

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS JAMUR
ENTOMOPATOGEN *Metarhizium anisopliae* HASIL
BIAKAN DAN *Metarhizium sp.* KEMASAN
TERHADAP MORTALITAS LARVA *Culex
quinquefasciatus***



SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)**

Oleh:

ANNISAA HAGANA ASBI

702022101

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS JAMUR ENTOMOPATOGEN
Metarhizium anisopliae HASIL BIAKAN DAN *Metarhizium sp.*
KEMASAN TERHADAP MORTALITAS LARVA
Culex quinquefasciatus

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Annisaa Hagana Asbi

702022101

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)

Pada tanggal 6 Januari 2026

Mengesahkan



Dr. Indri Ramayanti, S.Si, M.Sc.

Pembimbing Pertama



dr. Ratika Febriani, M. Biomed.

Pembimbing Kedua

**Dekan
Fakultas Kedokteran**




dr. Liza Chairani, Sp. A, M. Kes.
NBM/NIDN: 1129226/0217057601

HALAMAN PERNYATAAN ORISINAL

Dengan ini Saya menerangkan bahwa:

1. Skripsi Saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Palembang, maupun Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 6 Januari 2026

Yang membuat pernyataan



(Annisa Hagana Asbi)

702022101

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Dengan Penyerahan naskah artikel dan *softcopy* berjudul: Perbandingan Efektivitas Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* Hasil Biakan Dan *Metarhizium sp.* Kemasan Terhadap Mortalitas Larva *Culex quinquefasciatus*. Kepada Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang (FK-UM Palembang), Saya :

Nama : Annisaa Hagana Asbi

NIM : 702022101

Program Studi : Kedokteran

Fakultas : Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang

Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, setuju memberikan pengalihan Hak Cipta dan Publikasi Bebas Royalti atas Karya Ilmiah, Naskah, dan *softcopy* di atas kepada FK-UM Palembang. Dengan hak tersebut, FK-UM Palembang berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan, menampilkan, mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta izin dari Saya, dan Saya memberikan wewenang kepada pihak FK-UM Palembang untuk menentukan salah satu Pembimbing sebagai *corresponden author* dalam Publikasi. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini menjadi tanggungjawab Saya pribadi. Demikian pernyataan ini, Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Palembang

Pada tanggal: 6 Januari 2026

Yang Menyetujui,



(Annisaa Hagana Asbi)

702022101

ABSTRAK

Nama : Annisaa Hagana Asbi

Program Studi : Kedokteran

Judul : Perbandingan Efektivitas Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* Hasil Biakan dan *Metarhizium sp.* Kemasan Terhadap Mortalitas Larva *Culex quinquefasciatus*

Metarhizium anisopliae merupakan jamur entomopatogen yang telah banyak digunakan sebagai agen hayati karena kemampuannya menyebabkan kematian pada berbagai jenis serangga dan saat ini tersedia dalam bentuk kemasan komersial, namun efektivitas formulasi kemasan masih perlu dibuktikan melalui pengujian laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas *Metarhizium anisopliae* hasil biakan laboratorium dengan *Metarhizium sp.* kemasan terhadap mortalitas larva *Culex quinquefasciatus*. Penelitian menggunakan desain eksperimental laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan tiga kali ulangan. Sampel terdiri atas 360 larva instar III, dengan perlakuan *Metarhizium anisopliae* hasil biakan (1×10^6 konidia/mL) dan *Metarhizium sp.* kemasan ($0,95 \times 10^9$ konidia/mL). Analisis data dilakukan menggunakan One-Way ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Metarhizium anisopliae* hasil biakan lebih efektif pada hari ketujuh dengan mortalitas larva sebesar 96,67%, sedangkan *Metarhizium sp.* kemasan sebesar 98,89%. *Lethal Time* 50% (LT_{50}) *Metarhizium anisopliae* hasil biakan selama 4,24 hari dan *Lethal Time* 95% (LT_{95}) sebesar 6,01 hari, serta *Metarhizium sp.* kemasan LT_{50} sebesar 4,50 hari, dan LT_{95} sebesar 6,27 hari. Larva yang terinfeksi mengalami perubahan morfologi berupa perubahan warna, kekakuan menyerupai mumi, segmen tubuh yang tidak jelas, serta munculnya serbuk putih jamur pada permukaan tubuh. Berdasarkan temuan ini, jamur entomopatogen *Metarhizium*, baik dalam bentuk hasil biakan maupun formulasi kemasan, berpotensi digunakan sebagai agen hayati larvasida terhadap *Culex quinquefasciatus*.

