

Virulensi Cendawan Entomopatogen *Aspergillus* spp. Sebagai Agen Biokontrol Hama Rayap *Coptotermes curvignathus* (Isoptera: Rhinotermitidae)

Virulence of Entomopathogenic Fungi *Aspergillus* spp. As Biocontrol Agent of Termite Pest *Coptotermes curvignathus* (Isoptera: Rhinotermitidae)

Oviana Lisa¹, Syaukani², Lenni Fitri², Putri Mustika Sari¹, Siti Aminah¹, Ernilasari³

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar, Meulaboh, 23615

²Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, 23111

³Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Serambi Mekkah, Banda Aceh, 23245

Email: ovianalisa@utu.ac.id

ABSTRACT

*Environmentally friendly pest control is needed to reduce the main pest attack of termite *Coptotermes curvignathus* in oil palm plantations. The fungus *Aspergillus* spp. has potential as a biocontrol agent of termite pest *C. curvignathus*. This study aimed to obtain *Aspergillus* spp. which are virulent against *C. curvignathus*. The fungal of *Aspergillus* spp. were isolated from the termite nests in the primary forest at Suaq Balimbing Research Station, Gunung Leuser National Park, Sumatra. Two isolates of *Aspergillus* spp. each 10^5 conidia/mL were applied to worker caste termites. Completely Randomized Design (CRD) was used as the research design in this experimental method with the highest virulence test results of the fungal isolates obtained from *Aspergillus* sp. 1 which the percentage of termite mortality reaching 82.13% and LT50 value of 4.18 days.*

*Keywords: Entomopathogenic fungus, *Aspergillus* spp., *Coptotermes curvignathus*, virulence*

ABSTRAK

Pengendalian hama yang bersifat ramah lingkungan diperlukan dalam mengurangi serangan hama utama Rayap *Coptotermes curvignathus* terhadap perkebunan kelapa sawit. Salah satunya dengan menggunakan cendawan *Aspergillus* spp. yang berpotensi menjadi agensia hayati dalam pengendalian hama rayap *C. curvignathus*. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk memperoleh isolat cendawan *Aspergillus* spp. yang virulen terhadap rayap *C. curvignathus*. Isolat *Aspergillus* spp. diperoleh dari hasil isolasi sarang rayap di hutan primer Stasiun Penelitian Suaq Balimbing, Taman Nasional Gunung Leuser, Sumatera, dan diaplikasikan pada rayap kasta pekerja dengan konsentrasi 10^5 konidia/mL. Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan sebagai rancangan penelitian pada metode eksperimental ini dengan hasil uji virulensi isolat cendawan tertinggi diperoleh dari isolat *Aspergillus* sp. 1 dengan persentase mortalitas rayap *C. curvignathus* kasta pekerja mencapai 82,13% dan nilai LT_{50} 4,18 hari.

*Kata kunci: Cendawan entomopatogen, *Aspergillus* spp., *Coptotermes curvignathus*, virulensi*

PENDAHULUAN

Kelompok rayap tanah dari genus *Coptotermes* menjadi hama penting yang merusak bangunan berkayu maupun tanaman budidaya di Indonesia (Arif dan Nurdianty, 2015). Umumnya tiga spesies rayap dari genus *Coptotermes* yang sering ditemukan sebagai hama pada perkebunan kelapa sawit di lahan gambut adalah *C. curvignathus*, *C. borneensis*, dan *C. sepangensis*. Spesies *C. curvignathus* teridentifikasi sebagai hama utama yang sangat agresif dalam merusak jaringan hidup pada tanaman sawit (Yii et al., 2016).

Upaya pengendalian diperlukan untuk mengurangi serangan hama rayap terhadap perkebunan sawit. Pengendalian secara kimiawi menunjukkan efektivitas tinggi terhadap penurunan laju pertumbuhan populasi hama, namun memberikan dampak negatif bagi lingkungan sehingga diperlukan metode pengendalian lainnya. Pengendalian secara biologi dengan memanfaatkan cendawan masih sangat potensial sebagai agen pengendali hama rayap (Rafli et al., 2020).

