi mortalitas pada hari kedelapan.

5.2. Pembahasan

5.2.1. Perubahan Perilaku dan Morfologi Hama Ulat Grayak *(Spodoptera litura)*

Perubahan tingkah laku dan perubahan morfologi hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) terjadi setelah diberi perlakuan yang berbeda. Perubahan tingkah laku hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada setiap perilakunya menunjutkan perilaku yang berbeda-beda pula. Jamur Entomopatogen *Lecanicillium sp.* masuk ketubuh serangga melalui kutikula dimana konidia jamur menempel dan berpenetrasi pada integumen hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) selanjutnya terjadi perubahan gerak hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). Hal ini terjadi karena disebabkan oleh toksin yang dihasilkan oleh jamur Entomopatogen *Lecanicillium sp.* merusak jaringan dan menyerap cairan tubuh hama hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) sehingga tubuh hama mengering. [23]Kaur *et al* menyatakan (2011) jamur Entompatogen menyebabkan kematian serangan inang dengan menyerap nutrisi dan menyebarkan racun helomyph sehingga dapat mempengaruhi perkembangan dan fisiologis serangan terutama refroduksi.

Berdasarkan Gambar 6 dan Tabel hasil diatas menunjukkan, pada perlakuan (S0) hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) perilaku masi aktif pada hari petama pengamatan sampai dengan hari ketiga

pengamatan, kemudian pada hari keempat sampai hari kedelapan rata-rata perilaku hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) mulai melambat dan kurang aktif, memasuki hari sembilan dan hari kesepluh pengamatan tidak ditemukan lagi perilaku hama hama Ulat Grayak (*Spodoptera).*

Pada perlakuan 5 hari (S1) perilaku hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) dihari pertama perilaku Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) masi akttif, selanjutnya pada hari kedua sampai ketujuh menunjutkan rata-rata perilaku hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) kurang aktif gerakanya melambat dan nafsu makan semakin berkurang hal ini terjadi dikarenakan hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) sebagian mulai menjadi pupa sehingga tingkat nafsu makan sangat kurang dan pada hari kedelapan sampai hari kesepuluh tidak diitemukan lagi perilaku hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). Kemudian pada gambar 6b menunjutkan tubuh hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) yang terinfeksi dan terjadi perubahan mofologi dan berwarna coklat dan melengkung, kemudian gambar 6c pada perlakuan 5 hari (S1) menunjutkan terdapat jamur yang tumbuh pada tubuh hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) yang berwarna putih hal ini ditandai adanya inoculum yang tumbuh pada tubuh hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) dan pada gambar 6d pada perlakuan 5 hari (S1) memperlihatkan hasil penampakan dibawah mikroskop dan terdapat inoculum yang berwarna poutih.

Selanjutnya perilaku hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada perlakuan 6 hari (S2) juga memperlihatkan perilaku hama Ulat Grayak

(*Spodoptera litura*) yang masi aktif, kemudian pula pada hari kedua sampai hari ketujuh rata-rata perilaku hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) mulai melambat nafsu makan berkurang dan arah gerak yang tidak menentu, kemudian memasuki hari kedelapan sampai hari dengan kesepuluh tidak ditemukan lagi perubahan perilaku hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) hal ini terjadi hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura)* sudah menjadi pupa. Kemudian perubahan morfologi menujukkan gambar 6e hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) yang berwarna hitam dan melengkung, pada gambar gambar 6f juga memperlihatkan terdapat miisilium yang berwana putih, kemudian jamur *Lecaniciilium sp*. Mulai menyelimuti tubuh hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) dan pada gambar 6f memperlihatkan hasil zoom dari mikroskop dan terdapat miselium jamur *Lecanicillium sp.* yang berwarna putih.

Perilaku hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada perlakuan 7 hari (S3) juga memeperlihatkan perilaku hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) masi aktif pada hari pertama, selanjutnya memasuki hari kedua sampai dengan hari ketujuh juga memperlihatkan rata-rata perilaku hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) kurang aktif hal ini terjadi, karna toksin yang dibentuk oleh jamur *Lecanicillium sp.* Mulai menembus tubuh hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*), kemudian memasuki hari kedelapan sampai hari kesepuluh pengamatan tidak memperlihatkan perilaku hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) hal ini disebabkan hama Ulat Grayak (*Spodoptera* sudah masuk kepase pupa. Selanjutnya perubahan

mortfologi pada Gambar 6g menjutkan hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) yang yang telah terinfeksi dan mengalami perubahan morpologi berwarna hitam, kemudian pada gambar 6i menunjutkan hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) yang berwarnna hitam dan mulai ditumbuhi miselium jamur *Lecanicillium sp.* Selajutnya pada gambar 6f memperliatkan penampakan misilium yang berwarna putih hal ini dilihat dan dibuktikan dengan adanya jamur yang berwarna putih setelah di zum di bawah miroskop.