Kata kunci: *Culex quinquefasciatus*; entomopatogen; filariasis; *Metarhizium anisopliae*; mortalitas

ABSTRACT

Name : Annisaa Hagana Asbi

Study Program: Medicine

Title : Comparison of the Effectiveness of the Entomopathogenic Fungi *Metarhizium anisopliae* Culture and Packaged *Metarhizium sp.* on the Mortality of *Culex quinquefasciatus* Larvae

Metarhizium anisopliae is an entomopathogenic fungus that has been widely used as a biological control agent due to its ability to cause mortality in various insect species and is currently available in commercial formulations, however the effectiveness of these formulations still requires verification under laboratory conditions. This study aimed to compare the effectiveness of laboratory-cultured *Metarhizium anisopliae* and commercially packaged *Metarhizium sp.* on the mortality of *Culex quinquefasciatus* larvae. The study employed a laboratory experimental design using a Completely Randomized Design (CRD) with three replications. The samples consisted of 360 third-instar larvae, treated with laboratory-cultured *Metarhizium anisopliae* (1×10^6 conidia/mL) and packaged *Metarhizium sp.* (0.95×10^9 conidia/mL). Data were analyzed using One-Way ANOVA followed by the Honestly Significant Difference (HSD) test. The results showed that laboratory-cultured *Metarhizium anisopliae* was more effective on day seven, producing 96.67% larval mortality, whereas packaged *Metarhizium sp.* produced 98.89% mortality. The Lethal Time 50% (LT₅₀) for laboratory-cultured *Metarhizium anisopliae* was 4.24 days, with a Lethal Time 95% (LT₉₅) of 6.01 days, while packaged *Metarhizium sp.* had an LT₅₀ of 4.50 days and an LT₉₅ of 6.27 days. Infected larvae exhibited morphological alterations including discoloration, rigidity resembling mummification, indistinct body segments, and the presence of whitish fungal mycelia on the body surface. Based on these findings, the entomopathogenic fungus *Metarhizium*, both in laboratory-cultured form and commercial formulations, has the potential to be used as a biological larvicidal agent against *Culex quinquefasciatus*.

Keywords: *Culex quinquefasciatus*; entomopathogen; filariasis; *Metarhizium anisopliae*; mortality

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Allah SWT yang sudah memberikan kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini;
- 2) Dr. Indri Ramayanti, S. Si, M. Sc., selaku dosen pembimbing 1, dan dr. Ratika Febriani, M. Biomed., selaku dosen pembimbing 2 yang sudah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberi saya arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini;
- 3) Orang tua tercinta, dan adik tersayangku. Terima kasih atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang senantiasa menyertai saya dalam menyusun skripsi ini;
- 4) Diri saya sendiri, Annisaa Hagana Asbi, terima kasih sudah berjuang dan semangat dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, saya berdoa pada Allah SWT. berkenan membalas segala kebaikan dan ketulusan semua pihak yang membantu dalam pembuatan skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Palembang, 6 Januari 2026



Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	1
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINAL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.3.1 Tujuan Umum.....	2
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Teoritis	3
1.4.2 Manfaat Praktisi	3
1.4.3 Manfaat Instansi	3
1.5 Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 <i>Culex quinquefasciatus</i>	6
2.1.2 Filariasis	9
2.1.3 Jamur Entomopatogen	11
2.1.4 <i>Metarhizium anisopliae</i>	11
2.2 Kerangka Teori	14
2.3 Hipotesis	15

BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Jenis Penelitian	16
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2.1 Waktu Penelitian	16
3.2.2 Tempat Penelitian	16
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	16
3.3.1 Populasi.	16
3.3.2 Sampel dan Besar Sampel	16
3.3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	17
3.4 Variabel Penelitian	17
3.4.1 Variabel Terikat (<i>Dependent</i>)	17
3.4.2 Variabel Bebas (<i>Independent</i>)	17
3.5 Definisi Operasional	18
3.6 Cara Pengumpulan Data	19
3.6.1 Alat dan Bahan	19
3.6.2 Cara Kerja	20
3.7 Cara Pengolahan dan Analisis Data	24
3.7.1 Cara Pengolahan Data	24
3.7.2 Analisis Data	25
3.8 Alur Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil	27
5.1.1 Morfologi Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	27
5.1.2 Mortalitas Larva <i>Culex quinquefasciatus</i>	28
5.1.3 <i>Lethal Time</i> 50% (LT ₅₀) dan <i>Lethal Time</i> 95% (LT ₉₅)	30
5.1.4 Morfologi Larva <i>Culex quinquefasciatus</i>	32
4.2 Pembahasan	32
4.2.1 Konsentrasi Spora Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> hasil biakan dan <i>Metarhizium sp.</i> Kemasan terhadap Mortalitas Larva <i>Culex quinquefasciatus</i> ..	32
4.2.2 <i>Lethal Time</i> 50% (LT ₅₀) dan <i>Lethal Time</i> 95% (LT ₉₅) Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> hasil biakan dan <i>Metarhizium sp.</i> Kemasan terhadap Mortalitas Larva <i>Culex quinquefasciatus</i> ...	34
4.2.3 Morfologi Larva <i>Culex quinquefasciatus</i>	35
4.3 Pandangan Islam pada Penelitian	36
4.4 Keterbatasan Penelitian	37
BAB V PENUTUP	38

5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	39
5.2.1 Bagi Instansi.....	39
5.2.2 Bagi Masyarakat.....	39
5.2.3 Bagi Peneliti Selanjutnya	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	45
BIODATA.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 3. 1 Definisi Operasional.....	18
Tabel 3.2 Perhitungan Kerapatan Spora.....	22
Tabel 4.1 Mortalitas Kumulatif Larva <i>Culex quinquefasciatus</i> setelah perlakuan..	27
Tabel 4.2 <i>Lethal Time</i> 50% (LT ₅₀) dan <i>Lethal Time</i> 95% (LT ₉₅).....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidup Nyamuk <i>Culex sp.</i>	7
Gambar 2.2 Telur Nyamuk <i>Culex sp.</i>	8
Gambar 2.3 Larva Nyamuk <i>Culex sp.</i>	8
Gambar 2.4 Pupa Nyamuk <i>Culex sp.</i>	9
Gambar 2.5 Nyamuk Dewasa <i>Culex sp.</i>	9
Gambar 2.6 Siklus Hidup <i>Wuchereria bancrofti</i>	10
Gambar 2.7 Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> makroskopis.....	12
Gambar 2.8 Struktur Mikroskopis <i>M. anisopliae</i>	12
Gambar 2.9 Jamur <i>Metarhizium sp.</i> Kemasan	13
Gambar 3.1. Kotak besar, sedang, dan kecil pada Haemocytometer.....	21
Gambar 4.1 Morfologi Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	26
Gambar 4.2 Mikroskopik Spora <i>M. anisopliae</i>	26
Gambar 4.3 Mikroskopik Spora <i>Metarhizium sp.</i> kemasan.....	26
Gambar 4.4 Grafik Mortalitas Larva <i>Culex quinquefasciatus</i>	28
Gambar 4.5 Perbandingan Morfologi Larva <i>Culex quinquefasciatus</i> normal (A) dan Larva terinfeksi <i>Metarhizium anisopliae</i> (B).....	30

DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: <i>One-way Analysis of Variance</i>
ATK	: Alat Tulis Kantor
BNJ	: Beda Nyata Jujur
CFU	: <i>Colony Forming Unit</i>
<i>et al</i>	: <i>Et alia</i>
GYA	: <i>Glucose Yeast Agar</i>
LABKESMAS	: Laboratorium Kesehatan Masyarakat
LT	: <i>Lethal Time</i>
<i>M. anisopliae</i>	: <i>Metarhizium anisopliae</i>
MDA	: <i>Mass Drug Administration</i>
mg	: Miligram
mL	: Mililiter
NaOCl	: Natrium hipoklorit
PDAM	: Perusahaan Daerah Air Minum
Pr1	: Protease 1
Pr2	: Protease 2
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
sp	: Spesies
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solutions</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peristiwa filariasis dilaporkan adanya peningkatan secara pesat di daerah endemis tropis dan subtropis salah satunya Indonesia (S Rashed *et al.*, 2020). Terdapat 856 juta orang di 52 negara endemis memerlukan tindakan pencegahan untuk mengurangi penularan infeksi. Di Sumatera Selatan, hampir semua kabupaten memiliki kasus filariasis salah satunya daerah Musi Rawas (Mulyaningsih *et al.*, 2019). Kasus kronis filariasis tahun 2014 tercatat ada 173 kejadian dengan total 142 masalah kronis ditemukan di Banyuasin. Pada 2016, terdapat penurunan kasus yaitu berjumlah 89 kejadian diatasi Dinkes Banyuasin (Pratiwi *et al.*, 2019). Masalah filariasis di Indonesia setiap tahunnya menurun dengan total 12.677 kasus pada tahun 2017 (Salbiah, Susilawati and Adib, 2023).

Filariasis limfatik atau kaki gajah adalah penyakit menular oleh infeksi cacing filaria seperti *Wuchereria bancrofti*. Penyebaran timbul karena gigitan nyamuk vektor *Culex quinquefasciatus* (Ramayanti *et al.*, 2022). Penularan penyakit oleh vektor dipengaruhi karena adanya agen (cacing filaria), *host* (manusia dan *reservoir*) sehingga dibutuhkan peendalian vektor untuk mencegah penularan penyakit (Yulidar and Isfanda, 2022). Pengendalian vektor *Culex quinquefasciatus* dilakukan dengan beragam metode salah satunya metode kimia berupa insektisida. Metode pengendalian kimia cukup efektif untuk menghentikan atau membasmi siklus hidup vektor nyamuk. Namun, penggunaan insektisida memiliki dampak negatif pada organisme flora dan fauna non target, serta berpotensi mencemari lingkungan. Penggunaan insektisida jangka panjang dapat menimbulkan resistensi vektor sehingga menurunkan efektivitas pengendaliannya (Alfiah Siti, 2014). Pengendalian vektor juga dapat dilakukan menggunakan metode *aquatic*, dan jamur entomopatogen untuk pembasmian larva dan mengendalikan nyamuk dewasa (Moura *et al.*, 2023).

Metarhizium anisopliae adalah jamur entomopatogen yang digunakan sebagai pengendalian penyakit yang disebabkan oleh vektor, dan termasuk aseksual karena tidak ditemukan *telemorf* untuk diteliti (Jiang *et al.*, 2020). Entomopatogen ini dapat menginfeksi serangga secara menempelkan konidia dibagian kutikula serangga sehingga menyebabkan kematian (Jiang *et al.*, 2020). *Metarhizium anisopliae* memiliki jangka waktu cukup lama untuk proses membunuh serangga dibandingkan pestisida kimia lain, yakni 5 hari dalam situasi ideal (Peng *et al.*, 2022). Berdasarkan penelitian Peng (2022), *Metarhizium anisopliae* merupakan jamur entomopatogen yang berperan sebagai biokontrol vektor penyakit pada manusia sejak 150 tahun silam.

