KEEFEKTIFAN *Lecanicillium lecanii* MENGENDALIKAN *Crocicidolomia pavonana* PADA SKALA LABORATORIUM

Helmi Natul Widan¹ Efrin Firmansyah^{2*} Siti Nurhidayah³

^{1,3} Agroteknologi Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya

² Agroteknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung

*efrin@uinsgd.ac.id

Abstrak

Cendawan *L. lecanii* merupakan agens hayati yang potensial untuk mengendalikan hama pada tanaman. Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Satuan Pelayanan Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Wilayah V Tasikmalaya Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 6 perlakuan dan 5 ulangan, yaitu Konsentrasi *L. lecanii* : P0 (Kontrol), P1 (5 g.L⁻¹), P2 (10 g.L⁻¹), P3 (15 g.L⁻¹), P4 (20 g.L⁻¹), P5 (25 g.L⁻¹). Variabel yang diamati yaitu mortalitas, konsumsi pakan larva *C. pavonana*, perilaku larva yang terinfeksi, lama waktu kematian larva. Perlakuan yang menunjukkan hasil optimal ada pada perlakuan P5 (Konsentrasi *L. lecanii* 25 g.L⁻¹) dengan nilai mortalitas 82%, konsumsi pakan 1.23 g, lama waktu kematian 1.8 HSA dan perilaku larva yang terinfeksi yaitu *C. pavonana* mengalami perubahan warna, yang awalnya berwarna kuning berubah menjadi warna hitam. Tubuh larva menjadi keras, karena semua jaringan dan cairan dalam tubuh larva habis oleh cendawan *L. lecanii*, lalu secara perlahan diselubungi oleh miselium.

Kata kunci : Agens hayati, *L. lecanii*, *C. pavonana*, Kubis, Konsentrasi

Abstract

L. lecanii is one of the biological agents which have the potential to be used in controlling several pests and plant diseases. This experiment was carried out at the Laboratory of the Service Unit of BPTPH, Region V Tasikmalaya. This study used a single factor completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 5 replications, namely the concentration of *L. lecanii*: P0 (Control), P1 (5 g.L⁻¹), P2 (10 g.L⁻¹), P3 (15 g.L⁻¹), P4 (20 g.L⁻¹), P5 (25 g.L⁻¹). The variables observed were mortality, larvae feed consumption, behavior of infected larvae, long time of death of larvae. The treatment that showed optimal results was in the P5 treatment (*L. lecanii* concentration of 25 g.L⁻¹) with a mortality value

of 82%, feed consumption of 1.23 g. and the duration of death was 1.8 DAT and the behavior of infected larvae, namely *C. pavonana*, experienced changes color, which initially turns yellow into black. The larva's body becomes hard, because all the tissue and fluid in the larva's body is depleted by the *L. lecanii*, then it is slowly covered by mycelium.

Keyword: Biological agent, *C. pavonana*, Cabbage, Concentration, *L. lecanii*

Pendahuluan

Tanaman kubis merupakan salah satu komoditas sayuran yang populer ditanam oleh petani Indonesia. Tanaman kubis cocok tumbuh di dataran rendah dan dataran medium (Sastrosiswojo *et al.*, 2005). Budidaya tanaman kubis di Indonesia pada umumnya dilakukan dalam rangka untuk memenuhi keperluan dalam negeri dan ekspor. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya kubis adalah adanya serangan hama pada tanaman, termasuk *C. pavonana*. Pada umumnya petani melakukan pengendalian hama secara kimia dengan mengaplikasikan pestisida. Namun demikian penggunaan pestisida yang terus menerus dapat menimbulkan dampak negative pada lingkungan.

Hama *C. pavonana* menyerang tanaman kubis dengan cara memakan daun yang masih muda sampai habis. Kemudian hama ini menyerang bagian titik tumbuh tanaman inangnya. Serangan tersebut menyebabkan bagian tanaman mati karena bagian dalamnya menjadi busuk. Menurut Kristanto *et al.*, (2013) serangan *C. pavonana* dapat mengakibatkan penurunan produksi kubis sebesar 79,81%.

Cendawan *L. lecanii* adalah salah satu agens hayati yang potensial sebagai pengendali beberapa hama dan penyakit tanaman. Cendawan *L. lecanii* memiliki karakteristik yaitu kisaran inangnya luas dan bersifat kosmopolit. Karakter tersebut adalah alasan cendawan ini mudah ditemukan di daerah tropis maupun sub tropis. Pada penelitian terdahulu, *L. lecanii* dilaporkan

menghasilkan metabolit sekunder bersifat toksik, yaitu *bassionolidae* dan asam *dipicolinic* yang bersifat insektisidal.

