

Keefektifan *Metarhizium anisopliae* Sebagai Agen Pengendali Hayati Terhadap Larva Lalat *Musca domestica* L.

Muhammad Amiruddin¹⁾, Umrah²⁾ dan Muhammad Alwi³⁾

¹⁾ Alumni Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94117

^{2), 3)} Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah 94117
E.mail: Amhyrdewangga@yahoo.co.id

ABSTRACT

Research on the "effectiveness of the fungus *Metarhizium anisopliae* as a biological control agent against the larvae of the fly *Musca domestica* (L)" was done and focusing in determination of the effectiveness of this fungus as a biological control agent against *Musca domestica* larvae and to determine LC (Lethal Concentration) 50 and LC 90 on this biological control processes. This study was designed in a completely randomized design consisting of 6 treatments and 3 replications. Arrangement of treatments i.e. the concentration of *M. anisopliae* in distilled water was; Po = distilled water without spore suspension, P1 = 5.1×10^{10} spores / mL, P2 = 2.0×10^{10} spores / mL, P3 = 1.0×10^{10} spores / mL, P4 = 5.1×10^9 spores / mL, and P5 = 2.0×10^9 spores / mL. Based on the observations, the mortality percentage rate was reached 93.33% as it in the treatment of spora concentration of 5.1×10^{10} spores / mL. Probit analysis showed that LC50 was 8.3×10^9 spores / mL with the range between the lower limit and the upper limit were 6.24×10^9 spores / mL - 11.43×10^9 spores / mL. While the LC 90 was 5.0×10^{10} spores / mL with the range of the lower limit until the upper limit were 2.8×10^{10} spores / mL - 9.9×10^{11} spores / mL.

Key words: *Metarhizium anisopliae*, *Musca domestica*, effectiveness, mortality, biological control

PENDAHULUAN

Beberapa spesies serangga tertentu telah dikenal, baik yang secara psikologis menimbulkan ketidaknyamanan sampai pada yang berperan dalam membawa dan menyebarkan organisme patogen. Lalat rumah (*Musca domestica*) merupakan vektor mekanis terhadap organisme penyebab penyakit seperti virus,

bakteri, protozoa, dan cacing (Lestari, dkk. 2005).

Pengendalian dan pemberantasan lalat sudah ditempuh dengan berbagai cara seperti perbaikan sanitasi dan hygiene lingkungan, pengendalian fisik, biologik dan pengendalian secara kimia. Pengendalian secara kimia dengan kemoinsektisida sintesis lebih disukai karena keberhasilannya dalam menekan populasi lalat dapat segera dicapai.

Namun demikian ternyata studi di berbagai negara menunjukkan resistensi lalat terhadap insektisida meningkat dari tahun ke tahun dan terjadi merata hampir di seluruh dunia (Lestari, dkk. 2005).

Akibat dampak negatif yang ditimbulkan oleh insektisida kimiawi, maka perlu dilakukan penelitian alternatif pemberantasan vektor yaitu dengan cara pengendalian hayati. Dalam konsep PHT (Pengendalian Hama Terpadu), salah satu prinsip penerapannya adalah melestarikan dan mendayagunakan peranan musuh alami (Untung, 1994). Salah satu yang mendapat prioritas untuk dikembangkan saat ini adalah pengendalian hayati dengan menggunakan jamur entomopatogenik *Metarhizium anisopliae* (Widiyanti, 2004).

Salah satu alternatif untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik dalam mengendalikan populasi serangga hama adalah menggunakan agensia hayati yang berupa Entomopatogen yang bersifat patogen hanya pada serangga sasaran. Entomopatogen tersebut adalah jamur *Metarhizium anisopliae*. Jamur ini dapat menyebabkan penyakit bila terinfeksi pada serangga, sehingga dapat menurunkan populasi serangga hama dalam suatu areal pertanian (Gopalakrishnan, 2001).