Penelitian mengenai efektivitas jamur entomopatogen dalam mengendalikan filariasis banyak dilakukan teruji efektif. Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* pun dapat diperoleh berupa produk bungkus siap pakai yang digunakan untuk mengendalikan hama pertanian. Akan tetapi penelitian mengenai pengaruh jamur *Metarhizium sp.* kemasan lebih fokus pada aspek virulensi, sehingga masih sulit untuk mengendalikannya (de Paula *et al.*, 2021). Dengan demikian, peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai efektivitas jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae* hasil biakan dan jamur *Metarhizium sp.* kemasan terhadap mortalitas larva *Culex quinquefasciatus*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana perbandingan efektivitas jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae* hasil biakan lebih efektif daripada jamur *Metarhizium sp.* kemasan terhadap mortalitas larva *Culex quinquefasciatus*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbandingan efektivitas jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae* hasil biakan dan jamur entomopatogen *Metarhizium sp.* kemasan terhadap mortalitas larva *Culex quinquefasciatus* menjadi tujuan umum penelitian ini.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui efektivitas *Metarhizium anisopliae* hasil biakan untuk menilai mortalitas larva *Culex quinquefasciatus*.
2. Mengetahui efektivitas *Metarhizium sp.* kemasan untuk menilai mortalitas larva *Culex quinquefasciatus*.
3. Mengetahui *Lethal Time* 50% (LT₅₀) dan *Lethal Time* 95% (LT₉₅) jamur *Metarhizium anisopliae* hasil biakan terhadap mortalitas larva *Culex quinquefasciatus*.
4. Mengetahui *Lethal Time* 50% (LT₅₀) dan *Lethal Time* 95% (LT₉₅) jamur *Metarhizium sp.* kemasan terhadap mortalitas larva *Culex quinquefasciatus*.
5. Menganalisa perbandingan jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae* hasil biakan dengan *Metarhizium sp.* kemasan terhadap mortalitas larva *Culex quinquefasciatus*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Meningkatkan pengetahuan akan efektivitas berbagai macam *Metarhizium* terhadap mortalitas *Culex quinquefasciatus*.
2. Mengembangkan metode baru dalam pengendalian *Culex quinquefasciatus*.

1.4.2 Manfaat Praktisi

Memberi informasi pada masyarakat dalam pengendalian *Culex quinquefasciatus* menggunakan *Metarhizium anisopliae* untuk mencegah penularan penyakit.

1.4.3 Manfaat Instansi

Dinas Kesehatan bisa memakai dan memanfaatkan hasil penelitian ini untuk memajukan program pengendalian *Culex quinquefasciatus* yang lebih ekonomis dalam jangka panjang.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1. Keaslian Penelitian

Nama	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Hasil Penelitian
(Ramadhani, Hadi, <i>et al.</i> , 2019)	Transmisi Strain <i>Wuchereria bancrofti</i> Periodik Nokturnal oleh <i>Culex quinquefasciatus</i> di Kota Pekalongan	Penelitian observasional menggunakan rancangan <i>cross sectional</i> .	Pada penelitian menunjukkan peningkatan prevalensi <i>Culex quinquefasciatus</i> mudah berkembang biak di air yang kotor sehingga kasus filariasis cukup tinggi.
(Ramayanti <i>et al.</i> , 2022)	<i>First report of entomopathogenic fungi from South Sumatra (Indonesia): pathogenicity to egg, larvae, and adult of Culex quinquefasciatus</i>	Eksperimen laboratorik	Tiga spesies jamur (<i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Penicillium citrinum</i>) bersifat pathogen terhadap telur, larva, dan dewasa <i>Culex quinquefasciatus</i> dari Sumatera Selatan, Indonesia.
(Anisha, 2025)	Uji Efektivitas Jamur <i>Beuveria bassiana</i> dengan Pemurnian Kembali pada Serangga (<i>Passage Insect</i>)	Eksperimen laboratorik	Pemurnian kembali jamur <i>Beauveria bassiana</i> berpotensi untuk larvasida alami dalam

