

Uji Kompatibilitas *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin dan Insektisida Nabati Ekstrak Daun Mimba Terhadap Larva *Spodoptera exigua* (Hubner)

Compatibility Test of Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin and Vegetable Insecticide Neem Leaf Extract Against Spodoptera exigua (Hubner) Larvae

Santi Prastiwi

Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember

Email: Santiprastiwi2@gmail.com

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kompatibilitas antara cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (BB) dan insektisida nabati ekstrak daun mimba (EDM) terhadap larva *Spodoptera exigua* yang ditinjau dari mortalitas dan nilai toksisitas. Penelitian ini terdiri dari pengujian tunggal BB dan EDM, serta pengujian kombinasi menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 6 perlakuan 4 kali ulangan. Mortalitas larva *S. exigua* diamati hingga mencapai mortalitas $\pm 90\%$. Data mortalitas larva diolah dengan analisis probit Finney (1971). Hasil Pengujian tunggal menunjukkan mortalitas perlakuan BB 0,2% dan EDM 5% pada 7 HSP adalah 79,17% dan 91,67%, sedangkan pada 8 HSP sebesar 89,58% dan 95,83%. Mortalitas pengujian kombinasi BB dengan EDM (1:10 w/w) 0,66% pada 7 HSP adalah 91,67%, sedangkan pada 8 HSP 97,92%. Nilai LC_{50} pengujian tunggal BB pada 7 HSP dan 8 HSP adalah 0,08% (0,06%-0,1%) dan 0,06% (0,05%-0,07%). Nilai LC_{50} pengujian tunggal EDM pada 7 HSP dan 8 HSP adalah 0,70% (0,54%-0,91%) dan 0,58% (0,45%-0,75%). Nilai LC_{50} perlakuan kombinasi BB dengan EDM pada 7 HSP dan 8 HSP adalah 0,07% (0,06%-0,10%) dan 0,05% (0,03%-0,06%). Nilai LT_{50} BB, EDM, dan kombinasinya pada konsentrasi tertinggi sampai konsentrasi terendah berturut-turut 5,20-12,50 hari; 4,68-9,41 hari; dan 4,65-8,28 hari. Kombinasi BB dengan EDM memiliki indeks kombinasi $< 0,5$ yang membuktikan bahwa pengombinasian memberikan efek sinergistik atau kompatibel.

Kata Kunci: Kompatibilitas, *Beauveria bassiana*, Ekstrak daun mimba, *Spodoptera exigua*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk a) Mengetahui dosis kapur yang sesuai untuk meningkatkan pH tanah sawah aluvial, dan b) Mengetahui pengaruh pengapuran terhadap peningkatan pH tanah sawah aluvial, pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2018 sampai Januari 2019 di Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Penentuan dosis pengapuran yang diaplikasikan berdasarkan dengan kebiasaan petani, metode Al-dd dan KTK efektif. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yang memiliki 6 taraf dan 4 ulangan. Perlakuan dosis kapur terdiri dari Ca0 (0 ton/ha), Ca1 (1 ton/ha), Ca2 (1,3 ton/ha), Ca3 (2 ton/ha), Ca4 (2,6 ton/ha) dan Ca5 (3 ton/ha). Data hasil dianalisis menggunakan ANOVA dan apabila didapatkan pengaruh perlakuan analisis dilanjutkan dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian $CaCO_3$ dapat meningkatkan pH H_2O , pH $CaCl_2$, P_2O_5 tersedia, Ca^{2+} serta menurunkan Al-dd dalam tanah. Dosis yang sesuai adalah 1,3 ton/ha atau menggunakan metode berdasarkan kandungan Al dd. Pemberian $CaCO_3$ 1,3 ton/ha sudah dapat memberikan media tanam yang ideal untuk pertumbuhan tanaman padi. sehingga mampu meningkatkan produksi tanaman padi.