Beberapa ordo serangga yang diketahui dapat terinfeksi atau terkendalikan oleh cendawan *L. lecanii* adalah ordo Orthoptera, Hemiptera Lepidoptera, Thysanoptera dan Coleoptera. Cendawan ini pertama kali ditemukan menginfeksi kutu sisik *scale insect* (Homoptera: Diaspididae) yang merupakan hama tanaman kopi di pulau Jawa (Khaerati dan Gusti, 2015). Hasil penelitian Khoiroh *et al.*, (2014) menyatakan patogenitas cendawan *L. lecanii* efektif mengendalikan wereng coklat dengan konsentrasi 10^{10} konidia ml^{-1} sebagai nilai kerapatan konidia paling efektif, yang menyebabkan mortalitas mencapai 78,33 % dan waktu kematian hingga 5,81 hari setelah aplikasi (HSA)

Penggunaan cendawan *L. lecanii* masih sangat jarang digunakan oleh petani untuk menekan perkembangan hama pada tanaman kubis, dengan menggunakan *L. lecanii* pada pengendalian hama tanaman kerapatan 10^8 mampu mengendalikan *Spodoptera exigua* (Larva instar ke-3) dengan mortalitas 70% (Wahyuni *et al.*, 2013). Penggunaan cendawan *L. lecanii* dirasa mampu menekan perkembangan hama *C. pavonana* pada tanaman kubis, dengan menggunakan kerapatan cendawan 10^8 pada larva instar 3, untuk itu diperlukan penelitian lebih lanjut dengan mencari konsentrasi yang tepat untuk ditemukannya komposisi pengendalian yang mampu menekan pertumbuhan hama agar menjadi inovasi teknologi yang mampu dikembangkan oleh petani.

Upaya tersebut dapat dimulai dari aktivitas penelitian di laboratorium sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pengaruh pemberian *L. lecanii* terhadap larva *C. Pavonana* dan menentukan konsentrasi yang optimal pemberian *L. lecanii* sebagai agens hayati untuk mengendalikan *C. pavonana* pada skala laboratorium.

Bahan dan Metode

Tempat dan Waktu

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Satuan Pelayanan Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (Satpel BPTPH) Wilayah V Tasikmalaya, Kecamatan Cihideung Kota Tasikmalaya, ketinggian tempat ± 386 mdpl, $07^{\circ}19,854$ LS, $108^{\circ}12.193$ LU dan suhu rata-rata $26-29^{\circ}\text{C}$ Pelaksanaan percobaan dimulai pada bulan April - Desember 2020.

Sumber isolat *L. Lecanii*

Sumber *L. Lecanii* berasal dari Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (BBPOPT) dan di perbanyak di Laboratorium Satuan

Pelayanan Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (Satpel BPTPH) Wilayah V Tasikmalaya pada media jagung dengan kerapatan *L. Lecanii* 10^8 .

Sumber inokulum *C. Pavonana*

Sumber *C. Pavonana* berasal dari Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) dan di perbanyak di Laboratorium Satuan Pelayanan Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (Satpel BPTPH) Wilayah V Tasikmalaya.

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 6 perlakuan dan 5 ulangan, yaitu konsentrasi *L. lecanii*: P0 (Kontrol), P1 (5 g.L^{-1}), P2 (10 g.L^{-1}), P3 (15 g.L^{-1}), P4 (20 g.L^{-1}) dan P5 (25 g.L^{-1}).

Teknik aplikasi *L. Lecanii*

L. Lecanii yang diperbanyak pada media jagung dengan kerapatan 10^8 di tumbuk halus dan kemudian di buat suspensinya sesuai dengan konsentrasi yang sudah ditentukan. Teknik aplikasi *L. Lecanii* yaitu dengan cara di semprotkan pada kotak yang berisi ulat *C. Pavonana* dan setiap kotak berisi 10 ulat instar 3.

Analisis data

Analisis data yaitu dengan cara mengamati pertumbuhan dan perkembangan *L. Lecanii* yang di aplikasikan pada ulat *C. Pavonana* dan menimbang setiap pakan yang di berikan dan sisa pakan yang diberikan pada ulat *C. Pavonana*.

Hasil dan Pembahasan

Mortalitas

Hasil pengujian menunjukkan perlakuan cendawan *L. Lecanii* untuk mengendalikan *C. Pavonana* mendapatkan hasil persentase mortalitas sebagai berikut yang dituangkan dalam Tabel 1.