Fusarium, *Entomophaga*, *Aspergillus*, *Beauveria*, dan *Metarhizium* merupakan beberapa genus cendawan yang sering digunakan sebagai agensia hayati (Rosfiansyah et al., 2017). Hasil penelitian Kamarudin et al. (2022) juga menunjukkan bahwa cendawan dari genus *Aspergillus* spp., *Metarhizium* spp., *Beauveria* spp., dan *Cordyceps* spp. memiliki potensi virulensi yang berbeda dalam menyerang *C. curvignathus*. Persentase kematian rayap *C. curvignathus* tertinggi diperoleh dari cendawan *Cordyceps javanica* sebesar 84%.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat virulensi isolat *Aspergillus* spp. yang telah diisolasi langsung dari sarang rayap di hutan primer Stasiun Penelitian Suaq Balimbing, Taman Nasional Gunung Leuser, Sumatera.

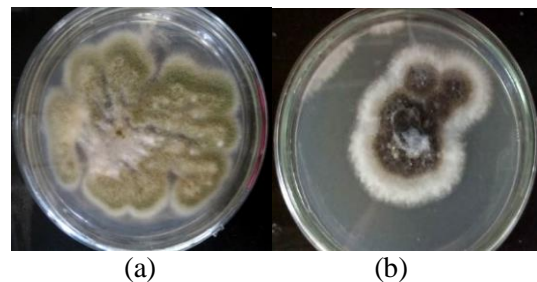
METODE

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan untuk mengamati pengaruh dari dua isolat cendawan *Aspergillus* spp. yang digunakan terhadap mortalitas rayap *Coptotermes curvignathus*. adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 taraf perlakuan dan empat kali ulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan pada setiap isolat.

Isolasi dan Multiplikasi Isolat Cendawan *Aspergillus* spp.

Sumber isolat cendawan *Aspergillus* spp. yang digunakan pada pengujian virulensi terhadap rayap uji, diperoleh dari hasil isolasi sarang rayap di Kawasan Stasiun Penelitian Suaq Balimbing Taman Nasional Gunung Leuser (Gambar 1.). Perbanyakan isolate dilakukan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan selanjutnya diinkubasi pada suhu 25°C selama 4-6 hari.



Gambar 1. Isolat *Aspergillus* spp.:
a) *Aspergillus* sp. 1;
b) *Aspergillus* sp. 2

Perbanyakan Cendawan *Aspergillus* spp. pada Media Beras

Cendawan *Aspergillus* spp. yang telah tumbuh pada media PDA akan diinokulasikan dengan cara menyemprotkan suspensi konidia cendawan ke dalam media beras steril. Selanjutnya cendawan diinkubasi selama 10 hari pada suhu 37°C.

Persiapan Serangga Uji

Serangga uji yang telah dikumpulkan harus diaklimatisasi terlebih

dahulu sebelum diberi perlakuan cendawan entomopatogenya (Chairudin et al., 2022). Serangga uji yang digunakan adalah rayap kasta pekerja dari *Coptotermes curvignathus*. Rayap uji diaklimatisasi selama seminggu di laboratorium sebelum dilakukan pengujian. 20 individu rayap fase imago diperlukan pada setiap perlakuan

Pembuatan Suspensi dan Aplikasi Cendawan *Aspergillus* spp. pada Rayap *Coptotermes curvignathus*

Pembuatan suspensi isolat cendawan *Aspergillus* sp. 1 dan *Aspergillus* sp. 2 dilakukan dengan cara mengambil sebanyak dua kantong cendawan yang telah tumbuh pada media beras (50 g/kantong). Kemudian media beras dimasukkan ke dalam mortar, diikuti dengan penambahan akuades steril sebanyak 100 mL dan larutan Tween 80 sebanyak 0,05 mL. Hasil filtrat dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 100 mL dan dihomogenkan dengan vortex selama 30 detik. Masing-masing suspensi dihitung kerapatannya hingga diperoleh 10⁵ konidia/mL menggunakan *haemocytometer Neubauer chamber*.