Nama	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Hasil Penelitian
	terhadap Mortalitas Larva <i>Culex</i> <i>quinquefasciatus</i>		mengendalikan mortalitas nyamuk <i>Culex</i> <i>quinquefasciatus</i> .

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah Siti, S.R. (2014) “Efikasi Larvasida Berbahan Aktif Benzoyl Phenil Urea sebagai Insect Growth Regulator terhadap Larva *Culex quinquefasciatus* di Laboratorium.”
- Ali, A.S. (2025) “The southern house mosquito *Culex quinquefasciatus* in Abu Dhabi, UAE, is developing resistance to deltamethrin insecticide,” *Scientific reports*, 15(1), p. 3411. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-87843-6>.
- Anisha, F. (2025) Uji Efektivitas Jamur *Beuveria bassiana* dengan Pemurnian Kembali pada Serangga (*Passage Insect*) terhadap Mortalitas Larva *Culex quinquefasciatus*. *Skripsi*. FK UM Palembang.
- Butt, T.M., Coates, C.J., Ratcliffe, N.A., (2016). Entomopathogenic Fungi: New Insights into Host-Pathogen Interactions. *Advances in Genetics* 94, 307–364. doi:10.1016/bs.adgen.2016.01.006
- CDC (2019) “Lymphatic Filariasis,” *Centers for Disease Control and Prevention* [Preprint]. <https://doi.org/https://www.cdc.gov/dpdx/lymphaticfilariasis/index.html>
- CDC (2022) “*Culex* Species Mosquito Life Cycle,” *Centers for Disease Control and Prevention* [Preprint]. Available at: www.cdc.gov/sle.
- Efendi, K.& A.& and Meria. (2022) “Jurnal Kesehatan Saintika Meditory Jurnal Kesehatan Saintika Meditory,” *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 4(4657), pp. 78–84.
- Ghofur, A. Hadisaputro, S. Sayano. Gumilar, AG. (2024) “Keanekaragaman , Kelimpahan Nisbi, Frekuensi dan Dominansi pada Nyamuk di Daerah Endemis Filariasis Kota Pekalongan Jawa Tengah,” *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 23(3), pp. 334–340.
- Ginting, S.B., Pamekas, T. and Neildi, Z. (2024) “Eksplorasi, Isolasi dan Identifikasi Jamur Entomopatogen Asal Rizosfer Tanaman Jagung di Bengkulu dengan Metode *Baiting Insect*,” *Agrikultura*, 35(2), pp. 308–320. Available at: <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v35i2.55390>.

