

Analisis Efektifitas Tepung Jamur sebagai Larvasida *Aedes aegypti*

Yekki Yasmin^{*}, Lenni Fitri dan Betty Mauliya Bustam

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Aceh Besar 23111

Diterima 01-09-2010

Disetujui 21-11-2011

ABSTRACT

This research is about effectivity analysis of two kinds of fungi i.e. *Beauveria bassiana* and *Metharrizium anisopliae* as *Aedes aegypti* larvacide, it has been conducted at laboratories Zoology in Biology Department, Mathematics and Natural Sciences Faculty, Syiah Kuala University. Aims of this research were estimating maximum time storage of fungi powder as effective larvacide and the number of bacteria colonies were found in water used for experiment. This research was used Completely Randomized Design (CRD). The experiments consist of two factors i.e kind and saving time of fungi. The result show that the longer the storage time of *Beauveria bassiana* the more ineffective it was as larvacide and the least fungi colonies were found. *Metharrizium anisopliae* on the other hand, the longer it was kept, the more effective it was as larvacide and the more fungi colonies were found.

Keywords: *Aedes aegypti*, *Beauveria bassiana*, larvacide, *Metharrizium anisopliae*, time storage

ABSTRAK

Penelitian tentang analisis efektifitas tepung jamur yaitu *Beauveria bassiana* dan *Metharrizium anisopliae* telah dilakukan di laboratorium Zoology pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu penyimpanan maksimal tepung jamur yang masih efektif berfungsi sebagai larvasida serta jumlah koloni bakteri yang terdapat pada air perlakuan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor yaitu jenis jamur serta waktu penyimpanan jamur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan jamur *Beauveria bassiana* maka jumlah rata-rata larva nyamuk yang mati dan jumlah koloni jamur semakin sedikit. Sedangkan pada jamur *Metharrizium anisopliae* semakin lama waktu penyimpanan maka larva nyamuk yang mati dan jumlah koloni jamur semakin meningkat.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, *Beauveria bassiana*, larvasida, *Metharrizium anisopliae*, waktu penyimpanan

PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan salah satu jenis penyakit yang telah menimbulkan kematian yang cukup tinggi setiap tahun. Di Indonesia, kota yang pertama kali dilaporkan terjangkit DBD adalah Jakarta dan Surabaya pada tahun 1969 (Widiyanti & Muyadihardja 2004). Pada tahun 1983, jumlah penderita sebanyak 11.062 jiwa dengan kematian 442 jiwa. Tahun 1993 jumlah penderita mencapai 14.427 jiwa dengan angka kematian 461 jiwa. Kejadian luar biasa penyakit DBD secara nasional terjadi setiap lima tahun sekali (Munif 2007). Demam berdarah dengue (DBD) termasuk salah satu jenis penyakit akut yang menular dan masih merupakan masalah kesehatan serius di Indonesia (Dharma *et al.* 2006). Seluruh wilayah Indonesia mempunyai resiko untuk terjangkit DBD dikarenakan baik virus penyebab infeksi maupun vektor penularnya sudah tersebar luas di seluruh Indonesia (Lestari 2007). Penyakit DBD disebabkan oleh

virus dengue yang menginfeksi darah manusia melalui nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama (Lormeau 2009). Vektor DBD ini mempunyai tempat perkembangbiakan yang terbatas yakni di lingkungan sekitar terutama di dalam rumah dan air-air tergenang yang jernih (Sudarma & Mardihusodo 2009).

Nyamuk *A. aegypti* mempunyai kebiasaan menggigit berulang-ulang (*Multiple bitters*), yaitu dapat menggigit beberapa orang secara bergantian dalam waktu singkat, sehingga sangat berpotensi menularkan virus ke beberapa orang dalam waktu singkat. Namun demikian, nyamuk betina yang belum pernah menggigit orang sakit DBD tidak berbahaya (Kardinan 2007).

Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* ini sampai sekarang belum ditemukan obat/vaksinnya sehingga salah satu cara pencegahannya adalah dengan memutuskan rantai penularan yaitu dengan memberantas vektornya (Fathi *et al.* 2005). Salah satu penanggulangan

*Telp: +628126914603
e-mail: yekkiyasmin@yahoo.co.id

DBD adalah pengendalian vektor secara kimia, yaitu dengan *fogging* (pengasapan) untuk membunuh nyamuk dewasa. biasanya dilakukan dengan cara pengasapan (*fogging*) atau penyemprotan dengan *ultra low volume* (ULV) (Boesri & Boewono 2008). Penebaran Abate pada tempat pembiakan nyamuk dilakukan untuk membunuh larva nyamuk (sebagai larvasida) (Munif 2007).