Keywords: *Compatibility, Beauveria bassiana, Neem leaf extract, Spodoptera exigua*

How to cite: Krisnawati, D., Bowo, C. 2019. Aplikasi Kapur Pertanian untuk Peningkatan Produksi Tanaman Padi di Tanah Sawah Aluvial. *Berkala Ilmiah Pertanian*, Volume 2 (1), hlm 13-20

PENDAHULUAN

Spodoptera exigua (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) merupakan hama yang dapat ditemukan hampir di seluruh sentra produksi bawang merah. Hama ini menyerang tanaman bawang merah pada fase vegetatif sampai panen. Pada serangan berat dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 100% apabila tidak dikendalikan. (Supyani dkk, 2014). Pengendalian hama ini pada umumnya menggunakan insektisida kimia dengan dosis dan volume semprot yang tidak sesuai anjuran. Penggunaan pestisida kimia yang kurang bijaksana akan menimbulkan dampak negatif diantaranya resistensi hama, resurgensi hama, munculnya residu pestisida sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan, serta membunuh serangga berguna seperti musuh alami dan serangga penyerbuk (Trisyono, 2019). Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan produk kombinasi insektisida dengan bahan aktif yang berbeda. Aplikasi kombinasi insektisida memiliki manfaat diantaranya kombinasi insektisida yang kompatibel akan memerlukan dosis yang lebih rendah apabila dibandingkan jumlah dosis pada aplikasi insektisida secara tunggal, aplikasi kombinasi insektisida pada dosis yang lebih rendah akan menghemat biaya aplikasi sehingga lebih ekonomis serta dapat mengurangi resiko keracunan pada organisme bukan sasaran dan lingkungan, penggunaan kombinasi insektisida dengan cara kerja berbeda dapat meningkatkan spektrum aktivitas dan dapat memperlambat terjadinya resistensi hama terhadap insektisida (Priyono, 2018).

Islam *et al.* (2011) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi mimba konsentrasi 1% dengan *B. bassiana* konsentrasi 10^8 konidia/ml bersifat sinergis dan meningkatkan persentase mortalitas *Bemisia tabaci* pada tanaman terung. Wilis dan Wahyono (2014) juga menyatakan bahwa perlakuan campuran antara insektisida nabati mimba dengan strain jamur *B. bassiana* ED6 memberikan pengaruh mortalitas *Helopeltis antoni* lebih tinggi sebesar 90%, sedangkan perlakuan tidak dicampur pengaruh mortalitasnya rendah sebesar 35%. Berdasarkan hasil-hasil penelitian diharapkan pengombinasian antara *B. bassiana* dan insektisida nabati ekstrak daun mimba tersebut saat aplikasi dapat bersifat kompatibel dan dapat meningkatkan mortalitas hama *S. exigua*.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium, Green House Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jember, dan Kos Brantas VI No 61 A. Penelitian

berlangsung pada bulan Maret 2021 sampai September 2021.

Pelaksanaan Penelitian

Penyediaan tanaman pakan

Tanaman bawang merah ditanam pada polybag di Green House Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jember tanpa pemberian insektisida maupun pestisida lainnya. Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman, penyulaman, penyiangan gulma, dan pengendalian hama secara mekanis. Tanaman bawang berumur ± 4 minggu siap digunakan sebagai pakan larva *S. exigua*.

Pembiakan larva *S. exigua*

Larva *S. exigua* diperoleh dari areal pertanaman bawang merah milik petani di Kecamatan Kraksaan, Probolinggo, kemudian di perbanyak di Rumah dengan diberi pakan daun bawang merah segar bebas pestisida. Larva dipelihara sampai memasuki stadium pupa. Pupa yang berubah menjadi ngengat diberi pakan dengan larutan madu 10 % pada media kapas yang di ikat pada langit-langit stoples. Setelah muncul dan melakukan kopulasi, ngengat meletakkan telur di dinding plastik dalam stoples. Telur ngengat dipindahkan sampai menetas untuk dipelihara sampai siap menjadi larva uji. Larva yang digunakan untuk uji adalah larva instar 3.

Pembuatan ekstrak daun mimba

Daun mimba dicuci bersih selanjutnya dikering anginkan sampai daun kering. Daun kering dihaluskan sampai berbentuk serbuk halus kemudian ditimbang sebanyak 500 gram. Serbuk direndam dalam 2500 ml larutan metanol selama 2-3 hari, kemudian dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring. Filtrat hasil akhir penyaringan diuapkan menggunakan rotari evaporator pada suhu 45°C dengan tekanan 337 mBar sampai diperoleh ekstrak murni daun mimba. Hasil ekstraksi disimpan pada lemari pendingin sampai dilakukan pengujian.

Penyediaan cendawan *B. bassiana*

Cendawan *B. bassiana* berupa inokulum *B. bassiana* komersial berbentuk tepung dengan kerapatan $4,5 \times 10^{10}$ spora/gram (nama dagang Natural BVR) diproduksi oleh PT. Natural Nusantara Yogyakarta. Konsentrasi anjuran 2 g/l.

