

**PATOGENISITAS JAMUR ENTOMOPATOGEN *Lecanicillium lecanii*
(DEUTEROMYCOTINA; HYPHOMYCETES) TERHADAP *Bemisia tabaci*
(G.) SEBAGAI VEKTOR VIRUS *COWPEA MILD MOTTLE VIRUS*
(CMMV) PADA TANAMAN KEDELAI**

Gepy M. Putra^{1*}, Tutung Hadiastono¹, Aminudin Afandhi¹ dan Y. Prayogo²

¹ Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Brawijaya
Jln. Veteran, Malang 65145

² Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI), Jl. Raya Kendalpayak km
8, PO Box 66 Malang 65101

ABSTRACT

The obstacle in improving production of soybean is the attack of Cowpea mild mottle virus (CMMV). CMMV infection in the field by vector insect *Bemisia tabaci*. Entomopathogen fungi *Lecanicillium lecanii* is effective in killing insects from homoptera ordo particularly *Bemisia tabaci*. Result of this study reveal that the higher conidia density in fungi *L. lecanii*, the more pathogenic this fungi in killing *B. tabaci* thus CMMV intensity contaminated by vector insects is lower. Death of tested insects infected by fungi *L. lecanii* was highlighted with white color mycelium colony that covers insect body. Conidia density of fungi *L. lecanii* is effective in killing *B. tabaci* 10^8 /ml with mortality rate 68.5% so that reduce CMMV attack intensity. The faster incubation period of fungi *L. lecanii* toward insect would result lower ability of *B. tabaci* in spreading CMMV until reaching 3.43%. The large seed soybean (Argomulyo) has trichoma density $127.18/\text{cm}^2$ which is more vulnerable to be infected with CMMV compared with small seed soybean (Wilis) which has trichoma density $182.83/\text{cm}^2$. Attack intensity of CMMV in Argomulyo variety is reaching 29.89% while attack intensity in Wilis variety only reach 23.94%. Reviewed from the efficacy of the fungi *L. lecanii* in killing *B. tabaci*, the results of this study can be concluded 10^8 /ml conidial density is an effective dose. The use of small seed soybean varieties (Willis) with a density of more tightly trichoma can pressess *B. tabaci*'s attack and CMMV infection on soybean plants.

Keywords: *B. tabaci*, Conidia density of *L. Lecanii*, Cowpea mild mottle virus (CMMV), Soybean plants

ABSTRAK

Salah satu kendala yang mempengaruhi produksi kedelai ialah adanya serangan Cowpea Mild Mottle Virus (CMMV). Penyebaran CMMV terjadi melalui serangga vektor yaitu *Bemisia tabaci*. Jamur patogen serangga *Lecanicillium lecanii* sangat efektif dalam membunuh serangga dari bangsa homoptera terutama *Bemisia tabaci*. Penelitian ini bertujuan untuk menguji dampak kerapatan konidia *L. lecanii* terhadap mortalitas *B. tabaci* dan potensi *B. tabaci* sebagai vektor CMMV pada dua varietas kedelai. Pada uji tingkat kematian, serangga yang terinfeksi jamur *L. lecanii* terlihat koloni miselium berwarna putih yang menutupi permukaan tubuh serangga. Kerapatan konidia *L. lecanii* yang efektif dalam

membunuh *B. tabaci* ialah 10^8 /ml dengan rerata mortalitas 68,5% sehingga dapat menekan intensitas serangan CMMV. Masa inkubasi tercepat jamur *L. lecanii* terhadap serangga menunjukkan hasil kemampuan *B. tabaci* terendah dalam menyebarkan CMMV, yaitu mencapai 3,43%. Pada biji kedelai besar (Argomulyo) memiliki rerata kerapatan trikoma $127,18/\text{cm}^2$ yang memudahkan tanaman terinfeksi oleh CMMV dibandingkan dengan biji kedelai kecil (Wilis) dengan rerata kerapatan trikoma $182,83\%$. Rerata intensitas serangan CMMV pada kedelai varietas Argomulyo sebesar 29,89% sedang rerata intensitas serangan pada varietas Wilis hanya sebesar 23,94%. Ditinjau dari hasil efektifitas jamur *L. lecanii* dalam mematikan *B. tabaci*, dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa kerapatan konidia 10^8 /ml ialah dosis yang efektif guna menekan populasi *B. tabaci*. Penggunaan varietas kedelai dengan ukuran biji yang kecil (Wilis) dan dengan tingkat kerapatan trikoma yang tinggi dapat menekan serangan *B. tabaci* dan infeksi CMMV pada tanaman kedelai.

Kata kunci : *B. tabaci*, Kerapatan konidia *L. Lecanii*, *Cowpea mild mottle virus* (CMMV), Tanaman kedelai

PENDAHULUAN

Di Indonesia, rata-rata produktivitas kedelai adalah 1,28 t/ha, masih kurang dari potensi hasil varietas unggul kedelai yang dapat mencapai 2 t/ha. Salah satu penyebab rendahnya produktivitas tersebut adalah serangan virus belang samar (*Cowpea mild mottle virus*) yang disebabkan oleh serangga *B. tabaci*. Saleh dan Hadi (2002) melaporkan bahwa kehilangan hasil kedelai varietas Wilis dapat mencapai 28,6% apabila terinfeksi CMMV pada umur sepuluh hari dan hanya 14,6% apabila tanaman terinfeksi pada umur 40 hari setelah tanam (HST). Pada varietas Sibayak yang termasuk rentan, kehilangan hasil dapat mencapai 81%, apabila terinfeksi pada umur 7 hari setelah tanam (HST) (Saleh *et al.* 2004).