Jamur *Metarhizium anisopliae* telah digunakan untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura* pada kedelai di Bali Penelitian Kacang dan Umbi-umbian di Malang dan menunjukkan daya patogenitas 48-83 persen setelah 12 hari dari saat aplikasi (Prayoga, dkk. 2006).

Penggunaan *Metarhizium anisopliae* juga telah dicoba untuk mengendalikan populasi serangga dari ordo diptera. Widiyanti dan Muyadiharja (2004), menginfeksi larva *Aedes*

aegypti dengan spora jamur pada konsentrasi $8,86 \times 10^2$ spora/mL, menyebabkan tingkat kematian larva mencapai 90% (Widiyanti, dkk. 2004, dalam Rustama, 2008).

Berdasarkan uraian di atas penulis telah melakukan penelitian daya bunuh *Metarhizium anisopliae* terhadap larva lalat *Musca domestica* di laboratorium dengan tujuan mengetahui keefektivan jamur *Metarhizium anisopliae* sebagai agen pengendali hayati terhadap larva lalat *Musca domestica*, serta mengetahui LC (Lethal Concentration) 50 dan LC 90 jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap larva lalat *Musca domestica*

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung dari bulan Januari sampai Juni 2012 dan dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi Balai Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang (P2B2) Donggala.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva lalat *Musca domestica*. Larva lalat ini diperoleh dari tempat penangkaran lalat *Musca domestica* Balai litbang P2B2 Donggala. Jamur *Metarhizium anisopliae* yang ditumbuhkan pada media jagung yang disediakan oleh Balai litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang (P2B2) Donggala, Potato Dextrose Agar (PDA), alkohol, aquades, perekat perata, sekam dan pelet.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Inkubator, "laminar air flow", mikroskop, haemasiometer, autoclaf, cawan petri, pinset, baki, gelas ukur, bunsen, botol semprot, "vorteks", jarum ose dan tabung reaksi.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini didesain dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Susunan perlakuan konsentrasi spora *Metarhizium anisopliae* adalah sebagai berikut :

- P_0 = akuades, tanpa suspensi spora
- P_1 = $5,1 \times 10^{10}$ spora/mL akuades
- P_2 = $2,0 \times 10^{10}$ spora/mL akuades
- P_3 = $1,0 \times 10^{10}$ spora/mL akuades
- P_4 = $5,1 \times 10^9$ spora/mL akuades
- P_5 = $2,0 \times 10^9$ spora/mL akuades

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan dalam penelitian ini adalah mengamati mortalitas larva selama 48 jam dengan cara pengamatan setiap 12 jam.

Pelaksanaan Penelitian

Pemeliharaan larva lalat *Musca domestica*

Lalat *Musca Domestica* dibiakkan dengan cara menyediakan media yang terdiri dari campuran sekam, pelet dan air secukupnya sebagai tempat lalat *Musca domestica* bertelur. Setelah lalat bertelur, dipindahkan ke kotak kosong yang ditutupi oleh kelambu untuk dipelihara sampai menetas menjadi larva, selanjutnya larva ini dipindahkan ke cawan petri untuk digunakan pada pengujian daya bunuh jamur *Metarhizium anisopliae*.

Pembiakan Jamur *Metarhizium anisopliae*

Pembiakan jamur *Metarhizium anisopliae* dilakukan dengan cara mengisolasi koloni jamur dari media jagung dengan menggunakan jarum ose, kemudian menginokulasi jamur ini pada medium PDA yang telah disediakan, selanjutnya diinkubasi pada inkubator dengan suhu $26^{\circ}C$ selama 14 hari.

Suspensi jamur *Metarhizium anisopliae*

Pembuatan suspensi konidia dilakukan dengan cara mengambil koloni jamur dari biakan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 20 ml aquadets steril, selanjutnya divorteks sampai seluruh jamur menjadi homogen. Suspensi yang telah terbentuk digunakan sebagai stok dan dihitung jumlah sporanya menggunakan haemositometer.