5.2.3. Mortalitas Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Berdasarkan hasil dan analisis data dapat diketahui bahwa bahwa perlakuan yang di aplikasikan pada patogenitas dari cendawan Entomopatogen *Lecanicillium sp.* terhadap tingkat mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). pada dasarnya prinsip kerja jamur Entomopa togen *Lecanicillium sp.* ada dua yaitu mekanik dan enzim hidrolik. Pada gambar 6 diatas menunjutkan mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada hari pertama pengamatan sampai hari kesepuluh pengamatan, pengamatan hari pertama terdapat mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) di perlakuan umur 6 hari (S1) dengan rata-rata 5% sedangkan perlakuan lainya tidak menyebabkan mortalitas, memasuki hari kedua pengamatan mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) meningkat yang pada perlakuan umur 5 hari (S1) mengasilkan mortalitas rata-rata 10%, sedangkan pada perlakuan umur 6

hari (S2) mengasilkan rata-rata 20% dan pada perlakuan umur 7 hari (S3) mengasilakan rata-rata 15%.

Pada dasarnya, prinsip kerja cendawan Entomopatogen tidak secepat insektisida sintesis yang dapat secacara langsung mematikan serangan target. Cendawan Entomopatogen membutuhkan waktu yang lama untuk mematikan serangga target. Selama proses infeksi cendawan *Lecanicilllium sp.* mengasilkan sejumlah enzim untuk perkembanmganya dalam tubuh serangga seperti protase, kitinase dan lipase yang berfingsi mendekradasi kutikula inang dan menfasilitasi pelekatan konidia pada kotikula serangga (Hasan, *et al.,* 2013).

Memasuki hari ketiga pengamatan, perlakuan umur 5 hari (S1) mortalitas meningkat 25%, selanjutnya di perlakuan umur 6 hari (S2) mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) juga 25% dan perlakuan umur 7 hari (S3) persentase rata-rata mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) meningkat yaitu 30%. Memasuki hari keempat pengamatan perlakuan umur 5 hari (S1) tingkat rata-rata mortalitas 40%, di perlakuan umur 6 hari (S2) tingkat mortalitas kembali meningkat dengan rata-rata 30%, di perlakuan umur 7 hari sss (S3) mortalitas juga terus bertambah yaitu 35%. Menurut [19]Prayogo (2002). Setiap cendawan memiliki patogenitas yang berbeda-beda karena toksin yang dimiliki juga berbeda beda pula. Toksin merupakan salah satu hal yang paling berperan penting dalam peningkatan mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) dan aktifitas makanya . jenis toksin yang dihasilkan

oleh *Lecanicillium sp.* Adalah *Cyclosporin A, Dipicolinic acid, Hyroxycar boxylic acid I* dan *Cylodepsipeptide* yang berfungsi mengganggu system saraf.

Dihari kelima pengamatan perlakuan umur 5 hari (S1) mengalami terus peningkatan yaitu 50% perlakuan umur 6 hari (S2) peningkatan mortalitas menjadi 45% atau mortalitas naik 10% dari hari sebelumnya, dan perlakuan 7 hari (S3) juga mengalami tingkat mortalitas 45%. Pada 6 hari pengamatan di perlakuan umur 5 hari (S1) terus mengalami peningakatan mortalitas 65%, perlakuan umur 6 hari (S2) mortalitas 50% dan perlakuan umur 7 hari (S3) mortalitas yaitu 60. Tingkat mortalitas di hari kelima sangat tinggi didudga konidia pada perlakuan umur 5 hari (S1) berhasil menembus kutikulah hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) mengakibatka mortalitas yang cukup tinggi. [4]Rustama et al. (2008) Semakin banyak konidia yang melekat pada kutikula larva serangga, maka semakin banyak pula konidia yang melakukan penetrasi terhadap kutikula. Mengakibatkan banyak larva yang mati, maka akan meningkatkan persentase tingkat kematian. Memasuki hari 7 pengamatan tingkat mortalitas umur 5 hari (S1) naik mejadi 70% atau naik 5% dari hari sebelumya, sedangkan umur 6 hari (S2) 60% dan umur 7 hari (S3) 65%.