CMMV adalah virus yang banyak menyerang tanaman kedelai di Indonesia dan menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman terganggu (Kuswantoro *et al.* 2010). Pada dasarnya kutu kebul (*B. tabaci*) kurang menyukai tanaman yang memiliki trikoma. Sifat ketahanan

tanaman terhadap serangga hama dapat dilacak antara lain melalui seleksi karakteristik morfologi dan anatomi daun (Minarno, 2011). Morfologi tanaman (batang, daun dan polong) antara lain mempunyai struktur bulu yang sangat beragam dan hal tersebut diduga dapat mempengaruhi tingkat ketahanan kedelai terhadap serangan hama (Minarno, 2011). Struktur bulu (trikoma), ukuran panjang dan kerapatan trikoma sangat berperan dalam ketahanan tanaman kedelai (Suharsono, 2001). Penolakan morfologis merupakan mekanisme ketahanan fisik tanaman yang menghalangi proses makan dan peletakan telur yang normal (Minarno, 2011).

Upaya mengendalikan serangga vektor virus di lapangan masih menggunakan insektisida kimia. Penggunaan insektisida kimia yang kurang bijaksana telah banyak menimbulkan dampak yang negatif. Oleh karena itu perlu dicari alternatif teknologi pengendalian untuk menekan penggunaan insektisida kimia, yaitu dengan pemanfaatan peran agens hayati seperti jamur entomopatogen.

L. lecanii ialah jamur entomopatogen yang dapat digunakan untuk mengendalikan *B. tabaci*. *L. lecanii* merupakan jamur entomopatogen yang mempunyai kisaran inang yang luas termasuk *B. tabaci*. Jamur tersebut bersifat kosmopolit sehingga mudah ditemukan diberbagai tempat baik tropis maupun subtropis. Jamur *L. lecanii* memiliki toksin *dipicolinic acid* sehingga sangat toksik terhadap serangga inang (Prayogo, 2009).

Keberhasilan pengendalian hama dengan jamur entomopatogen juga ditentukan oleh kerapatan konidia yang diaplikasikan, yaitu jumlah konidia dalam setiap milliliter air. Menurut Prayogo (2006) kerapatan konidia yang dibutuhkan untuk mengendalikan hama tergantung pada jenis maupun populasi hama yang akan dikendalikan. Gindin *et al.*(2000) melaporkan bahwa pada kerapatan konidia 10^7 /ml terhadap *Bemisia argentifolii* mampu menyebabkan kematian serangga mencapai 98%. Penelitian Oktaviana (2011) menunjukan terdapat hubungan antara kerapatan konidia *Beauveria basiana* dengan intensitas serangan CMMV. Pada kerapatan konidia *B. basiana* 10^6 , 10^7 dan 10^8 /ml *B. tabaci* tidak mampu untuk menularkan CMMV, hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya gejala CMMV yang muncul. Kerapatan konidia *B. basiana* 10^6 , 10^7 dan 10^8 /ml berpengaruh terhadap kematian *B. tabaci* dan intensitas serangan CMMV. Sementara itu jumlah konidia jamur *L. lecanii* yang optimal untuk mengendalikan *B. tabaci* sebagai vektor virus belum didapatkan.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman

Kacang–Kacangan dan Umbi–Umbian (BALITKABI) Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2012 sampai Juni 2012. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah dua varietas kedelai : (1) kedelai berbiji kecil (Wilis) dan (2) kedelai berbiji besar (Argomulyo), sedangkan faktor kedua adalah tingkat kerapatan konidia *L. lecanii*, terdiri dari : (1) 0 (kontrol/air), (2) 10^6 /ml, (3) 10^7 /ml dan (4) 10^8 /ml.

Pemeliharaan dan Perkembangbiakan Serangga Vektor

Pemeliharaan dan perkembangbiakan *B. tabaci* diawali dengan pengumpulan imago selama satu hari dari kedelai di sekitar kebun percobaan (KP) Kendalpayak (BALITKABI) untuk dijadikan induk pada perbanyakan masal. Pemeliharaan dan perkembangbiakan *B. tabaci* dengan cara menginfestasikan serangga tersebut sebanyak-banyaknya pada tanaman kedelai. Tanaman disungkup dengan kain kasa halus dan dibiarkan selama dua hari agar *B. tabaci* bertelur. Setelah *B. tabaci* bertelur, induk serangga dilepas. Pemeliharaan dan perkembangbiakan dilaksanakan hingga mendapatkan 800 imago serangga *B. tabaci*.