- Gunawan, J.F. Rahayu, S. Afriati, S. Pratomo, B. (2024) “Pengaruh *Metharizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin dan *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv) Vuill terhadap Pertumbuhan dan Daya Tahan Hama Penyakit pada Bibit Kelapa Sawit (*Pre nursery*). *Agroprimatech*” 8(2).
- Hegazy, M. I., Hegazy, A. M., Saad, A. M., Salem, H. M., El-Tahan, A. M., El-Saadony, M. T., Swelum, A. A. (2022) Some biologically active microorganisms have the potential to suppress mosquito larvae (*Culex pipiens*, Diptera: *Culicidae*). *Saudi Journal of Biological Sciences*. Elsevier B.V.
- Jiang, W. Peng, Y. Ye, J. Wen, Y. Liu, G. Xie, J. (2020) “Effects of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* on the mortality and immune response of *Locusta migratoria*,” *Insects*, 11(1), pp. 1–12.
- Lacey, L. A., Grzywacz, D., Shapiro-Ilan, D. I., Frutos, R., Brownbridge, M., & Goettel, M. S. (2015). Insect pathogens as biological control agents: Back to the future. *Journal of invertebrate pathology*, 132, 1–41.
- Lapinangga, N. J., Sonbai, J. H., & Bunga, J. A. (2022). Pengaruh Jenis Formulasi Terhadap Kualitas Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae*. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian* (Vol. 5, No. 1).
- Mascarin, G. M., & Jaronski, S. T. (2016). The production and uses of *Beauveria bassiana* as a microbial insecticide. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 32(11), 177.
- Moura, A.S. Silva, A. Peixoto, P. Maciel, C. Cardoso, A. (2023) “Vitellogenin genes are transcribed in *Culex quinquefasciatus* ovary,” *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 118. Available at: <https://doi.org/10.1590/0074-02760220143>.
- Mulyaningsih, B. Umniyati, SR. Hadisusanto, S. Edyansyah, E. (2019) “Study on vector mosquito of zoonotic *Brugia malayi* in Musi Rawas, South Sumatera, Indonesia,” *Veterinary World*, 12(11), pp. 1729–1734. Available at: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.1729-1734>.
- Newman, T.E. and Juergens, A.L. (2023) “Filariasis,” in *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.

- de Paula, A.R. Silva, L. Samuels, R. (2021) “*Metarhizium anisopliae* blastospores are highly virulent to adult *Aedes aegypti*, an important arbovirus vector,” *Parasites and Vectors*, 14(1), pp. 1–10. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13071-021-05055-z>.
- Peng, Z.Y. Huang, ST. Chen, J. Wei, Y. Nawaz, A. Deng, SQ. (2022) “An update of a green pesticide: *Metarhizium anisopliae*,” *All Life*, 15(1), pp. 1141–1159. <https://doi.org/10.1080/26895293.2022.2147224>.
- Pratiwi, R. Anwar, C. Salni. Hermansyah. Novrikasari. (2019) “Keanekaragaman dan perilaku menggigit nyamuk sebagai vektor potensial filariasis di Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan,” *Jurnal Entomologi Indonesia*, 16(2), p. 91. <https://doi.org/10.5994/jei.16.2.91>.
- Purwatiningsih. Oktariani, R. Setiawan, R. Agustin, W. Mursyidah, A. (2021) “Diversity Of Mosquito (*Diptera: Culicidae*) Which is Potentially As a Disease Vector In Baluran National Park, Indonesia,” *Jurnal Biologi*, 14(2), pp. 185–194.
- Qin, Y., Liu, X., Peng, G., Xia, Y., & Cao, Y. (2023). Recent Advancements in Pathogenic Mechanisms, Applications and Strategies for Entomopathogenic Fungi in Mosquito Biocontrol. *Journal of fungi (Basel, Switzerland)*, 9(7), 746.
- Ramadhani, T., Yuliani, V. (2019) “Tabel Hidup Nyamuk Vektor Filariasis Limfatik *Culex quinquefasciatus* (*Diptera: Culicidae*) di Laboratorium,” *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(2), p. 73. <https://doi.org/10.14710/jkli.18.2.73-80>.
- Ramadhani, T., Hadi, U.K. (2019) “Transmisi Strain *Wuchereria bancrofti* Periodik Nokturnal oleh *Culex quinquefasciatus* di Kota Pekalongan,” *Acta Veterinaria Indonesiana*, 7(2), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.29244/avi.7.2.1-8>.
- Ramayanti, I. Sari, DP. Handayani, L. (2022) “First report of entomopathogenic fungi from South Sumatra (Indonesia): pathogenicity to egg, larvae, and adult of *Culex quinquefasciatus*,” *Biodiversitas*, 23(11), pp. 5695–5702.
- S Rashed, S. Beall, G. Rashad. (2020) “Control of human filarial vector, *Culex quinquefasciatus* (*diptera: culicidae*) through combination of the entomopathogenic

fungus, *Metarhizium anisopliae* and nanoparticles of zinc oxide and aluminum oxide,” *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 50(2), pp. 221–227.