Penggunaan insektisida kimiawi secara umum sangat berhasil dalam mengendalikan beberapa jenis serangga pengganggu, hama maupun vektor penyebab penyakit seperti nyamuk, namun penggunaan insektisida yang terus menerus akan menyebabkan resistensi bagi serangga dan menimbulkan masalah bagi lingkungan (Gafur *et al.* 2006). Munif (2007), menyatakan bahwa dampak negatif dari penggunaan insektisida kimiawi harus dikurangi. Salah satu alternatif pemberantasan vektor nyamuk adalah dengan cara pengendalian hayati (pengendalian biotik).

Beberapa penelitian pendahuluan yang berkaitan dengan pengendalian hayati telah dilakukan seperti penggunaan ekstrak tanaman yaitu tanaman mimba (Suirta *et al.* 2007) dan dengan menggunakan jamur entomopatogen. Beberapa jenis jamur entomopatogen yang telah berhasil diidentifikasi antara lain *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Verticillium lecanii* dan *Nomuraea rileyi* (Prayogo *et al.* 2005).

Yasmin *et al.* (2008), telah melakukan penelitian tentang pemanfaatan jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa kedua jamur tersebut mampu membunuh larva *A. aegypti* yang berada di dalam air. Namun sejauh ini penelitian mengenai kualitas air yang telah ditambahkan jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* sebagai larvasida serta waktu maksimal penyimpanan tepung kedua jamur tersebut yang masih berfungsi sebagai larvasida belum dilakukan. Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini perlu dilakukan sehingga penggunaan pengendali hayati berupa jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* secara luas dapat dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu penyimpanan maksimal tepung jamur yang masih efektif berfungsi sebagai larvasida, serta jumlah jamur yang tumbuh dalam air perlakuan.

BAHENDAN METODE

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu jenis jamur

(*Beauveria bassiana* dan *Metharrizium anisopliae*) serta waktu penyimpanan jamur (selama 1, 2 dan 3 bulan).

Prosedur Penelitian. Pemeliharaan larva *Aedes aegypti*. Pengumpulan larva nyamuk dari lapangan dilakukan dengan menggunakan perangkap larva. Perangkap tersebut berwarna hitam dan diletakkan di tempat yang gelap (di kamar mandi, halaman rumah). Larva yang didapat dari lapangan dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan larva yang berisi air. Larva dipelihara sampai mencapai pupa. Selama dipelihara, larva diberi pakan larva berupa campuran hati ayam, biskuit anjing, ragi, dan tepung susu dengan perbandingan masing-masing satu bagian. Sebanyak 0,5 mg pakan larva dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan larva. Setiap dua hari sekali air diganti dengan yang baru. Ketika masa pupa, wadah pemeliharaan larva dimasukkan ke dalam kandang pemeliharaan imago. Setelah menjadi imago, maka imago jantan diberi pakan berupa campuran larutan gula, vitamin B dan akuades. Setelah dua hari, imago betina diberikan paparan mencit agar imago betina dapat menghisap darah mencit.

Setelah 7 hari, ke dalam kandang pemeliharaan imago dimasukkan kertas saring yang telah dibasahi dan dibentuk seperti kerucut. Kertas saring ini diletakkan pada wadah yang berisi air. Kertas saring ini digunakan sebagai tempat peletakan telur oleh nyamuk betina *A. aegypti*. Telur yang telah diletakkan oleh nyamuk betina, dimasukkan kembali ke dalam wadah pemeliharaan larva. Telur dibiarkan hingga menetas. Setelah menetas, larva dipelihara hingga mencapai instar III. Sebagian instar III ini diambil untuk perlakuan, dan sebagian lagi digunakan untuk pemeliharaan selanjutnya (Yasmin & Fitri 2009).

Pembiakan dan Pembuatan Suspensi Jamur. Jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* diperoleh dari BPTP Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam yang ditumbuhkan pada medium PDA, selanjutnya spora diambil dan dikembangbiakkan pada medium jagung. Inokulum jamur pada medium jagung dihaluskan dengan blender sampai menjadi tepung. Tepung jamur disimpan pada wadah kedap udara selama 3 bulan yang akan digunakan sebagai perlakuan.