Perbanyakan Inokulum CMMV

Inokulum awal CMMV didapatkan dari awetan berbentuk rajangan daun kedelai kering yang diperoleh dari BALITKABI Malang. Inokulum CMMV kemudian diperbanyak secara mekanis menggunakan tanaman kedelai yang digunakan sebagai pakan vektor CMMV, inokulum hasil perbanyakan digunakan sebagai sumber inokulum untuk percobaan lebih lanjut.

Perbanyak Jamur Entomopatogen *L. lecanii*

Jamur entomopatogen *L. lecanii* diperbanyak menggunakan media beras jagung. Beras jagung dicuci kemudian direbus hingga setengah matang, selanjutnya dimasukkan ke dalam cawan Petri dan disterilisasi pada suhu 120 °C. Jamur entomopatogen *L. lecanii* diperoleh dari Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBP2TP) Mojoagung (Jombang). Setelah itu ditumbuhkan pada media beras jagung di dalam cawan Petri. Pada umur 21 hari setelah inokulasi (HSI), biakan jamur yang ada di dalam cawan Petri dapat digunakan untuk perlakuan aplikasi.

Penanaman Kedelai Varietas Wilis dan Varietas Argomulyo

Benih kedelai yang diuji ditanam di *polybag* di rumah kaca (*screen house*). Setiap *polybag* diisi dengan tiga benih kedelai. Kedelai yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas Wilis dan Argomulyo. Varietas Wilis merupakan varietas yang lebih toleran terhadap virus dan varietas Argomulyo varietas yang peka terhadap virus.

Infestasi *B. tabaci* dan Aplikasi Jamur *L. lecanii*

Prosedur penularan virus CMMV menggunakan serangga vektor yaitu mengambil *B. tabaci* menggunakan tabung reaksi yang ditutup dengan kain kasa. *B. tabaci* tersebut kemudian dipuaskan selama 30-60 menit. Setelah berpuasa kemudian diberi tanaman kedelai yang terinfeksi selama 30 menit untuk mendapatkan virus (*Acquisition Acces periode*). CMMV dalam tubuh serangga vektor ditularkan pada tanaman kedelai sehat umur 21 hari setelah tanam dengan diinfestasikan 25 ekor tiap rumpun

tanaman. *B. tabaci* yang terinfeksi CMMV kemudian disemprot dengan suspensi jamur *L. lecanii* sebanyak 2 ml untuk setiap perlakuan. Masing-masing perlakuan ditutup sangkar dengan kerangka besi kemudian disungkup menggunakan kain kasa.

Pengamatan

Masa Inkubasi.

Pengamatan masa inkubasi CMMV dengan melihat munculnya gejala pertama pada tanaman kedelai setelah inokulasi CMMV melalui serangga vektor. Pengamatan masa inkubasi serangga *B. tabaci* dengan melihat kematian serangga *B. tabaci* yang pertama setelah aplikasi jamur *L. lecanii*.

Kematian *B. Tabaci*.

Perhitungan kematian *B. tabaci* dilakukan setiap hari selama 7 hari setelah aplikasi *L. lecanii* didasarkan pada kematian imago *B. tabaci* yang terinfeksi *L. lecanii*. Presentase kematian *B. tabaci* dihitung menggunakan rumus:

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

Keterangan :

P = presentase kematian

X = imago *B. tabaci* yang mati terinfeksi jamur *L. lecanii*

Y = jumlah imago total yang diamati

Waktu Kematian *B. Tabaci*.

Pengamatan terhadap waktu kematian *B. tabaci* dilakukan dengan menghitung jumlah *B. tabaci* yang mati setiap hari setelah aplikasi jamur *L. lecanii*. Perhitungan waktu kematian menggunakan rumus yang dikembangkan Rustama (2008) sebagai berikut:

$$W = \frac{\sum \left[\frac{a}{n} x b \right]}{\sum \left[\frac{a}{n} \right]}$$

Keterangan :

- W* = waktu kematian,
a = banyaknya *B. tabaci* yang mati pada hari infeksi,
b = hari pada saat *B. tabaci* mati,
n = jumlah *B. tabaci* yang mati tiap perlakuan.

Intensitas Serangan CMMV

Pengamatan intensitas serangan diamati setelah inokulasi, didasarkan pada penampakan gejala pada daun berdasarkan metode yang dikembangkan Minarno (2011) (Tabel 3). Pengukuran tingkat gejala serangan CMMV dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang terinfeksi CMMV, dihitung dengan rumus yang dikembangkan oleh Abadi (2003).

$$I = \sum \frac{(nxv)}{NxZ} \times 100\%$$

Keterangan :

- I* = Intensitas serangan,
N = Jumlah daun yang terinfeksi CMMV dari setiap kategori serangan,
v = Nilai skala dari setiap kategori serangan,
Z = Nilai skala dari setiap kategori serangan tertinggi,
N = Jumlah daun yang diamati

Skor intensitas serangan virus dapat dikelompokkan menjadi 5 kategori yang didasarkan gejala daun sakit dengan gejala mosaik dan malformasi (Naidu *et al.* 1998). Skor 0= daun sehat, 1= gejala mosaik = 50% dari luas daun, 2= gejala mosaik = 50% dari luas daun, 3= gejala mosaik ditandai ukuran daun mengecil, 4= gejala mosaik ditandai daun mengecil

dan berkerut dan 5= gejala mosaik dengan ukuran daun mengecil dan berkerut serta daun menggulung.