Uji Hayati

Sebelum dilakukan uji hayati, dilakukan pengenceran terlebih dahulu. Perhitungan konsentrasi pada tiap-tiap jamur *Metarhizium anisopliae* menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

Dimana:

- V_1 : Volume suspensi jamur *Metarhizium anisopliae* yang akan diaplikasikan (mL)
- N_1 : Konsentrasi suspensi jamur *Metarhizium anisopliae* (spora/mL)
- V_2 : Volume media uji (mL)
- N_2 : Konsentrasi jamur *Metarhizium anisopliae* (spora/mL)

Uji hayati dilakukan dengan menggunakan cara menyediakan tabung reaksi yang masing-masing tabung reaksi berisi 5mL, 4mL, 3mL, 2mL dan 1mL aquades. Kemudian memasukkan suspensi jamur *Metarhizium anisopliae* ke dalam tabung reaksi dengan tingkat konsentrasi yang bervariasi dengan jumlah volume 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL, dan 5 mL suspensi. Selanjutnya disemprotkan ke larva uji. Untuk setiap konsentrasi disiapkan 3 cawan yang masing-masing berisi 10 ekor larva uji. Perlakuan dibandingkan dengan kontrol. Kontrol menggunakan sediaan yang hanya berisi akuades dan perekat perata.

Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan berdasarkan mortalitas larva selama 48 jam dengan cara pengamatan setiap 12 jam. Untuk mengetahui LC 50 dan LC 90, data dianalisa dengan menggunakan "Analisis Probit" menurut Finney (1971).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

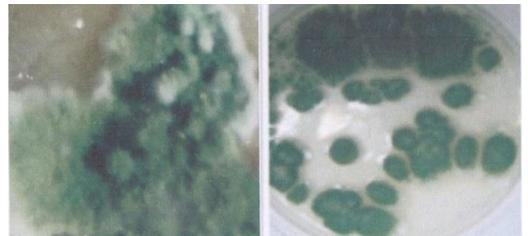
Pemeliharaan Larva Lalat *Musca domestica*

Lalat *Musca domestica* berhasil dibiakan dengan baik. Cara menyediakan media yang terdiri dari campuran sekam, pelet dan air secukupnya sebagai tempat alat *Musca domestica* bertelur. Telur - telur lalat nampak berwarna putih berbentuk oval dengan ukuran panjang ± 1 mm. Lalat betina mampu menghasilkan telur dalam jumlah 75-200 butir telur. Setelah 24 jam telur tersebut nampak menetas secara serentak menjadi larva, larva tersebut nampak agresif. Temperatur dilaboratorium berkisar antara 25-30°C. Temperatur ini cukup baik untuk pertumbuhan larva lalat *Musca domestica*.

Pembiakan Jamur *Metarhizium anisopliae*

Pembiakan jamur *Metarhizium anisopliae* berhasil ditumbuhkan dalam medium PDA dengan baik. Pada suhu 26°C selama 14 hari. Pada awal pertumbuhan koloni jamur ini nampak berwarna putih, setelah 14 hari koloni jamur *Metarhizium anisopliae* mulai tumbuh lebat dan berubah menjadi warna hijau gelap saat konidia matang yang menanda bahwa jamur tersebut siap untuk di ujikan terhadap larva lalat *Musca domestica*.

Pemanenan jamur *Metarhizium anisopliae* dilakukan setelah diinkubasi selama 10 hari dengan suhu 26°C, suhu dimana jamur ini dapat tumbuh dengan maksimal. Selama waktu ini medium PDA yang dtumbuhi jamur *Metarhizium anisopliae* sudah habis digunakan dalam pertumbuhan jamur serta diharapkan mendapatkan spora yang optimal pada saat pengujian, karena pada saat tersebut pertumbuhan jamur sudah cenderung menghasilkan spora serta bersamaan dengan hal ini jamur *Metarhizium anisopliae* sudah mengasilkan spora yang bersifat toksik terhadap larva lalat.