Data pengujian menunjukan pemberian *L. lecanii* dengan perlakuan P5 Konsentrasi 25 g.L^{-1} tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (10 g.L^{-1}), P3 (15 g.L^{-1}) dan P4 (20 g.L^{-1}). Pemberian *L. lecanii* dengan perlakuan P1 Konsentrasi 5 g.L^{-1} berbeda nyata terhadap setiap perlakuan. Dari hasil rata-rata mortalitas perlakuan P5 dengan konsentrasi *L. lecanii* 25 g.L^{-1} menunjukan tingkat mortalitas tertinggi mencapai 82%,

Tabel 1. Pengaruh aplikasi *L. lecanii* terhadap mortalitas larva *C. pavonana*

Perlakuan	Rata-rata mortalitas (%)
P0: Kontrol	0 ^c
P1: <i>L. lecanii</i> 5 g.L ⁻¹	36 ^b
P2: <i>L. lecanii</i> 10 g.L ⁻¹	66 ^a
P3: <i>L. lecanii</i> 15 g.L ⁻¹	66 ^a
P4: <i>L. lecanii</i> 20 g.L ⁻¹	78 ^a
P5: <i>L. lecanii</i> 25 g.L ⁻¹	82 ^a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Konsumsi pakan larva *C. Pavonana*

Berdasarkan hasil penelitian *L. lecanii* sebagai agens hayati untuk mengendalikan *C. pavonana* pada tanaman kubis menghasilkan data Pengaruh aplikasi *L. lecanii* terhadap aktivitas makan larva sebagai berikut:

Tabel 2. Pengaruh aplikasi *L. lecanii* terhadap aktivitas makan larva

Perlakuan	Penghambat makan (g)
P0 : Kontrol	1.85 ^d
P1 : <i>L. lecanii</i> 5 g.L ⁻¹	1.68 ^{cd}
P2 : <i>L. lecanii</i> 10 g.L ⁻¹	1.66 ^{cd}
P3 : <i>L. lecanii</i> 15 g.L ⁻¹	1.51 ^{bc}
P4 : <i>L. lecanii</i> 20 g.L ⁻¹	1.39 ^{ab}
P5 : <i>L. lecanii</i> 25 g.L ⁻¹	1.23 ^a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tabel penghambat makan menunjukkan bahwa Konsumsi pakan terendah ada pada perlakuan P5 dengan konsentrasi *L. lecanii* 25 g.L⁻¹, yang berarti memiliki pengaruh penghambat makan tertinggi. Hasil pengamatan pada konsumsi pakan dihasilkan perlakuan P5 konsentrasi *L. lecanii* 25 g.L⁻¹ tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4 konsentrasi *L. lecanii* 20 g.L⁻¹. Akan tetapi, perlakuan P5 konsentrasi *L. lecanii* 25 g.L⁻¹ dan perlakuan P4 konsentrasi *L. lecanii* 20 g.L⁻¹ berbeda nyata dengan setiap perlakuan yang ada. Perlakuan P3 konsentrasi *L. lecanii* 15 g.L⁻¹ berbeda nyata dengan perlakuan P2 konsentrasi *L. lecanii* 10 g.L⁻¹, dan perlakuan P1 konsentrasi *L. lecanii* 5 g.L⁻¹, sedangkan perlakuan P2 konsentrasi *L. lecanii* 10 g.L⁻¹ tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 konsentrasi *L.*

lecanii 5 g.L⁻¹. Angka yang ada pada Tabel 2 menunjukkan semakin kecil angkanya maka terjadi penurunan aktivitas makan yang menjadikan adanya penghambatan makan pada setiap perlakuan. Penurunan aktivitas makan terjadi pada perlakuan P5 konsentrasi *L. lecanii* 25 g.L⁻¹.

Terjadinya penurunan aktivitas makan pada *C. pavonana* diakibatkan karena adanya perubahan fisik yang terjadi pada larva *C. pavonana*. Setelah perlakuan larva cenderung melambat dikarenakan aktivitas cendawan *L. lecanii* yang mulai diserap oleh tubuh larva. Menurut Gindin *et al.*, (2000) serangga yang terserang entomopatogen dapat mengalami penurunan aktifitas makan yang diakibatkan terganggunya system syaraf pada serangga.