Uji toksisitas tunggal

Pengujian toksisitas *B. bassiana* dilakukan secara tunggal pada larva *S. exigua* dengan tujuan untuk mengetahui mortalitas dan nilai LC₅₀. Uji tunggal *B. bassiana* dengan konsentrasi perlakuan yang digunakan adalah 0,2%; 0,1%; 0,05%; 0,025%; 0,0125%; 0% dan Ekstrak Daun Mimba dengan

konsentrasi perlakuan 5%; 2,5%; 1,25%; 0,625%; 0,3125%; 0%.

Uji kombinasi

Pengujian kompatibilitas insektisida dilakukan dengan mengombinasikan *B.bassiana* dengan ekstrak daun mimba. Konsentrasi insektisida kombinasi yang digunakan yaitu berdasarkan nilai LC_{50} dari hasil pengujian toksisitas secara tunggal. Pengujian kombinasi dilakukan dengan lima taraf konsentrasi dengan perbandingan 1:10 (w/w) diantaranya 0,04125%; 0,0825%; 0,165%; 0,33%; 0,66%, serta kontrol. Pengujian menggunakan metode celup pakan oleh Abizar dan Priyono (2010), yaitu disiapkan daun bawang merah sebanyak 3 helai. Selanjutnya daun bawang merah dicelupkan secara merata ke dalam suspensi *B.bassiana* dan suspensi ekstrak daun mimba kemudian dikering anginkan. Setelah itu daun bawang merah dimasukkan ke dalam wadah perlakuan berisi larva *S.exigua* yang telah dipuaskan terlebih dahulu selama 12 jam. Pemberian pakan perlakuan dilakukan selama 1-2 hari, kemudian hari berikutnya larva uji diberikan pakan tanpa perlakuan.

Variabel Pengamatan

Mortalitas larva

Pengamatan dilakukan setiap hari mulai hari pertama setelah perlakuan hingga menghasilkan mortalitas kurang lebih 90%. Mortalitas larva *S. exigua*, dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Dengan P= Mortalitas; a= Jumlah larva yang mati; b= Jumlah larva sisa.

Apabila terdapat kematian pada kontrol maka dilakukan perhitungan menggunakan rumus Abbot (Busvine 1971) berikut:

$$Pt = \frac{Po - Pc}{100 - Pc} \times 100\%$$

Dengan Pt= Persentase larva yang mati setelah dikoreksi; Po= Persentase larva yang mati pada perlakuan; Pc= Persentase larva kontrol mati.

Toksisitas

Pengujian toksisitas dilakukan dengan menghitung nilai *Lethal Concentration* (LC_x) dan *Lethal Time* (LT_x). Nilai toksisitas *Lethal Concentration* 50 dan *Lethal Concentration* 95 (LC_{50} dan LC_{95}) merupakan konsentrasi yang dapat mengakibatkan 50% dan 95% kematian pada serangga uji dalam suatu waktu pengamatan tertentu. Nilai toksisitas *Lethal Time* 50 (LT_{50}) merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% serangga uji.

Sifat interaksi

Sifat interaksi *B.bassiana* dengan ekstrak daun mimba dianalisis dengan menghitung indeks kombinasi pada taraf LC_{50} dan LC_{95} . Indeks kombinasi (IK) pada taraf LC_x tersebut dihitung dengan rumus berikut (Chou & Talalay, 1984):

$$IK = \frac{LCx^{1(cm)}}{LCx^1} + \frac{LCx^{2(cm)}}{LCx^2} + \left[\frac{LCx^{1(cm)}}{LCx^1} \times \frac{LCx^{2(cm)}}{LCx^2} \right]$$

Dengan LCx^1 dan LCx^2 = Konsentrasi insektisida 1 dan 2 secara tunggal yang mengakibatkan mortalitas sebesar x, $LCx^{1(cm)}$ dan $LCx^{2(cm)}$ = Konsentrasi insektisida 1 dan 2 dalam campuran yang mengakibatkan mortalitas sebesar x.

Apabila $IK < 0.5$, maka kombinasi bersifat sinergistik kuat; apabila $0.5 \leq IK \leq 0.77$, maka kombinasi bersifat sinergistik lemah; apabila $0.77 < IK \leq 1.43$, maka kombinasi bersifat aditif; apabila $IK > 1.43$, maka kombinasi bersifat antagonistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan tunggal terhadap mortalitas larva *S.exigua*.