Trikom pada Kedelai Berbiji Kecil (Wilis) dan Berbiji Besar (Argomulyo)

Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui sifat ketahanan tanaman secara morfologi. Trikoma yang diamati meliputi : kerapatan trikoma (bulu) tiap 1 cm daun, panjang trikoma daun, posisi trikoma, tebal trikoma.

Jumlah Telur

Pengamatan telur ini dilakukan dengan mengambil sampel daun pada tiga bagian (atas, tengah dan bawah) pada tiap perlakuan dan ulangan. Jumlah telur dihitung menggunakan *handcounter* yang diamati di bawah mikroskop. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan reproduksi serangga *B. tabaci*.

Analisis Data

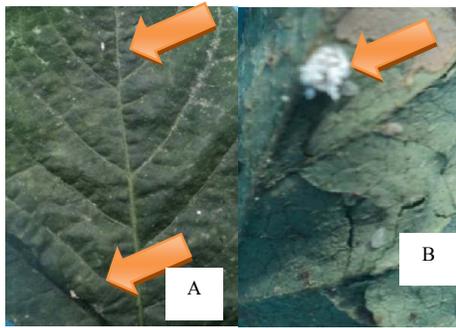
Analisa data hasil percobaan dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan menggunakan uji F pada taraf 5% dan apabila sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata pada perlakuan maka dilakukan uji lanjutan dengan Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%. Untuk mengetahui pengaruh kerapatan konidia *L. lecanii* dengan intensitas serangan CMMV maka data yang diperoleh dianalisa menggunakan regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Kerapatan Konidia *L. lecanii* terhadap Kematian *B. tabaci* pada Dua Varietas Kedelai

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur entomopatogen *L. lecanii* yang diaplikasikan mampu membunuh imago *B. tabaci* yang diinfestasikan

pada tanaman kedelai. Kerapatan konidia *L. lecanii* 10^8 /ml merupakan kerapatan konidia yang efektif untuk membunuh *B. tabaci*. Kematian *B. tabaci* yang terinfeksi jamur *L. lecanii* ditandai dengan adanya kolonisasi miselium jamur yang berwarna putih pada seluruh tubuh *B. tabaci* (Gambar 1). Munculnya miselium jamur *L. lecanii* pada tubuh serangga tampak pada hari ketujuh setelah aplikasi. Semakin banyak konidia yang melekat pada imago serangga *B. tabaci*, maka semakin banyak pula konidia yang melakukan penetrasi terhadap kutikula tersebut sehingga banyak imago yang sakit dan mati.



Gambar 1. *B. tabaci* yang mati akibat infeksi *L. lecanii* (A), koloni jamur *L. lecanii* pada tubuh serangga *B. tabaci* (B).

Kematian *B. tabaci* tertinggi terjadi pada aplikasi jamur *L. lecanii* yang menggunakan kerapatan 10^8 /ml yaitu sebesar 68,5% sedangkan kematian *B. tabaci* terendah jika aplikasi *L. lecanii* menggunakan kerapatan konidia 10^6 /ml yaitu hanya 34,5% (Tabel 1). Pada perlakuan kontrol *B. tabaci* juga mengalami kematian sebesar 17,5%, hal ini diduga diakibatkan oleh tekanan air yang diaplikasikan. Martiningsia dan Sodiq (2009) menyatakan bahwa perbedaan perlakuan tingkat kerapatan konidia

dapat menyebabkan perbedaan tingkat kematian. Menurut Ashouri *et al.* (2004) dan Fatiha *et al.* (2008) bahwa kerapatan konidia *L. lecanii* yang efektif untuk membunuh serangga kelompok *aphid* hingga 100% adalah antara 10^7 - 10^8 /ml. Hasil penelitian Vu *et al.* (2007) menunjukkan bahwa kerapatan konidia jamur *L. lecanii* yang efektif untuk mengendalikan *Myzus persicae* adalah berkisar 10^7 - 10^8 /ml. Diaz *et al.* (2008) juga melaporkan bahwa kerapatan konidia jamur *L. lecanii* yang efektif untuk membunuh serangga dari ordo homoptera adalah 10^8 /ml.

Aplikasi jamur *L. lecanii* menggunakan kerapatan konidia 10^8 /ml diduga menyebabkan kemampuan reproduksi serangga *B. tabaci* menurun karena banyaknya jumlah konidia yang menginfeksi dan menetrasi ke tubuh serangga, sehingga 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 bereproduksi. Menurut Gindin *et al.* (2000) bahwa aktivitas serangga yang terinfeksi jamur entomopatogen mengalami penurunan bahkan nafsu makan juga berhenti karena sistem syaraf serangga terganggu.