Dihari kedelapan dan hari kesembilan pengamatan mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) terjadi di perlakuan terjadi di perlakuan control (S0) yaitu 5% sementara di perlakuan 5 hari (S1), umur 6 hari (S2) dan umur 7 hari (S3) tidak mengalami penambahan mortalitas,

memasuki hari sembilan pengamatan di perlakuan kontrol (S1) tingkat mortalitas naik menjadi 15% mortalitas hal ini terjadi diduga faktor lingkungan dan faktor keracunan insektisida kimia yang di semrot petani sebelumnya, perlakuan umur 5 hari (S1), umur 6 hari (S2) dan umur 7 hari (S3) tidak memperlihatkan mortalitas dikarenakan semua perlakuan hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) sudah menjadi pupa dan ada juga yang sudah menjadi Imago.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Perubahan perilaku dan morfologi hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) gejala perubahan arah gerak, nafsu makan berkurang dan mengalami kematian kemudian terjadi perubahan warna menjadi kecoklatan dan hitam, mengeluarkan lendir, kaku, mengeras dan terdapat miselium berwarana putih, Mortalitas hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) umur 5 hari (S1) sebesar 70%

6.2. Saran

Pada penelitian lebih lanjut perlu diaplikasikan pada skala lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Adam, Juliana, Nurhayati,danTalib. 2013. Biologi Bioinsektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringiensis* Asal*T*anah Lebak Larva *Spodeftera lit ura. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014 ISBN : 979-529-9.*

Arobi, Yasir, Oemry, dan Zhahara. 2013. daya Predasi Cecopet (*Forfikula airicularia) (Dermaptera: Nisolabididae)* pada Berbagai Instar Larva Ulat Grayak (*Spodeptera litura* F.) (Lepidioptera Noctuidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroteknologi,* 1 (2): 296-303.

Budi, A.S., A Afandhi. dan R.D Puspitariani. 2013 Patogenisitas Jamur entomopatogen *Beuvaria bassiana balsam (Deutterromycetes: Mo niliales)* pada Larva *Spodoptera litura Fabricius* (Lefidoptera: Noctu dae). Jurnal HPT.1 (1): 79-83.

Cloyd, R.2003. The entomopatogen *Verticillium lecani.* Midwest Biolo gi c al control news. University oflllions.http://www.extension.umn.Edu/ distribution/hortculture/DG7373.html (22 April 2005).

Desy, Yanti Tampubolon, Yuswani Pangestiningsih, Fatimah Zahara,Fatia ni Manik.2013. Uji Patogenisitas *Bacillus thungiensis* dan Metarhizi um anisopliae Terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* Fabr (Lepidopt era: Noctuidae) Di Laboratorium.Jurnal Agroteknologi USU.1(3): 78 3-793.

Feng, K. C.Liu B. L.,&Tzeng Y. M*.* 2002. Morphological characterization and ermination of aerial and submerged spores of the ento mopathogenic fungus *Verticillim sp*. *World J Microbiol and Bi otec hnol*, 18(3):217-224.

Gindin G., N. U. Geschtovt, B. Raccah and I. Barash. 2000. Pathogenicity of *Lerticillium sp.* to deferent development stages of the silverleaf whitefly *Bemisia argentifolii.* Phytopar. 28;3;231-242

Gottel, M. S., Koike M., Kim J. J., Aiuchi D., Shinya R., & Brodeur J. 2008. Potential of *Lecanicillium* sp. For management of insects, nem atodes, and plant disease. *J Invertebr Pathol,* 98 (3): 256-261.

Hasan S, Anisa, Abinab P, Nausen K, Rishi K, Garima Production of extrace llularenzimes in the Entomopathogenic Fungus *Verticillium lecani., Bioinformation* 9 (5): 238-242.

Hera, 2007. Ulat Grayak Makalah http://ww w.dept an.go.id/di tlinhorti/mak alah/bd krisan.html. Diakes tanggal 19 Februari 2010.

Kalshoven, L.G.E 1981. *The Pest Of Crops in Indonesia*. Revised and Tra nstated by P.A Van der Laan Jakarta: PT. Ichtiar Bar-Van Ho uve.701 pp.

Kaur s.,Harmider P K., Kiradeep & Amarjeet K 2011. Effect of different concentrations of *Beuvaria bassiana* on deflоment and refro duktive potential of *Spodoftera Litura* (Fabricus). *J. Biopest*. 4(2):161-168.