Mortalitas larva *S.exigua* setelah aplikasi insektisida terus meningkat sejalan dengan waktu pengamatan. Perlakuan tunggal mengakibatkan mortalitas larva uji antara 16,67%-91,67% pada 7 HSP dan 18,75%-95,83% pada 8 HSP (Tabel 1). Besarnya konsentrasi insektisida dapat mempengaruhi tingkat mortalitas serangga. Semakin tinggi konsentrasi insektisida yang diberikan maka semakin tinggi pula mortalitas larva yang dihasilkan.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan tunggal *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba terhadap mortalitas larva *S.exigua*.

Perlakuan	Konsentrasi (% w/v)	Kematian	Kematian
		larva 7 HSP (%)	larva 8 HSP (%)
BB	Kontrol	0	0
	0,0125	16,67	18,75
	0,025	20,83	22,92
	0,05	29,17	31,25
	0,1	54,17	68,75
	0,2	79,17	89,58
EDM	Kontrol	0	0
	0,3125	27,08	33,33
	0,625	43,75	47,92
	1,25	70,83	75,00
	2,5	83,33	87,50
	5	91,67	95,83

Keterangan: ³HSP: hari setelah perlakuan.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa pada pengamatan 7 HSP perlakuan *B.bassiana* dengan konsentrasi 0,0125% dapat mematikan larva uji hingga 16,67%, pada konsentrasi 0,025%-0,2% dapat mematikan larva uji antara 20,83%-79,17%. Sedangkan perlakuan ekstrak daun mimba dengan konsentrasi 0,3125% dapat mematikan larva uji hingga 27,08%, pada konsentrasi 0,625%-5% dapat mematikan larva uji antara 43,75%-91,67%. Berdasarkan pengamatan 8 HSP diketahui bahwa perlakuan *B.bassiana* dengan konsentrasi 0,0125% dapat mematikan larva uji hingga 18,75%, pada konsentrasi 0,025%-0,2% dapat mematikan larva uji antara 22,92%-89,58%. Sedangkan perlakuan ekstrak

daun mimba dengan konsentrasi 0,3125% dapat mematikan larva uji hingga 33,33%, pada konsentrasi 0,625%-5% dapat mematikan larva uji antara 47,92%-98,83%.

Toksistas Tunggal terhadap Larva *Spodoptera exigua*

Nilai toksistas LC₅₀ dan LC₉₅ perlakuan tunggal *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba dapat diketahui dengan analisis probit (Tabel 2). Semakin kecil nilai toksistas insektisida menunjukkan bahwa suatu insektisida tersebut semakin beracun.

Tabel 2. Penduga parameter toksistas *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba secara tunggal terhadap larva *S.exigua*.

	Waktu (HSP)	$a \pm GB^b$	$b \pm GB^b$	LC ₅₀ (SK 95%) (%) ^b	LC ₉₅ (SK 95%) (%) ^b
BB	7	0,66±0,09	1,50±0,22	0,08 (0,06-0,10)	0,98 (0,74-1,29)
	8	0,07±0,09	1,79±0,24	0,06 (0,05-0,07)	0,47 (0,38-0,59)
EDM	7	1,66±0,09	1,73±0,23	0,70 (0,54-0,91)	6,32 (4,89-8,16)
	8	2,00±0,09	1,86±0,25	0,58 (0,45-0,75)	4,44 (3,43-5,76)

Keterangan: ^aHSP: hari setelah perlakuan, ^b a: intersep regresi probit, b: kemiringan regresi probit, GB: galat baku, LC = lethal concentration.

Berdasarkan Tabel 2 pada pengamatan 7 HSP perlakuan tunggal *B.bassiana* diketahui nilai LC₅₀ dan LC₉₅ sebesar 0,08% dan 0,98%. Sedangkan pada perlakuan tunggal ekstrak daun mimba diketahui nilai LC₅₀ dan LC₉₅ sebesar 0,70% dan 6,32%. Berdasarkan pengamatan 8 HSP perlakuan tunggal *B.bassiana* diketahui nilai toksistas LC₅₀ dan LC₉₅ masing-masing sebesar 0,06% dan 0,47%. Sedangkan pada perlakuan tunggal ekstrak daun mimba diketahui nilai toksistas LC₅₀ dan LC₉₅ masing-masing sebesar 0,58% dan 4,44%.