Gambar 1. Koloni Jamur *Metarhizium anisopliae*.

Pengamatan mikroskopis dilakukan untuk mengetahui jumlah spora menggunakan haemasitometer dengan perbearan 400 kali. Pengamatan ini nampak spora jamur berbentuk bulat silinder.

Uji Hayati

Hasil perhitungan jumlah spora jamur dengan menggunakan haemasitometer adalah $1,0 \times 10^{10}$ spora/mL. dari jumlah spora tersebut telah dilakukan pengenceran sebanyak lima kali dengan Konsentrasi pengenceran $5,1 \times 10^{10}$ spora/mL, $2,0 \times 10^{10}$ spora/mL, $1,0 \times 10^{10}$ spora/mL, $5,1 \times 10^9$ spora/mL, $2,0 \times 10^9$ spora/mL dan kontrol dengan tiga kali pengulangan.

Tabel 1. Pengamatan Keefektifan jamur *Metarhizium anisopliae* sebagai agen pengendali hayati terhadap larva lalat *Musca domestica*

Konsentrasi Spora/mL	Jumlah total Larva	Mortalitas setiap 12 jam							
		12		24		36		48	
		r	%	r	%	r	%	r	%
$5,1 \times 10^{10}$	30	8	26,67	18	60,0	23	76,67	28	93,33
$2,0 \times 10^{10}$	30	5	16,67	12	40,0	20	66,67	24	80,0
$1,0 \times 10^{10}$	30	1	3,33	9	30,0	15	50,0	18	60,0
$5,1 \times 10^9$	30	0	0,00	5	16,67	1	33,33	14	46,67
$2,0 \times 10^9$	30	1	3,33	3	10,0	4	13,33	7	23,33
kontrol	30	0	0,00	0	0,00	1	3,33	1	3,33

Tabel 1 menunjukkan bahwa mortalitas larva uji terjadi setelah 12 jam pertama. Mortalitas 50% pertama kali dijumpai antara 12 jam sampai 24 jam perlakuan dengan konsentrasi $5,1 \times 10^{10}$ spora/mL, sedangkan mortalitas 90% dijumpai antara 36 jam sampai 48 jam pada konsentrasi yang sama. Konsentrasi $2,0 \times 10^{10}$ spora/mL dapat menyebabkan mortalitas 50% setelah 24 jam sampai 36 jam dan konsentrasi $1,0 \times 10^{10}$ spora/mL menyebabkan mortalitas yang sama setelah 36 jam. Sedangkan pemberian perlakuan pada konsentrasi $5,07 \times 10^9$ spora/mL menyebabkan mortalitas kurang dari 50%. Begitu pula pemberian perlakuan konsentrasi yang lebih rendah $2,0 \times 10^9$ spora/mL hanya menyebabkan mortalitas di bawah 50%.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa mortalitas larva uji terjadi setelah 12 jam pertama. mortalitas 50% pertama kali dijumpai antara 12 jam sampai 24 jam perlakuan dengan konsentrasi $5,1 \times 10^{10}$ spora/mL, sedangkan mortalitas 90% di jumpai antara 36 jam sampai 48 jam pada konsentrasi yang sama. Konsentrasi $2,0 \times 10^{10}$ dapat menyebabkan mortalitas 50% setelah 24 jam sampai 36 jam dan konsentrasi $1,0 \times 10^{10}$ spora/mL menyebabkan

mortalitas yang sama setelah 36 jam. Sedangkan pemberian perlakuan pada konsentrasi $5,1 \times 10^9$ spora/mL menyebabkan mortalitas kurang dari 50%. Begitu pula pemberian perlakuan konsentrasi yang lebih rendah $2,0 \times 10^9$ hanya menyebabkan mortalitas di bawah 50%.