Perilaku larva yang terinfeksi

Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui perilaku larva *C. pavonana* setelah diberikan perlakuan, dan untuk mengetahui tingkat efektivitas penggunaan Cendawan *L. lecanii* pada tubuh larva sampai tubuh dari *C. pavonana* diselubungi oleh miselium.

Gambar 1. Perubahan larva *C. pavonana* (a) 1 hari sesudah aplikasi dan (b) 8 hari sesudah aplikasi *L. lecanii*

Gejala yang ditimbulkan akibat larva yang terinfeksi *L. lecanii* yaitu setelah di semprot dengan cairan yang mengandung cendawan *L. lecanii* larva *C. pavonana* mengalami perubahan warna, yang awalnya berwarna kuning seperti pada Gambar 1a yang kemudian berubah menjadi warna hitam. Tubuh serangga menjadi keras, karena semua jaringan dan cairan dalam tubuh serangga habis oleh cendawan *L. lecanii*, lalu secara perlahan diselubungi oleh miselium seperti pada Gambar 1b.

Pada umumnya, entomopatogen masuk ke dalam tubuh inang melalui membran intersegmental kemudian menyebar ke seluruh bagian lapisan dinding tubuh larva. Di bantu oleh enzim proteinase, lipase, dan kitinase. Patogenitas yang di miliki setiap cendawan berbeda-beda karena toksin yang dimiliki juga berbeda menyebabkan gejala kematian pada inang berbeda pula. *L. lecanii* menginfeksi inangnya dengan dua cara yaitu secara mekanik dan enzim hidrolitik untuk dapat

menembus *integumen* serangga dan dinding sel cendawan (Shinde et al., 2010).

Gambar 2. Infeksi cendawan entomopatogen. (Sumber: Shinde et al., 2010)

Setelah cendawan berhasil penetrasi pada bagian kutikula, selanjutnya akan mengkolonisasi inang. Hifa dan konidia yang ada dalam tubuh serangga menyebar melalui aliran hemolimfa menuju organ dan jaringan-jaringan di dalam tubuh serangga. Hifa selanjutnya berkembang dan memperbanyak diri dengan menyerap cairan tubuh serangga inangnya. Apabila hifa telah menemukan organ dan jaringan-jaringan sasarannya, pada tubuh serangga inang akan terbentuk kumpulan miselium di atas permukaan integumen yang mengakibatkan kematian inang/mumifikasi (Shinde et al., 2010). Pada kondisi lingkungan yang tepat, konidiofor membentuk konidia untuk siklus penyakit selanjutnya.

Tabel 3. Pengaruh aplikasi *L. lecanii* terhadap perilaku larva terinfeksi

Perlakuan	Perilaku larva
P0 : Kontrol	Normal
P1 : <i>L. lecanii</i> 5 g.L ⁻¹	Normal, Gerak lambat, kaku
P2 : <i>L. lecanii</i> 10 g.L ⁻¹	Gerak lambat, kaku, larva menguning
P3 : <i>L. lecanii</i> 15 g.L ⁻¹	Gerak lambat, kaku, mati, dan berubah menguning
P4 : <i>L. lecanii</i> 20 g.L ⁻¹	Gerak lambat, kaku, menguning, tertutup miselium tipis
P5 : <i>L. lecanii</i> 25 g.L ⁻¹	Gerak lambat, kaku, menguning, tertutup miselium tipis

Tabel 3 menjelaskan adanya perubahan perilaku yang ditunjukkan oleh larva setelah diberikan perlakuan cendawan *L. Lecanii*, perlakuan P1 menunjukkan larva sampai kaku, perlakuan P2 menunjukkan perilaku larva sampai berubah warna menguning, perlakuan P3 larva mati dan berubah warna menjadi menguning, dan perlakuan P4 dan P5 menunjukkan perilaku larva berubah warna dan tertutup miselium.

Lama waktu kematian larva

Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa cepat efektifitas cendawan *L. lecanii* sebagai agen hayati terhadap larva *C. pavonana*, hasil data olahan disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh aplikasi *L. lecanii* terhadap waktu kematian *C. pavonana*

Perlakuan	Rata-rata waktu kematian (HSA)
P1 : <i>L. lecanii</i> 5 g.L ⁻¹	4.0 ^b
P2 : <i>L. lecanii</i> 10 g.L ⁻¹	2.2 ^{ab}
P3 : <i>L. lecanii</i> 15 g.L ⁻¹	2.2 ^{ab}
P4 : <i>L. lecanii</i> 20 g.L ⁻¹	2.2 ^{ab}
P5 : <i>L. lecanii</i> 25 g.L ⁻¹	1.8 ^{ab}