Uji Hayati. Jumlah larva *A. aegypti* yang dimasukkan dalam wadah pemeliharaan sebanyak 45 ekor dalam 100 ml air pemeliharaan. Tepung jamur yang sudah disimpan ditimbang sebanyak 0,5 g dan dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan. Jumlah kematian larva *A. aegypti* diamati setelah 24 jam pengaplikasian tepung jamur. Perlakuan

tersebut diulang setiap 1 bulan sekali selama 3 bulan untuk melihat apakah tepung jamur dapat disimpan hingga 3 bulan dan masih efektif digunakan sebagai larvasida.

Penghitungan Jamur. sampel 1 ml yang didapatkan dari air perlakuan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml akuades, kemudian diaduk hingga rata. Setelah itu, 1 ml sampel dipindahkan dari tabung 1 ke tabung ke 2 yang berisi 9 ml akuades dengan menggunakan pipet steril dan diaduk seperti sebelumnya. Tahap tersebut diulang sehingga didapatkan pengenceran 10^{-5} . Kemudian sampel dipindahkan ke cawan petri yang telah diberi label sesuai pengenceran dengan menggunakan pipet steril. Kemudian ditambahkan medium PDA (Potatoes Dextrose Agar) ke dalam setiap cawan, diratakan secara hati-hati dengan diputar searah jarum jam atau membentuk angka 8, dibiarkan hingga kering dan mengeras. Kemudian diinkubasi dengan posisi cawan petri terbalik pada suhu 25°C selama 3 hari. Jika setelah masa inkubasi terdapat koloni jamur, maka seluruh koloni jamur yang ditemukan akan dihitung.

Parameter Penelitian. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah rata-rata mortalitas (kematian) larva pada setiap pengamatan serta jumlah jamur yang tumbuh sebelum dan setelah pengaplikasian jamur.

Analisis Data. Data besarnya kematian (mortalitas) larva *Aedes aegypti* diolah dengan analisis varian (sidik ragam). Jika terdapat pengaruh antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 1% (Quinn & Keough 2002). Jumlah jamur dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap efektifitas jamur selama waktu penyimpanan memberikan hasil berbeda nyata terhadap jumlah rata-rata larva *A. aegypti* yang mati. Jumlah rata-rata larva nyamuk yang diinfeksi oleh jamur *B. bassiana* semakin sedikit dengan semakin lamanya waktu penyimpanan. Pada bulan pertama jumlah rata-rata nyamuk yang mati sebesar 17,7 individu sedangkan di bulan ke 3 jumlah rata-rata larva nyamuk yang mati hanya 1,3 individu (Tabel 1). Pada Tabel 1 juga dapat dilihat bahwa jumlah rata-rata larva nyamuk yang mati untuk pengaplikasian jamur *M. anisopliae* pada perlakuan bulan pertama adalah 18,0 individu. Pada bulan kedua larva yang mati adalah 24,0 individu sedangkan yang tertinggi adalah pada bulan ketiga yaitu sebanyak 27,0 individu. Hal ini menunjukkan

bahwa pada pengaplikasian jamur *M. anisopliae* semakin lama waktu penyimpanan maka jumlah individu larva nyamuk yang mati akan meningkat.

Semakin banyak jumlah larva nyamuk yang mati karena diinfeksi oleh jamur *M. anisopliae* dengan bertambahnya waktu, diduga terjadi karena kemampuan *M. anisopliae* untuk bertahan hidup pada waktu penyimpanan yang lama. Hal ini terlihat pada jumlah rata-rata koloni jamur yang meningkat setiap bulannya yaitu $48,4 \times 10^5$ CFU pada bulan pertama, $170,8 \times 10^5$ CFU pada bulan kedua dan $174,6 \times 10^5$ CFU pada bulan ketiga (Tabel 2). Bertambahnya jumlah jamur diduga dapat meningkatkan jumlah konidiospora. Semakin banyak jumlah konidiospora dapat memberikan peluang bagi hifa jamur untuk melakukan penetrasi, menimbulkan infeksi, dan menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti*. Manurung (2002), menyatakan banyak atau sedikitnya jumlah konidia yang terkandung dalam perlakuan berdampak pada besar atau kecilnya bidang infeksi jamur pada permukaan tubuh serangga, hal ini secara langsung berpengaruh terhadap periode mortalitas serangga tertentu.