Tabel 3. Nilai LT₅₀ *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba secara tunggal terhadap larva *S.exigua*.

	Kons. (%)	$a \pm GB^b$	$b \pm GB^b$	LT ₅₀ (hari) ^b
BB	0,0125	0,45±0,12	4,14±1,69	12,50 (7,50-20,90)
	0,025	1,01±0,11	3,72±1,50	11,83 (7,36-18,99)
	0,05	1,59±0,09	3,33±0,94	10,49 (7,61-14,47)
	0,1	1,37±0,08	4,39±0,62	6,70 (6,08-7,38)
	0,2	0,75±0,08	5,94±0,67	5,20 (4,88-5,55)
EDM	0,3125	-	5,41±1,52	9,41 (7,66-11,55)

0,625	-	6,25±1,37	7,75 (7,02-8,55)
1,25	0,65±0,08	5,59±0,66	5,99 (5,60-6,42)
2,5	0,21±0,08	6,53±0,68	5,42 (5,11-5,74)
5	0,58±0,09	6,59±0,70	4,68 (4,40-4,98)

Keterangan: ^b a: intersep regresi probit, b: kemiringan regresi probit, GB: galat baku, LT = lethal time.

Berdasarkan Tabel 3 pada pengamatan 8 HSP dapat diketahui bahwa perlakuan tunggal *B.bassiana* dengan rentang konsentrasi 0,0125%-0,2% membutuhkan waktu selama 5,20-12,50 hari untuk mematikan 50% larva uji. Sedangkan perlakuan tunggal ekstrak daun mimba dengan rentang konsentrasi 0,3125%-5% membutuhkan waktu selama 4,68-9,41 hari untuk mematikan 50% larva uji. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa ekstrak daun mimba dengan rentang konsentrasi 0,3125%-5% lebih cepat mematikan larva uji dibandingkan perlakuan *B.bassiana* dengan rentang konsentrasi 0,0125%-0,2%.

Pengaruh Perlakuan Kombinasi terhadap Mortalitas Larva *S.exigua*

Tabel 4. Pengaruh perlakuan kombinasi *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba terhadap mortalitas larva *S.exigua*.

Perlakuan	Konsentrasi (% w/v)	Kematian larva 7 hsp (%)	Kematian larva 8 hsp (%)
BB+EDM (1:10)	Kontrol	2,08	2,08
	0,04125	41,67	45,83
	0,0825	47,92	64,58
	0,165	77,08	81,25
	0,33	85,42	93,75
	0,66	91,67	97,92

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa pada pengamatan 7 HSP perlakuan kombinasi dengan konsentrasi 0,04125% dapat mematikan larva uji hingga 41,67%, pada konsentrasi 0,025%-0,2% dapat mematikan larva uji antara 47,92%-91,67%. Sedangkan pada pengamatan 8 HSP dengan konsentrasi 0,4125% dapat mematikan larva uji hingga 45,83%, pada konsentrasi 0,0825%-0,66% dapat mematikan larva 45,83%-97,92%.

Toksistas Insektisida Kombinasi *B.bassiana* dengan Ekstrak Daun Mimba Terhadap Larva *S.exigua*

Nilai toksistas LC₅₀ dan LC₉₅ perlakuan kombinasi *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba dengan perbandingan 1:10 dapat diketahui berdasarkan hasil analisis probit (Tabel 5). Semakin kecil nilai toksistas insektisida kombinasi menunjukkan bahwa insektisida tersebut semakin beracun.

Tabel 5. Penduga parameter toksisitas kombinasi *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba terhadap larva *S.exigua*

	Waktu (HSP) ^a	a ± GB ^b	b ± GB ^b	LC ₅₀ (%) ^b	LC ₉₅ (%) ^b
BB + EDM (1:10)	7	0,87±0,09	1,46±0,23	0,07 (0,06-0,10)	0,92 (0,62-1,12)
	8	0,74±0,09	1,57±0,25	0,05 (0,03-0,06)	0,41 (0,33-0,64)

Keterangan: ^aHSP: hari setelah perlakuan, ^b a: intersep regresi probit, b: kemiringan regresi probit, GB: galat baku, LC = lethal concentration.