Jumlah telur terendah pada aplikasi jamur *L. lecanii* menggunakan kerapatan konidia 10^8 /ml yaitu hanya 17,79 butir (Tabel 2). Pada kerapatan 10^7 /ml rata-rata jumlah telur hanya mencapai 29,13 butir dan pada kerapatan 10^6 /ml hingga mencapai 63,13 butir. Sementara itu, pada perlakuan kontrol jumlah telur *B. tabaci* yang dihasilkan hingga mencapai 173,96 butir.

Tabel 1. Rerata kematian serangga *B. tabaci* setelah diaplikasi menggunakan kerapatan konidia *L. lecanii* yang berbeda pada dua varietas kedelai

Kerapatan Konidia (ml)	Varietas		Rata-rata
	Argomulyo	Wilis	
0	18	17	17,50a
10 ⁶	28	41	34,50b
10 ⁷	50	54	52,00c
10 ⁸	67	70	68,50d
Rata-rata	40,75	45,5	

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT ($\alpha = 5\%$).

Tabel 2. Rerata jumlah telur *B. tabaci* pada kerapatan konidia jamur *L. lecanii* yang berbeda

Kerapatan Konidia (ml)	Varietas		Rata-rata
	Argomulyo	Wilis	
0	179,16	168,75	173,96d
10 ⁶	59,5	66,75	63,13c
10 ⁷	23,67	30,16	29,13a
10 ⁸	21	14,58	17,79a
Rata-rata	70,83	70,06	

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT ($\alpha = 5\%$).

Pengaruh Kerapatan Konidia *L. lecanii* terhadap Intensitas Serangan CMMV pada Dua Varietas Kedelai

Pada perlakuan kerapatan konidia *L. lecanii*, intensitas serangan CMMV terendah terjadi aplikasi *L. lecanii* yang menggunakan kerapatan konidia 10⁸/ml yaitu hanya 3,43%. Intensitas serangan CMMV tertinggi terjadi pada kontrol yaitu sebesar 48,11% (Tabel 5). Hasil penelitian ini menginformasikan bahwa pengendalian *B. tabaci* menggunakan jamur *L. lecanii* lebih baik menggunakan kerapatan konidia 10⁸/ml. Sementara itu rata-rata intensitas serangan CMMV pada varietas Argomulyo lebih tinggi dibandingkan varietas Wilis yaitu sebesar 29,89% dan intensitas serangan CMMV pada varietas Wilis hanya 23,94% (Tabel 3).

Menurut Gindin *et al.* (2000) bahwa aktivitas serangga yang terinfeksi jamur entomopatogen mengalami 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.

Varietas yang digunakan juga dapat menurunkan intensitas serangan CMMV. Hasil uji pada kerapatan trikoma, didapatkan kerapatan trikoma daun varietas Wilis lebih rapat dibandingkan kerapatan trikoma daun varietas Argomulyo. Kerapatan trikoma daun varietas Wilis yaitu sebesar 182,83/cm². Sementara itu

kerapatan trikoma daun varietas Argomulyo hanya 127,18/cm². Semakin rapat trikoma, *B. tabaci* sebagai vektor tidak mampu menularkan virus sehingga intensitas serangan CMMV lebih rendah. Hal ini disebabkan trikoma yang semakin rapat dan mempunyai posisi tegak pada daun kedelai akan menghalangi dan

mengganggu *B. tabaci* untuk menusukan *stiletnya* pada permukaan daun kedelai. Minarno (2011) mengatakan sifat ketahanan tanaman terhadap serangga hama dapat dilacak antara lain melalui seleksi karakteristik morfologi dan anatomi daun.

Tabel 3. Rerata intensitas serangan CMMV setelah diaplikasi menggunakan kerapatan konidia *L. lecanii* yang berbeda pada dua varietas kedelai

Kerapatan Konidia (ml)	Varietas		Rata-rata
	Argomulyo	Wilis	
0	54	42,225	48,11c
10 ⁶	31,975	31,125	31,55b
10 ⁷	26,75	22,425	24,59b
10 ⁸	6,85	0	3,43a
Rata-rata	28,89b	23,94a	

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT ($\alpha = 5\%$).

Pengendalian virus hingga saat ini masih sulit dilakukan karena belum ditemukan senyawa insektisida kimia yang efektif. Oleh karena itu, pengendalian diarahkan untuk membunuh serangga vektornya dan pengembangan varietas tahan (Baliadi dan Saleh, 2006). Dengan demikian, diperoleh informasi baru bahwa jamur *L. lecanii* cukup berpeluang dapat dikembangkan secara besar-besaran untuk membunuh serangga vektor khususnya *B. tabaci* dan varietas Wilis memiliki trikoma yang tidak disukai *B. tabaci* sehingga *B. tabaci* tidak mampu untuk menginfeksi virus.

Pengaruh Kerapatan Konidia *L. lecanii* terhadap Masa Inkubasi Serangga *B. tabaci* pada Dua Varietas Kedelai

Masa inkubasi tercepat terjadi pada aplikasi *L. lecanii* yang menggunakan kerapatan konidia 10⁸/ml yaitu hanya 2,88 hari sedangkan

masa inkubasi terlama jika aplikasi *L. lecanii* menggunakan kerapatan konidia 10⁶/ml yaitu mencapai 4,75 hari (Tabel 4). Pada perlakuan kontrol *B. tabaci* juga mengalami kematian pada hari ke 6,13, hal ini diduga diakibatkan oleh terkena tekanan air yang diaplikasikan.