Metarrhizium anisopliae memiliki aktifitas larvasidal karena menghasilkan destruxin A, B, C, D, E dan demethyl destruxintin dipertimbangkan sebagai bahan insektisida generasi baru. Efek destruxin berpengaruh pada organel target yaitu mitokondria, retikulum, endoplasma dan membran nukleus yang menyebabkan paralisis sel dan kelainan fungsi terhadap lambung tengah, tubulus malphigi, hemocit dan pada jaringan otot (Widiyanti & Muyadihardja 2004).

Rata-rata jumlah koloni jamur semakin berkurang dengan lamanya waktu penyimpanan tepung jamur *B.*

Tabel 1 Jumlah rata-rata larva yang mati akibat perlakuan waktu dan jamur

Waktu (W) (Bulan)	Jamur (J)		Rata-rata (W)
W1	Bb 17,66 c	Ma 18,00 c	17,83 a
W2	4,33 d	24,00 b	14,16 b
W3	1,33 e	27,00 a	14,16 b
Rata-rata (J)	7,77 b	23,00 a	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama tidak berbeda nyata berdasar uji DMRT pada $\alpha = 0,05$. Bb = *Beauveria bassiana*, Ma = *Metharrizium anisopliae*

Tabel 2 Rata-rata jumlah koloni jamur yang terdapat pada air akibat perlakuan jamur dan waktu (dalam 10^5)

Jamur	Waktu (Bulan)		
	I	II	III
<i>B. Bassiana</i>	176,01	76,73	35,00
<i>M. anisopliae</i>	48,44	170,82	174,64

Bassiana pada air perlakuan. Hal ini diduga terjadi karena kemampuan *B. bassiana* untuk bertahan hidup pada waktu penyimpanan yang lama semakin berkurang. Pada pengaplikasian jamur *B. bassiana* jumlah rata-rata koloni jamur semakin menurun setiap bulannya yaitu 176×10^5 CFU pada bulan pertama, $76,7 \times 10^5$ CFU pada bulan kedua dan 35×10^5 CFU koloni pada bulan ketiga (Tabel 2).

Pengamatan morfologi larva nyamuk sebelum dan sesudah terinfeksi jamur juga diamati selama penelitian ini. Larva *Aedes aegypti* yang terinfeksi jamur *Beauveria bassiana* terlihat mengecil dan mengeras, kemudian seluruh permukaan tubuh berwarna putih. Apabila hal ini terjadi maka larva selanjutnya akan mati, mengeras dan mengecilnya tubuh larva diduga karena jamur menghisap cairan dalam tubuh larva (Gambar 1). Novizan (2002), menyatakan bahwa setelah jamur mengurai kutikula, hifa masuk ke dalam tubuh larva sehingga nutrisi di dalam tubuh terkuras sampai akhirnya serangga mati.

Gejala lain yang ditimbulkan akibat aplikasi jamur *Beauveria bassiana* pada larva instar III ditandai dengan terjadinya perubahan warna pada tubuh larva pucat hingga menjadi kemerah-merahan setelah kematian (Gambar 2). Novizan (2002), menyatakan bahwa setelah serangga mati

dan konidia jamur menutupi seluruh permukaan tubuh serangga, kemudian jamur mengeluarkan antibiotik berpigmen merah yang berfungsi untuk menghambat tumbuhnya bakteri pesaing.

Hasil pengamatan terhadap morfologi larva *Aedes aegypti* sebelum aplikasi jamur *M. anisopliae* sangat berbeda dengan larva yang telah terinfeksi oleh jamur. Larva yang belum terinfeksi oleh jamur sangat aktif bergerak dan aktif mencari makan terlihat dari aktivitas larva yang sering timbul ke permukaan air dan tubuh larva tidak berubah warna. Setelah diaplikasikan dengan pemberian jamur dan diamati terlihat perubahan yang terjadi pada larva. Pada awal pengamatan masih banyak terlihat larva yang aktif bergerak. Selanjutnya gerakan tubuh larva menjadi lebih lambat dan melemah dan jumlah larva yang mati sudah semakin banyak. Tubuh larva juga berubah warna menjadi kehijauan karena jamur berhasil menginfeksi tubuh larva. Mortalitas larva



A. larva yang belum terinfeksi oleh jamur *Beauveria bassiana*



B. larva yang terinfeksi oleh jamur *Beauveria bassiana*

Gambar 1 Larva *Aedes aegypti* instar III



Gambar 2 Larva *Aedes aegypti* Instar III yang berubah warna menjadi merah



A. Belum terinfeksi oleh jamur *Metarrhizium anisopliae*



B. Terinfeksi oleh jamur *Metarrhizium anisopliae*

Gambar 3 Larva *Aedes aegypti* instar III.