Berdasarkan tabel 5 perlakuan kombinasi *B.bassiana* dengan ekstrak daun mimba pada pengamatan 7 HSP diketahui bahwa nilai LC₅₀ dan LC₉₅ masing-masing sebesar 0,07% dan 0,92%. Sedangkan pada pengamatan 8 HSP diketahui nilai LC₅₀ dan LC₉₅ masing-masing sebesar 0,05%, dan 0,41%.

Tabel 6. Nilai LT₅₀ *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba secara tunggal terhadap larva *S.exigua*.

	Kons.(%)	a ± GB ^b	b ± GB ^b	LT ₅₀ (hari) ^b
BB+ EDM (1:10)	0,04125	0,55±0,09	4,85±0,96	8,28 (7,20-9,51)
	0,0825	0,11±0,09	5,67±0,92	7,29 (6,67-7,97)
	0,165	0,57±0,08	5,89±0,65	5,64 (5,29-6,01)
	0,33	0,47±0,09	6,29±0,68	5,24 (4,93-5,57)
	0,66	0,90±0,09	6,13±0,68	4,65 (4,35-4,97)

Keterangan: ^b a: intersep regresi probit, b: kemiringan regresi probit, GB: galat baku, LT = lethal time.

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa perlakuan insektisida kombinasi *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba dengan konsentrasi terendah 0,04125% membutuhkan waktu selama 8,28 hari untuk mematikan 50% larva uji. Sedangkan perlakuan insektisida kombinasi *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba dengan konsentrasi tertinggi 0,66% membutuhkan waktu selama 4,65 hari untuk mematikan 50% larva uji.

Sifat Interaksi

Tabel 7. Sifat interaksi kombinasi *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba terhadap larva *S.exigua*

Waktu (HSP)	Indeks kombinasi		Sifat Interaksi	
	LC ₅₀	LC ₉₅	LC ₅₀	LC ₉₅
BB+ EDM (1:10)	0,18	0,23	Sinergistik kuat	Sinergistik kuat
	0,17	0,23	Sinergistik kuat	Sinergistik kuat

Berdasarkan tabel 7 dapat diketahui bahwa sifat interaksi pada pengamatan 7 HSP taraf LC₅₀ dan LC₉₅ memiliki indeks kombinasi sebesar 0,18 dan 0,23. Sedangkan indeks kombinasi pada pengamatan 8 HSP taraf LC₅₀ dan LC₉₅ memiliki

indeks kombinasi sebesar 0,17 dan 0,23. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa kombinasi *B.bassiana* dengan ekstrak daun mimba memiliki sifat interaksi sinergistik kuat sehingga *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba dapat diaplikasikan secara bersama.

Pembahasan

Secara umum terlihat bahwa mortalitas larva uji meningkat dengan makin tingginya konsentrasi insektisida yang diberikan. Perlakuan dengan *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba masing-masing pada konsentrasi 0,2% dan 2,5% dapat mematikan 80% larva uji. Dadang dan Prijono (2008) menyatakan bahwa insektisida nabati yang diekstrak dengan pelarut organik dikatakan memiliki potensi yang baik bila pada konsentrasi ≤1% sudah mengakibatkan mortalitas serangga uji ≥80%. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa perlakuan ekstrak daun mimba dipandang tidak berpotensi baik untuk digunakan sebagai insektisida nabati karena membutuhkan konsentrasi ≥1% untuk membunuh 80% larva uji. Menurut Susanti dkk (2015) dan Saenong (2016), pada konsentrasi rendah insektisida nabati berperan sebagai repelan dan *antifeedant* sehingga dibutuhkan konsentrasi tinggi supaya dapat bersifat racun untuk serangga hama.