Analisis Data

Tabel 2. LC50 dan LC90 keefektifan *Metarhizium anisopliae* sebagai agen pengendali hayati terhadap larva lalat *Musca domestica*

LC50	LC90
$8,317 \times 10^9$ spora/mL	$50,118 \times 10^9$ spora/mL

Tabel 3. Kisaran batas atas dan kisaran batas bawah LC50 dan LC90 Efektifitas *Metarhizium anisopliae* sebagai agen pengendali Hayati terhadap larva lalat *Musca domestica*

LC50		LC90	
Batas atas	Batas bawah	Batas atas	Batas bawah
$9,34 \times 10^9$ spora/mL	$6,24 \times 10^9$ spora/mL	$98,62 \times 10^9$ spors/ml	$27,45 \times 10^9$ spora/mL

Pembahasan

Penelitian ini mengungkap efektifitas jamur *Metarhizium anisopliae* sebagai agen pengendali hayati terhadap larva lalat *Musca domestica*. Penelitian ini menunjukkan bahwa jamur *Metarhizium anisopliae* mampu memmbunuh larva lalat *Muscadomestica* dengan berbagai konsentrasi. Hal ini ditunjukkan dengan presentase mortalitas larva uji (Tabel1).

Pemanenan jamur *Metarhizium anisopliae* dilakukan setelah di inkubasi selama 10 hari dengan suhu 26°C, suhu dimana jamur ini dapat tumbuh dengan maksimal. Selama waktu tersebut diperkirakan medium PDA yang ditumbuhi jamur *Metarhizium anipliae* sudah habis digunakan dalam pertumbuhan jamur serta diharapkan mendapat spora yang optimal pada saat pengujian, karena pada waktu tersebut pertumbuhan jamur sudah menghasilkan spora serta bersamaan dengan hal ini jamur *Metarhizium anisopliae* sudah menghasilkan spora yang bersifat toksik terhadap larva lalat. Hai ini menunjukkan bahwa kualitas Jamur *Metarhizium anisopliae* yang dipergunakan akan mempengaruhi kematian larva uji.

Mortalitas larva uji terjadi setelah 12 jam pertama. Mortalitas 50% pertama kali dijumpai antara 12 jam sampai 24 jam perlakuan dengan konsentrasi $5,1 \times 10^{10}$ spora/mL, sedangkan mortalitas 90% dijumpai antara 36 jam sampai 48 jam pada konsentrasi yang sama. Konsentarsi $2,0 \times 10^{10}$ spora/mL dapat menyebabkan mortalitas 50% setelah 24 jam sampai 36 jam dan konsentrasi $1,0 \times 10^{10}$ spora/mL menyebabkan mortalitas yang sama setelah 36 jam. Sedangkan pemberian perlakuan pada konsentrasi $5,1 \times 10^9$ spora/mL menyebabkan mortalitas kurang dari 50% dan mortalitas larva yang dijumpai setelah

12 jam hanya 1 ekor larva uji saja yang mati. Sehingga setelah 48 jam pada konsentarsi ini mortalitasnya hanya mencapai 46,67%. Begitu pula pemberian perlakuan yang terjadi pada konsentarsi yang lebih rendah yaitu konsentarsi $2,0 \times 10^9$ spora/mL hanya menyebabkan mortalitas 3,33% sehingga setelah 48 jam mortalitas larva ujihanyamencapai 23,33%, jauh dibawah 50% (Tabel 1). Hal ini disebabkan karena hifa jamur mampu memasuki jaringan internal larva dan tumbuh kedalam sel-sel tubuh larva.