Masa inkubasi serangga diduga berkaitan dengan kecepatan waktu berkecambah konidia, selain kerapatan konidia jamur yang diaplikasikan (Yeo *et al.* 2003). Semakin lambat konidia jamur berkecambah maka semakin rendah peluang agens hayati untuk dapat menginfeksi serangga inang. Hal ini disebabkan konidia sebagai inokulum akan mati sebelum mendapatkan inang (Barbosa *et al.* 2002).

Tabel 4. Rerata masa inkubasi serangga *B. tabaci* yang diaplikasikan menggunakan kerapatan *L. lecanii* yang berbeda pada dua varietas kedelai

Kerapatan Konidia (ml)	Varietas		Rata-rata
	Argomulyo	Wilis	
0	6	6,25	6,13d
10 ⁶	4,75	4,75	4,75c
10 ⁷	3,75	3,75	3,75b
10 ⁸	3,25	2,5	2,88a
Rata-rata	4,43	4,31	

Keterangan: Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT ($\alpha = 5\%$).

Pengaruh Kerapatan Konidia *L. lecanii* terhadap Masa Inkubasi CMMV pada Dua Varietas Kedelai

Masa inkubasi CMMV terpendek pada varietas Argomulyo terjadi pada kontrol yaitu 4,25 hari (Tabel 5). Sementara itu, masa inkubasi virus pada varietas Wilis yang diaplikasikan jamur *L. lecanii* dengan kerapatan konidia 10⁸/ml tidak muncul gejala CMMV. Hasil penelitian Oktaviana (2011) pada kerapatan konidia 10⁶/ml, 10⁷/ml dan 10⁸/ml tidak muncul gejala CMMV. Semakin tinggi kerapatan konidia *L. lecanii* yang diaplikasikan,

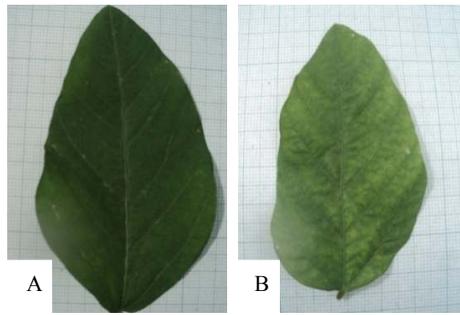
semakin panjang masa inkubasi CMMV terjadi.

Muncul gejala pada tanaman uji ditandai dengan mosaik, belang samar (*mottle*), *vein clering* dan distorsi. Kondisi ini disebabkan berkurangnya klorofil daun akibat infeksi CMMV yang menyebabkan warna kuning tampak menonjol (Gambar 2) (Gambar 3). Proses infeksi virus pada tanaman tergantung pada terjadinya perkembangan (multiplikasi) dan penyebaran virus dalam sel tanaman inang, karena infeksi tidak akan terjadi jika virus tidak dapat bermultiplikasi dalam sel tanaman (Hadiastono, 1998).

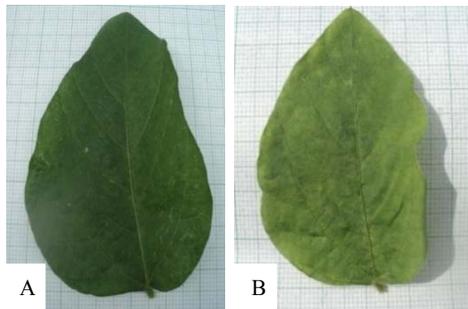
Tabel 5. Rerata masa inkubasi virus CMMV pada kombinasi varietas dan kerapatan konidia jamur *L. lecanii* yang berbeda

Varietas	Kerapatan Konidia <i>L. lecanii</i> (ml)			
	0	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸
Wilis	4,50bc	5,00cd	5,25d	~a
Argomulyo	4,25b	5,25d	5,00cd	5,50d

Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT ($\alpha = 5\%$).



Gambar 2. Daun kedelai varietas Argomulyo yang sehat (A), daun kedelai varietas Argomulyo yang terinfeksi CMMV (B).



Gambar 3. Daun kedelai varietas Wilis yang sehat (A), daun kedelai varietas Wilis yang terinfeksi CMMV (B).

Gejala tanaman yang terinfeksi virus ditentukan oleh keberhasilan virus bermultiplikasi dalam jaringan inang, sementara itu tanggapan inang tergantung pada kerentanan tanaman yaitu kesiapan tanaman untuk menerima

virus dan membantu penyebaran virus (Hadiastono. 1998).

Pengaruh Kerapatan Konidia *L. lecanii* terhadap Waktu Kematian *B. tabaci* pada Dua Varietas Kedelai

Waktu kematian terpendek terjadi pada aplikasi *L. lecanii* yang menggunakan kerapatan konidia 10^8 /ml yaitu hanya 4,67 hari sedangkan tingkat waktu kematian terpanjang jika aplikasai *L. lecanii* menggunakan kerapatan konidia 10^6 /ml yaitu 5,79 hari (Tabel 6). Pada perlakuan kontrol *B. tabaci* juga mengalami kematian sebesar 6,46 hari, hal ini diduga diakibatkan oleh terkena tekanan air yang di aplikasikan. Sehingga dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa kerapatan konidia *L. lecanii* pada 10^8 /ml memberikan tingkat waktu kematian terpendek daripada perlakuan kerapatan konidia *L. lecanii* lainnya.