Sebanyak 2 mL suspensi cendawan *Aspergillus* spp. disemprotkan pada rayap *C. curvignathus* untuk setiap perlakuan dengan menggunakan *handsprayer*. Perhitungan mortalitas rayap pada semua perlakuan akan dilakukan mulai sehari setelah aplikasi hingga 7 hari setelah aplikasi (HSA) (Desyanti, 2007). Morfologi rayap yang mati setelah penginfeksi dengan isolat cendawan *Aspergillus* spp. di foto menggunakan *Dino Lite*. Menurut Chairudin et al. (2022), persentase mortalitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P0 = \frac{r}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

- P0 : Persentase mortalitas
- r : Jumlah rayap yang mati
- n : Jumlah rayap keseluruhan

Analisis Data

Mortalitas imago *C.curvignathus* kasta pekerja akibat cendawan *Aspergillus* spp. dihitung 7 hari setelah pengaplikasian cendawan. Data yang diperoleh dianalisis dengan Uji *One Way ANOVA (Analysis of Varian)* dan apabila terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan menggunakan Uji Tukey pada taraf signifikan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas Rayap *C.curvignathus*

Analisis data mortalitas rayap *C. curvignathus* kasta pekerja setelah pengaplikasian cendawan *Aspergillus* spp. menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Berikut hasil uji Tukey pada taraf nyata 5% (Tabel 1).

Tabel 1. Mortalitas rayap *C.curvignathus* setelah pengaplikasian masing-masing isolat *Aspergillus* spp. pada hari ke-7

Isolat	Mortalitas Rayap <i>C.curvignathus</i> (%) ± SD
<i>Aspergillus</i> sp. 1	82,13 ^a ± 9,31
<i>Aspergillus</i> sp. 2	46,07 ^b ± 19,94
Kontrol	14,29 ^{bc} ± 2,76

Hasil mortalitas rayap *C. curvignathus* setelah pengaplikasian dua isolat cendawan *Aspergillus* spp. pada tabel 1. diatas menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada setiap perlakuan. Nilai virulen tertinggi dengan persentase kematian rayap mencapai 82,13% dihasilkan oleh isolat *Aspergillus* sp. 1 dibandingkan dengan isolat *Aspergillus* sp. 2 dan kontrol. Rayap yang diberi perlakuan isolat *Aspergillus* sp. 2

hanya mengalami persentase kematian sebesar 46,07% dan perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Perbedaan persentase mortalitas rayap akibat masing-masing isolat cendawan dapat disebabkan karena kemampuan virulensi setiap cendawan berbeda-beda. Menurut Supiyanto *et al.* (2019), perbedaan virulensi pada cendawan dapat disebabkan oleh adanya perbedaan fisiologis, seperti kemampuan sporulasi dan jenis toksin yang diproduksi. Selain jenis cendawan dan kerapatan konidia, beberapa faktor lain juga dapat mempengaruhi tingkat virulensi cendawan entomopatogen, seperti kelembaban, viabilitas spora, mobilitas dan daya tahan serangga uji, serta aktivitas enzimatis maupun toksin yang diproduksi oleh cendawan. Sintawati *et al.* (2016) juga menyatakan bahwa kelembaban lingkungan menjadi faktor utama yang mempengaruhi

perkecambahan konidia cendawan. Kondisi kelembaban lingkungan yang tinggi dapat menyebabkan semakin banyak konidia cendawan yang berkecambah sehingga menjadi lebih efektif dalam menginfeksi serangga uji. Hal ini menyebabkan kematian serangga uji akan semakin cepat apabila kerapatan dan daya kecambah konidia juga semakin tinggi.

Lethal Time (LT₅₀) Virulensi *Aspergillus* spp.

Median Lethal Time (LT₅₀) merupakan waktu yang dibutuhkan oleh agensia hayati untuk dapat menyebabkan kematian 50% dari populasi serangga uji. Hasil penelitian (Tabel 2.) menunjukkan bahwa setiap jenis cendawan *Aspergillus* spp. memiliki nilai LT₅₀ yang berbeda-beda.

Tabel 2. Rata-rata LT50 rayap *C. curvignathus* setelah pengaplikasian isolat *Aspergillus* spp.

Isolat Cendawan	(Hari Ke-)							Nilai LT ₅₀ (hari)
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Aspergillus</i> sp. 1	2,33	3,00	6,33	11,67	14,00	15,00	16,33	4,183
<i>Aspergillus</i> sp. 2	1,67	2,33	3,00	4,00	6,67	8,33	9,33	7,815

Selama tujuh hari pengamatan, waktu kematian yang dibutuhkan isolat *Aspergillus* sp. 1 untuk membunuh 50% rayap *C. curvignathus* pada kerapatan 10⁵ konidia/mL adalah 4,18 hari, sedangkan isolat *Aspergillus* sp. 2 dengan kerapatan konidia yang sama membutuhkan 7,81 hari untuk dapat membunuh 50% rayap *C. curvignathus*, sehingga dapat terlihat bahwa LT₅₀ yang dibutuhkan isolat *Aspergillus* sp 1. lebih singkat dibandingkan dengan isolat *Aspergillus* sp. 2.