Pemberian perlakuan pada konsentrasi tertinggi $5,1 \times 10^9$ spora/mL menyebabkan mortalitas larva 26% setelah 12 jam, kemudian setelah 24 jam mortalitas larva lalat *Musca domestica* bertambah dengan cepat dan mengakibatkan mortalitas sebesar 60% larva uji, kemudian mortalitas pada konsentrasi erus-menerus bertambah, sehingga setelah 48 jam mampu mengakibatkan mortalitas sebesar 93,33% larva uji. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentarsi ini jamur *Metarhizium anisopliae* bekerja dengan optimal dalam membunuh larva lalat *Musca domestica*. Sedangkan pemberian perlakuan pada konsentarsi terendah ($2,0 \times 10^9$ spora/mL) setelah 12 jam hanya mengakibatkan mortalitas 3,33% larva uji. Konsentarsi ini pertambahan mortalitas terhadap larva uji sangat lambat, sehingga setelah 48 jam mortalitas yang terjadi hanya mencapai 23,33%. Hal ini menjujukkan bahwa pada konsentarsi ini kemampuan jamur *Metarhizium anisopliae* dalam membunuh larva lalat *Musca domestica* sangat rendah (Tabel 1). Hal ini disebabkan karena pengaruh konsentarsi yang diberikan terhadap larva lalat *Musca domestica* berbeda, sehingga mempengaruhi kematian larva.

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan analisis probit diperoleh LC50 dan LC90 (Tabel 2) yaitu konsentarsi yang diperlukan untuk mengakibatkan

mortalitas sebesar 50% dan 90%. Terlihat bahwa konsentrasi yang diperlukan untuk mengakibatkan mortalitas larva uji sebesar 50% adalah $8,317 \times 10^9$ spora/mL. sedangkan konsentrasi yang diperlukan untuk mengakibatkan mortalitas larva uji sebesar 90% adalah $50,118 \times 10^9$ spora/mL (Tabel 2).

Untuk mendapatkan konsentrasi batas atas dan batas bawah mortalitas larva uji pada LC50 dan LC90 perlu dilakukan perhitungan dengan analisis probit. Berdasarkan analisis probit batas atas mortalitas larva uji dengan kematian 50% adalah pada konsentrasi $9,43 \times 10^9$ spora/mL dan batas bawah mortalitas larva uji dengan kematian yang sama adalah pada konsentrasi adalah pada konsentrasi $6,24 \times 10^9$ spora/mL. sedangkan untuk konsentrasi batas atas yang diperlukan dalam membunuh larva uji sebesar 90% adalah pada konsentrasi $98,62 \times 10^9$ spora/mL (Tabel 3).

Secara umum selama perlakuan gejala yang tampak pada larva lalat *Musca domestica* yang terserang oleh jamur *Metarhizium anisopliae* adalah gerakan larva yang mula-mula agresif menjadi lamban. Kemudian larva yang terinfeksi Nampak pertumbuhan hifa berwarna putih pada permukaan kutikula tubuh dan akhirnya larva tersebut mati. Hal ini seperti yang dikatakan oleh Kershaw (1999); dan Kaya (1993) mengatakan bahwa serangga yang terinfeksi jamur entomopatogen ditandai dengan pertumbuhan hifa berwarna putih pada permukaan kutikula tubuh, dan memasuki homocel. Di dalam homocel, hifa akan membentuk "yeaslike hyphal bodies" (blastospora). Yang memperbanyak diri dengan cara pembentukan tunas. Blastospora tumbuh dan ber-kembang di dalam homocel dengan menyerap cairan

hemolimpf. Selain itu infeksi jamur ini menghasilkan enzim dekstruksin yang bersifat toksik dan menimbulkan kerusakan pada jaringan serangga. hal ini dipertegas oleh Holdom (1986) menyatakan bahwa *Metarhizium anisopliae* yang virulen akan berkecambah dan memasuki bagian kutikula serangga dibantu oleh proses mekanik dan enzimatik, berlanjut dengan proses kematian karena toksin yang dihasilkan. Mekanisme adanya enzim seperti lipase, protease dan kitinase untuk mendegradasi lapisan kutikula, dilaporkan sudah terjadi saat spora jamur patogen berkecambah pada permukaan integument (Stleger dan Camley, 1996).