Semakin tinggi kerapatan konidia yang diaplikasikan akan lebih mempercepat waktu kematian. Penelitian mendukung Rustama (2008), yang menunjukkan bahwa semakin tinggi kerapatan konidia yang diinfeksi, maka semakin tinggi peluang kontak antara patogen dengan inang, sehingga proses kematian serangga *B. tabaci* yang terinfeksi akan semakin cepat.

Tabel 6. Rerata waktu kematian serangga *B. tabaci* pada kerapatan konidia jamur *L. lecanii* yang berbeda pada dua varietas kedelai

Kerapatan Konidia (ml)	Varietas		Rata-rata (Hari)
	Argomulyo	Wilis	
0	6,4575	6,47	6,46d
10^6	5,7075	5,875	5,79c
10^7	5,5	5,3075	5,4b
10^8	4,6175	4,7175	4,67a
Rata-rata	4,43	4,31	

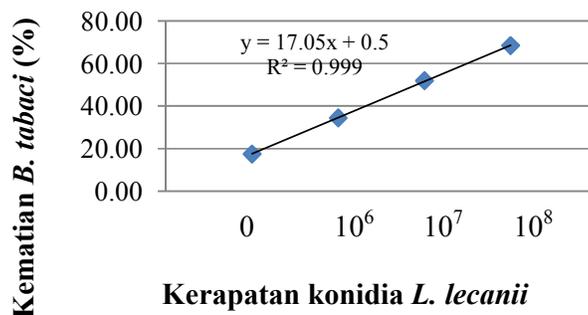
Keterangan : Angka yang didampingi dengan huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT ($\alpha = 5\%$).

Semakin tinggi kerapatan konidia yang diaplikasikan akan lebih mempercepat waktu kematian. Penelitian mendukung Rustama (2008), yang menunjukkan bahwa semakin tinggi kerapatan konidia yang diinfeksi, maka semakin tinggi peluang kontak antara patogen dengan inang, sehingga proses kematian serangga *B. tabaci* yang terinfeksi akan semakin cepat.

Hubungan antara Kerapatan Konidia *L. lecanii* terhadap Kematian *B. Tabaci*

Koefisien regresi yang positif mengindikasikan bahwa kerapatan konidia *L. lecanii* berpengaruh positif

terhadap kematian (Gambar 4). Semakin tinggi kerapatan konidia *L. lecanii*, maka tingkat kematian *B. tabaci* akan semakin tinggi. Koefisien determinasi (R^2) yang didapatkan adalah sebesar 0,99, dengan demikian kerapatan konidia *L. lecanii* dan intensitas serangan CMMV mempunyai hubungan yang sangat erat. Persamaan $y = 0.5 + 17.05x$ menunjukkan setiap kenaikan kerapatan konidia *L. lecanii* 10^1 maka kematian *B. tabaci* akan meningkat sebesar 17,05%, dengan demikian terdapat hubungan korelasi positif yang artinya semakin tinggi kerapatan konidia jamur *L. lecanii* semakin tinggi pula kematian serangga imago *B. tabaci*.



Gambar 4. Hubungan kerapatan konidia jamur *L. lecanii* dan kematian *B. tabaci*.

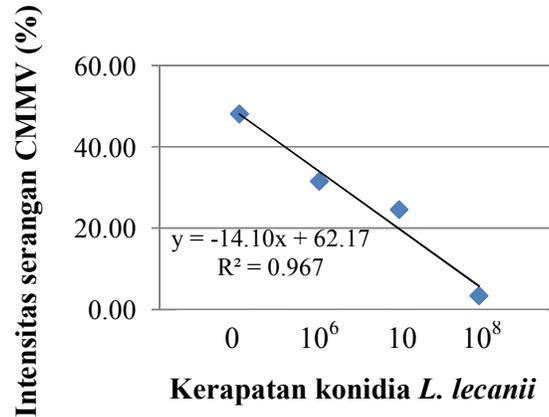
Hubungan antara Kerapatan Konidia *L. lecanii* terhadap Intensitas Serangan CMMV

Koefisien regresi yang negatif mengindikasikan bahwa kerapatan konidia *L. lecanii* berpengaruh negatif terhadap intensitas serangan CMMV (Gambar 5). Semakin tinggi kerapatan konidia *L. lecanii*, maka tingkat intensitas serangan CMMV akan semakin rendah. Koefisien determinasi (R^2) yang didapatkan adalah sebesar 0,967, dengan demikian kerapatan konidia *L. lecanii* dan intensitas

serangan CMMV mempunyai hubungan yang sangat erat. Berdasarkan persamaan $y=62.17-14.10x$ menunjukkan setiap kenaikan kerapatan konidia *L. lecanii* 10^1 maka intensitas serangan CMMV akan menurun sebesar 14,10%, dengan demikian semakin tinggi kerapatan konidia *L. lecanii* yang diaplikasikan maka intensitas serangan CMMV yang ditularkan oleh serangga vektor *B. tabaci* juga semakin rendah. Perbedaan intensitas serangan pada setiap perlakuan kerapatan konidia

disebabkan jumlah keberadaan *B. tabaci* sangat rendah karena banyak yang sudah mati. Dengan demikian,

serangga yang berperan sebagai vektor untuk menularkan penyakit CMMV pada tanaman kedelai juga sedikit.