Kauvelis, V..N., Zare, R, bridge, P.D.& Typas, MA Diferention Of Mtochondrial subgrubp in the *Verticilillium lecani* species complex. Letters in Apll Microbiol, 28:263-268.

Ladja, F.T.,Santoso T., & Nurhayati E.2011.Potensi Cendawan Entomop atogen *Verticillium lecanii* dan *Beauveria bassiana* dalam Mengen dalikan Wereng Hijau dan Menekan Intensitas Penyakit Tungro. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan,* 30 (2): 114-120.

Laoh J. 2003. Kerentanan larva *Spodoptera litura* F. terhadap virus nuc lear polyhedrosis. Universitas Riau. Pekanbaru. *J. Natur Indonesia* . 5(2):145-151pp.

Meidelima. 2014. Perkembangan Populasi Ulat Grayak (*Spodoptera litura (*F) pada Tanaman Kedelai di Laboratorium. *Jurnal Ilmiah AgriBA,*2: 12-16.

Marwoto dan Suharsono. 2008 Strategi dan Komponen Teknologi Penge ndalian Ulat Garayak *(Sopodoptera litura Farbicus).* [pada Tanaman Kedelai *Jurnal Litbang Pertanian,* 27 4) 345:354.

Mazet, I.,J.C. Pendland, and D.G.Boucias.1996. Dependence of *Vert icilli um lecani* (Fungi:Hypomycetes) *Myzus persicae* (Hom opt era:Ap hiddae) as hast. Environ. Entomol. (15):380-382.

Rustama.M.M.,Melanie & Irawan B .2008. patogenitas jamur entomopatog en *Metarizium anisopelae terhadap Crocidolomia pavonanna fab.* Dalamkegiatan studi pengendalian hama terpadu tanaman kubis dengan menggunakan agensia hayati. Laporan akhir penelitian pen eliti muda UNPAD sumber dana DIPA UNPAD. Fakultas Mat ematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pajajaran.

Shinde, S. V., K. G. Patel, M. S. Purohit, J. R.Pandya, & A.N. Sabalpara. 2010. *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Zare and Games an important

biocontrol agent for the management of insect pests- A riview. *Agr. Review*, 31(4): 235-252

Suhairiyah., Isnawati & Ratnasari E. 2013 The Effect of *Lecanicillium* on armyworms (*Spodoptera litura*) Mortality by In vitro assays. *Lenter abio*. (2)3:253-257.

Tanada, Y., & Kaya H. K. 1993. Insect pathology. San Diego : Academic Press. 666 p.

Tana Y, Kaya HK. (1993). Insect Pathology. Academic Press, INC. Harcourt Brace Joyanoyich Publisher. Sandiago.

Tenrirawe, A. & Talanca, A.H. 2008. Bioekologi Dan Pengendalian Hama dan Penyakit Utama Kacang Tanah. *Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI PFI XIX Komisariat Daerah Sulawesi Selatan*, 5 November 2008. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros

Prayogo, Y. 2009. Kajian cendawan entomopatogen *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) (Viegas) Zare & Gams untuk menekan perkembangan telur hama pengisap polong kedelai *Riptortus linearis* (F.) (Hemiptera: Alydidae) [Disertasi]. IPB:Bogor.

Putra, Sudiarta, Darama, Sumiartha, & Srinivisan. 2013. Pemantauan Populasi Imago *Spodoptera litura dan Helicoverpa armigera* Mengg unakan Perangkap Seks Feromon. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika 2 (1) :*56-61.

Wahyudi, 2008.Jamur pathogen serangga sebagai bahan baku insektisida pemanfaatan mikroba parasitoid dalam agro industri tanaman remp ah dan obat. Perkembangan teknologi Tanaman Rempah dan Obat (XII):21-28pp

Wang, L., Huang, J., You, M., Guan, X., & Liu, B. 2005. Effects of toxins fro m strains of *Verticillium lecanii* (Deuteromycotina: Hyphomy cetes) on bioattributes of a predatory ladybeetle *Delphastus catal inae* (Coleoptera: Coccinellidae). *J. Appl. Entomol*, 129(1):32-38.

Zare,R.,Gams W., Evans H. C. 2001. A revision of *Verticillium* section Prostrata. V. The genus *Pochonia*, with notes on *Rotiferophthora*. Nova Hedwigia, 73:51-86.