Kombinasi *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba dapat dijadikan alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan karena bersifat sinergis dalam mengendalikan larva *S.exigua*. Berdasarkan hasil analisis probit pada 7 HSP diketahui bahwa Nilai LC₅₀ pengujian *B.bassiana*, ekstrak daun mimba, dan kombinasinya berturut-turut 0,08%; 0,70%; dan 0,07%, sementara LC₉₅-nya berturut turut 0,98%; 6,32%; dan 0,92%. Pada 8 HSP diketahui bahwa Nilai LC₅₀ pengujian *B.bassiana*, ekstrak daun mimba, dan kombinasinya berturut-turut 0,06%; 0,58%; dan 0,05%, sementara LC₉₅-nya berturut turut 0,47%; 4,44%; dan 0,41%. Data tersebut menunjukkan bahwa pada taraf LC₅₀, perlakuan kombinasi *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba lebih beracun 1,14-1,2 kali lipat dibandingkan dengan perlakuan tunggal *B.bassiana*, dan 10-11,6 kali lipat dibandingkan dengan perlakuan tunggal ekstrak daun mimba. Pada taraf LC₉₅, perlakuan kombinasi *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba lebih beracun 1,06-1,15 kali lipat dibandingkan dengan perlakuan tunggal *B.bassiana*, dan 6,87-7,79 kali lipat dibandingkan dengan perlakuan tunggal ekstrak daun mimba. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba lebih efektif daripada perlakuan tunggal ekstrak daun mimba dikarenakan *B.bassiana* dan ekstrak daun mimba memiliki bahan aktif, cara masuk, titik sasaran, serta efek yang berbeda dalam proses mematikan serangga hama (Fernandez-Grandon et al,

2020). Hal ini juga dikonfirmasi oleh penelitian Sain dkk (2019), bahwa aplikasi kombinasi antara cendawan entomopatogen dengan insektisida nabati lebih efektif daripada aplikasi secara tunggal dikarenakan aplikasi insektisida kombinasi memiliki bahan aktif yang berbeda sehingga dapat saling melengkapi dan insektisida kombinasi dapat menunda munculnya resistensi hama terhadap insektisida yang digunakan.

Efektivitas daya racun suatu insektisida juga dapat dilihat dari nilai LT_{50} . Nilai LT_{50} *B. bassiana*, ekstrak daun mimba, dan kombinasinya berturut-turut pada konsentrasi tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah 5,20-12,50 hari; 4,68-9,41 hari; dan 4,65-8,28 hari. Berdasarkan data LT_{50} dapat diketahui waktu yang paling singkat membunuh larva uji adalah pada perlakuan kombinasi *B. bassiana* dengan ekstrak daun mimba. Hal tersebut membuktikan bahwa efektivitas perlakuan kombinasi lebih tinggi dibanding perlakuan tunggal. Faktor yang mempengaruhi perbedaan waktu membunuh serangga hama diantaranya tingkat resistensi hama, sifat resistensi inang, kondisi lingkungan mikro di tubuh inang, serta pencampuran bahan aktif yang berbeda (Wenchao Ge *et al*, 2020).

Pengombinasian antara dua insektisida tersebut juga dapat mengatasi keterbatasan bahan baku insektisida nabati karena tumbuhan sumber insektisida nabati tidak selalu terdapat melimpah di setiap daerah (Dadang dan Prijono, 2008). Berdasarkan nilai indeks kombinasi dapat diketahui bahwa kombinasi *B. bassiana* dan ekstrak daun mimba pada 7-8 HSP memiliki nilai indeks kombinasi <0,5. Hal ini membuktikan bahwa kombinasi cendawan *B. bassiana* dengan insektisida nabati ekstrak daun mimba memberikan efek sinergistik atau kompatibel sehingga keduanya dapat diaplikasikan secara bersama. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian Purwar dan Sanchan (2006), bahwa kombinasi cendawan entomopatogen dengan insektisida nabati lebih efektif mengendalikan hama sasaran jika dibandingkan dengan cendawan entomopatogen yang diaplikasikan secara tunggal.

KESIMPULAN

Mortalitas Larva *S. exigua* yang disebabkan oleh *B. bassiana* dan Ekstrak Daun mimba secara tunggal dapat ditingkatkan bila pengaplikasiannya dikombinasikan antara *B. bassiana* dengan ekstrak daun mimba. Kombinasi *B. bassiana* dengan insektisida nabati ekstrak daun mimba memiliki nilai indeks kombinasi <0,5. Hal ini membuktikan bahwa kombinasi cendawan *B. bassiana* dengan insektisida nabati ekstrak daun mimba memberikan