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Pemberian konsentrasi *L. lecanii* pada larva *C. pavonana* menunjukkan adanya mortalitas dengan waktu kematian berdasarkan hasil pengamatan yang tersaji dalam Tabel 4. Perlakuan P5 konsentrasi *L. lecanii* 25 g.L⁻¹ tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4 konsentrasi *L. lecanii* 20 g.L⁻¹, perlakuan P3 konsentrasi *L. lecanii* 15 g.L⁻¹ dan perlakuan P2 konsentrasi *L. lecanii* 10 g.L⁻¹. Akan tetapi, perlakuan P1 konsentrasi *L. lecanii* 5 g.L⁻¹ berbeda nyata dengan setiap perlakuan. Perlakuan P5 konsentrasi *L. lecanii* 25 g.L⁻¹ menunjukkan adanya efektifitas pemberian *L. lecanii* dengan waktu kematian tercepat yaitu 1,8 HSA. Menurut Suharsono dan Prayogo (2005) koloni Cendawan entomopatogen yang menyelimuti tubuh berwarna putih pucat, dua hari setelah inokulasi Cendawan sudah mampu memproduksi konidia, infeksi yang disebabkan oleh Cendawan entomopatogen pada tubuh serangga melibatkan aktivitas enzim dan toksin. Dengan demikian rata-rata hari yang diperlukan untuk cendawan menginokulasi tubuh inangnya hanya membutuhkan waktu 2 hari dengan suhu dan kelembapan yang mendukung.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan pemberian cendawan *L. lecanii*, gejala yang ditimbulkan oleh larva yang terinfeksi *L. lecanii* yaitu setelah beberapa hari setelah aplikasi larva mati, tubuh larva mengeras karena semua jaringan dan cairan dalam tubuh larva terinfeksi oleh cendawan *L.*

- lecanii*.
2. Larva menjadi hitam dan kaku, kemudian secara perlahan larva diselimuti oleh miselium yang terjadi pada perlakuan P4 konsentrasi *L. lecanii* 20 g.L⁻¹ dan P5 konsentrasi *L. lecanii* 25 g.L⁻¹

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada kepala Satuan Pelayanan Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Wilayah V Tasikmalaya, yang telah memfasilitasi laboratorium untuk pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Gindin, G., Geschtovt, N.U., Raccach, B., Barash, I. (2000). Pathogenicity of *Verticillium lecanii* to different development stages of the silverleaf whitefly *Bemisia argentifolii*. *Phytopar*, 28(3): 231-242.
- Khaerati, Indriati, G. (2015). *Lecanicillium lecanii* (Ascomycota: Hypocreales) sebagai agens hayati pengendali hama dan penyakit tanaman. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar. *Sirnov*, 3(2): 93-102.
- Khoiroh, F., Isanwati., Faizah, U. (2014). Patogenitas cendawan entomopatogen (*lecanicillium lecanii*) sebagai bioinsektisida untuk pengendalian hama Wereng coklat secara *in vitro*. *LenteraBio*, 3(2): 115-121.
- Kristanto, S.P., Sutjipto., Soekarto. (2013). Pengendalian hama pada tanaman kubis dengan sistem tanaman tumpangsari. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1(1): 7-9.
- Prayogo, Y. (2011). Biopestisida ramah lingkungan dari *Lecanicillium lecanii*. Sinar Tani Edisi: 22–28 Juni 2011. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. Indonesia
- Shinde, S.V., Patel, K.G., Purohit, M.S., Pandya, J.R., Sabalpara, A.N. (2010). *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Zare and Games an important biocontrol agent for the management of insect pests - A rievew. *Agr. Review*, 31(4): 235-252.
- Sastrosiswojo, S., Uhan, T.S., Sutarya, R. (2005). Penerapan teknologi PHT Pada tanaman kubis. Bandung. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 75.
- Sunarjono, H.H. (2011). Bertanam 30 jenis sayuran. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Suharsono., Prayogo, Y. (2005). Pengaruh lama pemaparan pada sinar matahari terhadap viabilitas Cendawan entomopatogen *Verticillium lecanii*. *Jurnal Habitat*, 16(2): 122-131.
- Wahyuni, D.T., Isnawati., Suparno, G. (2013). Patogenisitas cendawan entomopatogen *Lecanicillium lecanii* (Zimmerman) Viegas terhadap larva instar III *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). *LenteraBio*, 2(2): 173-178.