dapat ditandai dengan larva yang tidak bergerak lagi dan larva mengapung di permukaan air (Gambar 3).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa jamur *Metharrizium anisopliae* masih efektif sebagai larvasida sampai bulan ketiga penyimpanan tepung jamur tersebut. Jamur *Beauveria bassiana* hanya efektif sebagai larvasida pada bulan pertama penyimpanan jamur. Jumlah jamur yang tumbuh pada air perlakuan semakin meningkat dengan bertambahnya waktu penyimpanan jamur *M. Anisopliae*, sedangkan jumlah jamur yang tumbuh pada air perlakuan semakin sedikit dengan bertambah waktu penyimpanan jamur *B. Bassiana*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional Nomor: 212/SP2H/PP/DP2M/V/2009 Tanggal 30 Mei 2009 yang telah memberikan bantuan dana pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Boesri, H & Boewono, D.T.** 2008. Perbandingan kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada penyemprotan *aerosystem* menggunakan bifenthrin dengan sistem *thermal fogging* menggunakan malathion. *Jurnal Kedokteran Yarsi* **16(2)**: 130-140.
- Dharma, R., Hadinegoro, S.R & Priatni, I.** 2006. Disfungsi endotel pada demam berdarah dengue. *Makara Kesehatan* **10(1)**: 17-23.
- Fathi, S., Keman & Wahyuni, C.U.** 2005. Peran faktor lingkungan dan perilaku terhadap penularan demam berdarah dengue di Kota mataram. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* **2(1)**: 1-10.
- Gafur, A., Mahrina & Hardiansyah.** 2006. Kerentanan larva *aedes aegypti* dari Banjarmasin Utara terhadap temefos. *Bioscientiae* **3(2)**: 73-82.
- Kardinan, A.** 2007. Potensi Selasih sebagai repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Littri* **13(2)**: 39-42.
- Lestari, K.** 2007. Epidemiologi dan pencegahan demam berdarah Dengue (DBD) di Indonesia. *Jurnal Farmaka* **5(3)**: 14-29.
- Lormeau, V.M.C.** 2009. Dengue viruses binding proteins from *Aedes aegypti* and *Aedes polynesiensis* salivary glands. *Virology* **6 p**: 35-39.
- Manurung, H.** 2002. *Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Munif, A.** 2007. Pengaruh *B. thuringiensis* H-14 Formula tepung pada berbagai instar larva *Aedes aegypti* di laboratorium. *Cermin Dunia Kedokteran* **119(8)**: 14-17.
- Novizan.** 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Prayogo, Y., Santoso, T & Widodo.** 2005. Keefektifan jamur entomopatogen dalam mengendalikan hama pengisap polong kedelai *Riptortus linearis* L. dan dampaknya terhadap predator *Oxyopes javanus* Thorell. *J Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* **24(2)**: 54.
- Quinn, G.P & Keough, M.J.** 2002. *Experimental Design and Data Analysis for Biologist*. Cambridge University Press.
- Sudarma, I.M & Mardihusodo, S.J.** 2009. Pemilihan tempat bertelur nyamuk *Aedes aegypti* pada air limbah rumah tangga di Laboratorium. *Jurnal Veteriner* **10(4)**: 205-207.
- Suirta., I.W., Puspawati, N.M & Gumiaty, N.K.** 2007. Isolasi dan identifikasi senyawa aktif larvasida dari biji mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap larva nyamuk demam berdarah (*Aedes aegypti*). *Jurnal Kimia* **1(1)**: 47-54.
- Suryaningsih, E.** 2004. *Pestisida Botani untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit pada Tanaman Sayuran*. Jakarta: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Widiyanti, N.L.P.M & Muyadihardja, S.** 2004. Uji toksisitas jamur *metarhizium anisopliae* terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Media Litbang Kes* **14(3)**: 1-6.
- Yasmin., Y., Harnelly, E & Fitri, L.** 2008. Penanggulangan larva *Aedes aegypti* secara Hayati. *Laporan Penelitian*. Project: Darussalam Banda Aceh: Riset Grand I-MHERE.
- Yasmin, Y & Fitri, L.** 2009. Pengaruh pemberian jamur *Beauveria bassiana* terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Natural* **9(1)**: 1-10.