efek sinergistik atau kompatibel sehingga keduanya dapat diaplikasikan secara bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abizar, M. dan D. Prijono. 2010. Aktivitas Insektisida Ekstrak Daun Dan Biji Tephrosia Vogellii J. D. Hooker (Leguminosae) Dan Ekstrak Buah Piper Cubeba L. (Piperaceae) Terhadap Larva *Crocidolomia Pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). *Hpt Tropika*, 10 (1) : 1-12.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat. 2017. Pengendalian Hama Ulat Bawang (Spodoptera exigua) pada Bawang Merah. Diakses pada 31 Agustus 2017 pukul 08:01, dari <https://jabar.litbang.pertanian.go.id/index.php/info-teknologi/611-pengend-hama-ulat-bawang>.
- Busvine, J.A.R. 1971. Critical Technique for Testing Insecticides. Commonwealth Agric. Bureaux, London. hal 264-276.
- Chou, TC., and P., Talalay. 1984. Quantitative Analysis of Dose-Effect Relationships: The Combined Effect of Multiple Drugs or Enzyme Inhibitors. *Adv. Enz. Regl.* 22:27-55.
- Dadang dan Prijono, D. 2008. *Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan*. Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fernández-Grandon, G. M., Harte, S. J., Ewany, J., Bray, D., & Stevenson, P. C. 2020. Additive effect of botanical insecticide and entomopathogenic fungi on pest mortality and the behavioral response of its natural enemy. *Plants*, 9(2): 173.
- Finney, D. J. 1971. Probit Analysis. 3th Aufl. Cambridge University Press. XV, 333 S., 41 Rechenbeispiele, 20 Diagr., 8 Tab., 231 Lit., L 5.80.
- Hasyim, A., W. Setiawati., A. Hudayya., dan Lutfy. 2016. Sinergisme jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae* dengan insektisida kimia untuk meningkatkan mortalitas ulat bawang *Spodoptera exigua*. *J. Hort.* 26(2).
- Islam, M.T., D. Omar, M.A. Latif, And M.M. Morshed. 2011. The Integrated Use Of Entomopathogenic Fungus, *Beauveria Bassiana* With Botanical Insecticide, Neem Against Bemisia Tabaci On Eggplant. *Afr. J. Microb. Res.* 5(21): 3409–3413.
- Masyitah, I., S. F. Sitepu, I. Safni. 2017. Potensi Jamur Entomopatogen untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. pada Tanaman Tembakau *In Vivo*. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(3): 484-493.
- Prijono, D. 2018. Teori Probit dan Pengujian Insektisida Majemuk. Bogor: ipbtraining.com
- Purwar, J. P. dan Sachan, G. C. 2006. Synergistic effect of entomogenous fungi on some insecticides against Bihar hairy caterpillar *Spilarctia oblique* (Lepidoptera: Arctiidae). *Microbiol. Res.* 161 (1): 38-42.
- Saenong, M.S. 2016. Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk

- Jagung (Sitophilus spp.).
Jurnal Litbang Pertanian. 35(3): 131-142.
- Sain, S. K., Monga, D., Kumar, R., Nagrale, D. T., Hiremani, N. S., & Kranthi, S. (2019). Compatibility of entomopathogenic fungi with insecticides and their efficacy for IPM of *Bemisia tabaci* in cotton. *Journal of Pesticide Science*, 44(2), 97–105.
- Sidauruk, E. Jh., H. Fauzana, D. Salbiah. 2017. Keefektifan Ekstrak Tepung Daun Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss) Dengan Penambahan Beberapa Jenis Surfaktan Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* Fab.) Pada Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L. Merrill). *Dinamika Pertanian* 33(3): 223–230.
- Supyani, dkk. 2014. Insecticidal properties of *spodoptera exigua* nuclear polyhedrosis virus local isolate against *spodoptera exigua* on shallot. *J. entomol. Res*, vol. 02, no. 03, pp. 80-175
- Susanti, D., Widyastuti, R. dan Sulistyono, A. 2015. Aktivitas Antifeedant dan Antioviposisi Ekstrak Daun *Tithonia diversifolia* terhadap kutu kebul. *Agrosains*, 17 (2):33-38.
- Trisyono, Y.A. 2019. *Insektisida Pengganggu Pertumbuhan dan Perkembangan Serangga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wenchao Ge, Du G, Zhang L, Li Z, Xiao G, Chen B. 2020. The Time-Concentration-Mortality Responses of Western Flower Thrips, *Frankliniella occidentalis*, to the Synergistic Interaction of Entomopathogenic Fungus *Metarhizium flavoviride*, Insecticides, and Diatomaceous Earth. *Insects*.11(2):93.
- Willis, M., dan T. E. Wahyono. 2014. Kompatibilitas Strain Jamur Entomopatogen Dan Insektisida Nabati Untuk Pengendalian *Helopeltis antonii* Sign. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*, hal 329-366.