Mortalitas larva uji tidak selalu berkorelasi infeksi jamur *Metarhizium anisopliae*, tetapi ditentukan juga oleh faktor lingkungan dan makanan yang didapatkan atau kondisi tubuh yang tidak sehat, seperti yang ditunjukkan pada kontrol. Pada kontrol ternyata masih dijumpai bahwa terdapat satu ekor larva yang mati. Hal ini menunjukkan bahwa mortalitas larva uji tidak selalu berkorelasi infeksi jamur *Metarhizium anisopliae*. Tetapi ada faktor lain yang menyebabkan larva tersebut mati.

Setelah 48 jam perlakuan pada kontrol dijumpai larva yang mampu bertahan hidup hingga mampu bertahan sampai menjadi lalat muda. Hal ini diduga bahwa tidak terjadi adanya infeksi dari jamur *Metarhizium anisopliae* tetapi faktor lain yang menyebabkan larva tersebut dapat bertahan hidup. faktor makanan yang diberikan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian diketahui infeksi *Metarhizium anisopliae* mengakibatkan mortalitas terhadap larva lalat *Musca domestica*.
2. Pengamatan persentase mortalitas tertinggi jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap larva lalat *Musca domestica* pada konsentrasi $5,1 \times 10^{10}$ spora/mL yaitu mortalitas mencapai 93,33%.
3. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan analisis probit diperoleh LC50 sebesar $8,317 \times 10^9$ spora/mL dan kisaran batas bawah sampai batas atas antara $6,24 \times 10^9$ spora/mL - $9,43 \times 10^9$ spora/mL, sedangkan untuk LC90 sebesar $50,118 \times 10^9$ spora/mL dan kisaran batas bawah sampai batas atas antara $27,45 \times 10^9$ spora - $98,62 \times 10^9$ spora/mL.

DAFTAR PUSTAKA

- Finney. D.j.1971 *Probit Analysis*.
Cambrige Univ. Press London.
- Holdom d.g. 1996. *The use of fungal pathogens o control brown plant hopper and other pest inscs*.
Seminar Balittan Sukamandi.
- Gopalakrishnan, C. 2001. *Fungal Patogens As Components In Integrated Pest Management Of Horticultural Crops*. Integrated pest management in horticultural ecosystems. Capital publishing company. New delhi. 122-132.
- Kaya.H.K. 1993. *Insect Pathology*.
Academic Press. California.
- Kershaw, M. J., E. R. Moorhouse, R. Bateman, S. E. Reynolds, and A. K. Chrnley. 1999. *The Role of Destruxin in the Patogenecity of Metarhizium anisopliaen for three Spesies of Insect*. Journal of Invertebrate Pathology 74: 213 – 223
- Lestari, Yuniar. 2005. Efektifitas Ekstrak Etanol Beberapa Jenis Tanaman Terhadap Mortalitas Lalat *Musca domestica* di Laboratorium. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Prayoga, Y., W. Tengkan dan Marwoto. 2006. *Prospek Cendawan entomopatogen Metarhizium anisopliae untuk Mengendalikan Ulat Grayak Spodoptera litura*. Jurnal Litbang Pertanian, 24 (1).
- Stleger RM dan AK Camley. 1996. *Cuticle-degrading, Enzymes of Entomopatogenic Fungi: Cuticle Fungi Degradatioan in Vitro By Enxyme from Entomopatogens. J. Inverrt. Pathol.* 47, 167-177.
- Untung. 1994. *Masalah Resurgensi Hama setelah Penggunaan Insektisida*. Symposium pengolahan pestisida pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Widiyanti, Ni luh P. M. dan S. Muyadihardja. 2004. *Uji Toksisitas Jamur Metarhizium anisopliae Terhadap Larva nyamuk Aedes aegypti*. Media Litbang Kesehatan 14:3