Gambar 4. Hubungan kerapatan konidia jamur *L. lecanii* dan intensitas serangan CMMV.

KESIMPULAN

1. Kerapatan konidia jamur *L. lecanii* berpengaruh terhadap kematian *B. tabaci*
2. Semakin tinggi kerapatan konidia jamur *L. lecanii*, semakin patogenik dalam membunuh *B. tabaci* sehingga intensitas CMMV yang ditularkan oleh serangga vektor semakin rendah.
3. Kerapatan konidia jamur *L. lecanii* yang efektif untuk membunuh dan mempercepat kematian imago serangga *B. tabaci* ialah 10^8 /ml.
4. Kedelai berbiji besar (Argomulyo) yang memiliki kerapatan trikoma 127,18/cm lebih rentan terinfeksi CMMV dibandingkan dengan kedelai berbiji kecil (Wilis) yang memiliki kerapatan trikoma 182,83/cm.
5. Perpaduan penggunaan kerapatan konidia jamur *L. lecanii* 10^8 /ml dan varietas Wilis dapat menurunkan intensitas serangan CMMV.

DAFTAR PUSTAKA

- Baliadi, Y dan N. Saleh. 2006. Penyakit *Cowpea Mild Mottle Virus* pada kedelai dan Strategi Pengandaliannya. Diunduh dari <http://balitkabi.litbang.deptan.go.id/images/PDF/BP/bp-11%20Nasircmmv.pdf> pada tanggal 5 Januari 2012.
- Diaz, B.M., M. Oggerin, C.C. Lopez-Lastra, V. Rubio and A. Fereres. 2008. Characterization and Virulence of *Lecanicillium lecanii* Against Different *Aphid* Species. *BioContr* 54(6): 825-835.
- Gindin G., N. U. Geschtovt, B. Raccach and I. Barash. 2000. Pathogenicity of *Verticillium lecanii* to Different Development Stages of the Silverleaf Whitefly *Bemisia argentifolii*. *Phytopar.* 28;3;231-242.
- Hadiastono, T. 1998. *Virologi Tumbuhan Dasar*. Jurusan Hama

- dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 54 hlm.
- Kuswanto, Heru. Z. Siti, Saleh. 2010. Keragaan Genotipe Kedelai Lokal Jawa Timur terhadap Serangan CMMV. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang. Malang.
- Minarno, Eko Budi. 2011. Ketahanan Galur Kedelai (*glycine max* L.) terhadap serangan ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Berdasarkan Karakteristik Trikona. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. 2:7-14.
- Oktaviana, Vita. 2011. Patogenesis Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* Balsamo Terhadap *Bemisia tabaci* genn, Sebagai Vektor *Cowpea Mild Mottle Virus* (CMMV) Pada Tanaman Kacang Tunggak. Sikrpsi. Jurusan hama dan penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. 34 hlm.
- Prayoga. Y. 2006. Upaya Mempertahankan Keefektifan Cendawan Entomopatogen Untuk Mengendalikan Hama Tanaman Pangan. Diunduh dari <http://www.pustakadeptan.go.id/publikasi/p3252062.pdf> pada tanggal 15 Januari 2012
- Prayoga. Y. 2009. Kajian Cendawan Entomopatogen *Lecanicillium lecanii* (Zimm)(Viegas) Zare & Gams Untuk Menekan Perkembangan Telur Hama Penghisap Polong Kedelai *Riptortus linearis* (F). (Hemiptera: Alydidae). Disrtasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Rustama, Mia Miranti. 2008. Patogenesis Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* terhadap *Crocidolomia faponana* Fab. Dalam Kegiatan Studi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kubis Dengan Menggunakan Agensia Hayati. Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Saleh, N. dan M. Hadi. 2002. Ketahanan dan Toleransi Beberapa Varietas/Galur Kedelai terhadap *Cowpea mild mottle virus*. Seminar teknologi Inovatif Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Balitkabi. hlm 145–1152.
- Saleh, N., Y. Baliadi, M. Martosudiro, dan E. Endrawati. 2004. Evaluasi Ketahanan Empat Varietas Unggul Baru Kedelai Terhadap Infeksi *Cowpea Mild Mottle Virus*. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian tanggal 5–6 Oktober 2004. 12 hlm.
- Suharsono. 2001. Kajian Aspek Ketahanan Beberapa Genotip Kedelai terhadap Hama Penghisap Polong *Riptortus linearis* (Hemiptera Alydidae). Disertasi Doktor Program Pasca Sarjana UGM.