Salbiah, S., Susilawati, S. and Adib, M. (2023) “Minyak Esensial Daun Jeruk Purut sebagai Pengendali Alami Vektor Filariasis,” *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), pp. 268–273. Available at: <https://doi.org/10.14710/jkli.22.3.268-273>.

Sari, W. and Rosmeita, C.N. (2020) “Identifikasi Morfologi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* Asal Tanaman Padi Cianjur,” *Pro-STek*, 2(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.35194/prs.v2i1.974>.

Scholte, E. J., Knols, B. G., Samson, R. A., & Takken, W. (2004). Entomopathogenic fungi for mosquito control: a review. *Journal of insect science (Online)*, 4, 19. <https://doi.org/10.1093/jis/4.1.19>

Shoukat, R. F., Hassan, B., Shakeel, M., Zafar, J., Li, S., Freed, S., Jin, F. (2020). Pathogenicity and Transgenerational Effects of *Metarhizium anisopliae* on the Demographic Parameters of *Aedes albopictus* (Culicidae: Diptera). *Journal of Medical Entomology*, 57(3), 677–685.

Stephanie Hill and C. Roxanne Connelly. (2019) *Southern House Mosquito Culex quinquefasciatus* Say, askifas. <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN837>.

Suleiman, sani (2023) “Examining The Potential Of Entomopathogenic Fungi As An Alternative To Chemical Insecticides For *Culex Quinquefasciatus* Control”, *International Journal of Allied Sciences (IJAS)*, 14(4), pp. 40–47. <https://zapjournals.com/Journals/index.php/Allied-Sciences/article/view/763>.

The American Mosquito Control Association (2025) *Life Cycle*, *The American Mosquito Control Association*. Available at: <https://www.mosquito.org/life-cycle/>.

Wardati, I. Rahmawati. Arifina. (2024) “Pemberdayaan Agens Hayati *Metarhizium sp* . sebagai Pengendali Hama Uret Tebu di Desa Rogotrunan Lumajang Empowerment of The Biological Agent *Metarhizium sp* . as Sugar Cane Weevil Pest in Rogotrunan Village Lumajang. Keywords: satu wilayah penghasil tebu,”.

Agrimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Pertanian. 3(1), pp. 1–10.
Available at: <https://doi.org/10.25047/agrimas.v3i1.41>.

- Wulandari, D. Ginandjar. Yuliawati. (2020) “Systematic review distribusi spasial vektor penyakit filariasis di daerah endemis filariasis,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 10(4), pp. 123–128.
- Yuliany, E.H. and Fitrisni. (2020) “Daya Larvasida Ekstrak Daun Tahi Kotok (*Tagetes erecta L*) terhadap Mortalitas Larva *Culex quinquefasciatus*,” *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(No. 1), pp. 43–50.
- Yulidar, Y. and Isfanda, I. (2022) “Tingkat Kematian Larva *Culex Quinquefasciatus* Homozigot Seleksi Indukan Tunggal Terhadap Insektisida Malation 1Ppm,” *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 9(2), p. 155. Available at: <https://doi.org/10.22373/pbio.v9i2.11650>.
- Yuziani, Y., Rahayu, M.S. and Mellaratna, W.P. (2021) “Hubungan Tingkat Pengetahuan Dengan Kepatuhan Pengobatan Massal Filariasis Di Kecamatan Baktiya Aceh Utara,” *AVERROUS: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*, 7(1), p. 95.
Available at: <https://doi.org/10.29103/averrous.v7i1.4728>.