Menurut Trizelia *et al.* (2018), kemampuan virulensi yang tinggi pada isolat cendawan dapat ditandai dengan nilai LT₅₀ lebih singkat dibandingkan

isolat cendawan lain dengan nilai LT₅₀ lebih lama. Jenis isolat cendawan yang digunakan, jenis inang, dan kondisi lingkungan sangat mempengaruhi waktu yang diperlukan cendawan entomopatogen dalam menginfeksi hingga menyebabkan kematian bagi inangnya (Hendarjanti, 2021).

KESIMPULAN

Virulensi cendawan sebagai entomopatogen tertinggi dari dua isolat *Aspergillus* spp. yang diuji ditemukan pada isolat *Aspergillus* sp. 1 dengan persentase mortalitas dapat mencapai 82,13% dan nilai LT₅₀ 4,18 hari. Kemampuan virulensi isolat *Aspergillus*

sp. 1 lebih tinggi ditandai dengan lebih singkatnya nilai LT_{50} dibandingkan dengan isolat *Aspergillus* sp. 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif A dan Nurdianty I. 2015. Morfometrik dan Karakteristik Serangan *Coptotermes* sp. pada Gedung Pemerintahan di Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan* (pp. 157-163). Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Chairudin, Sumeinika FL, Rati L, Agustinur, Vina M. 2022. Efektivitas *Beauveria bassiana* Sebagai Pengendali Hama Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*) pada Stadia Nimfa dan Imago di Laboratorium. *Jurnal Agrotek Lestari*. 8(2): 176-182.
- Desyanti, Hadi YS, Yusuf S, dan Santoso T. 2007. Keefektifan Beberapa Spesies Cendawan Entomopatogen untuk Mengendalikan Rayap Tanah *Coptotermes gestroi* WASMANN (Isoptera: Rhinotermitidae) dengan Metode Kontak dan Umpan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. 5(2): 68-77.
- Hendarjanti H. 2021. Potensi dan Upaya Mempertahankan Keefektifan Beberapa Entomopatogen dalam Mengendalikan Larva *Oryctes rhinoceros* Linn. di Perkebunan Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 9: 411-425.
- Kamarudin MA, Abdullah S, Lau WH. 2022. Efficacy of Soil-Borne Entomopathogenic Fungi Against Subterranean Termite, *Coptotermes curvignathus* Holmgren (Isoptera: Rhinotermitidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. 32(44): 1-16.
- Rafli MA, Madusari S, Soesatrijo J. 2020. Komparasi Efektivitas Metode Pengendalian Rayap *Macrotermes gilvus* di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*. 5(2): 77-86.
- Rosfiansyah, Sopialena, Sila S. 2017. Inventarisasi Cendawan Mikro Serta Potensinya Sebagai Biofertilizer dan Agensia Pengendali Hayati pada Lahan Reklamasi Tambang Batu Bara di Samarinda. *Jurnal AGRIFOR*. 16(2): 275-286.
- Sintawati R, Martina A, Linda TM. 2016. Uji Patogenitas Fungi Entomopatogen Lokal Riau Sebagai Agen Biokontrol Hama Rayap (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). *Jurnal Riau Biologia*. 1(12): 73-79.
- Supiyanto, Rosa E, Irawan B, Nukmal N. 2019. Isolasi dan Uji Patogenitas Isolat Fungi Entomopatogen Terhadap Stadium Dewasa Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Biologi Papua*. 11: 33-41.
- Trizelia, Sulyanti E, Suspallana P. 2018. Virulensi Beberapa Isolat Cendawan Entomopatogen *Metarhizium* spp. Terhadap Kepik Hijau (*Nezara viridula*) (Hemiptera: Pentatomidae). *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 4(2): 266-269.

Yii JE, Bong CFJ, King JHP, Jugah K.
2016. Feeding Preferences of Oil
Palm Pest Subterranean Termite
Coptotermes curvignathus

(Isoptera: Rhinotermitidae).
Journal of Entomology. 13(1-2):
1-10.