

# RAGAM CENDAWAM ENTOMOPATOGEN DI LINGKUNGAN KASEPUHAN CISUNGSANG DAN POTENSINYA SEBAGAI AGEN PENGENDALI HAYATI TANAMAN PANGAN

(Diversity of Entomopathogenic Fungi in Kasepuhan Cisungsang Banten and Potential Contribution as Biocontrol in Agriculture Plants)

Rida Oktorida Khastini, Iing Dwi Lestari, Indria Wahyuni, Nani Maryani, Santi Susanti

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, email: rida.khastini@untirta.ac.id

<sup>2</sup>Pusat Unggulan Inovasi Perguruan Tinggi Ketahanan Pangan-Inovasi Pangan Lokal, Universitas Sultan Ageng Tirtaya

[\\*rida.khastini@untirta.ac.id](mailto:rida.khastini@untirta.ac.id)

---

## Informasi Naskah:

Diterima: Agustus 2021

Direvisi: September 2021

Disetujui: Oktober 2021

---

## Keywords:

Biocontrol

Entomopatogenic fungi

Kasepuhan Cisungsang

---

## Kata kunci:

Biokontrol

Cendawan Entomopatogen

Kasepuhan Cisungsang

## ABSTRACT

*Entomopathogenic fungi are biodiversity assets that can be applied as biological control agents in agricultural plants. However, information about the diversity of entomopathogenic fungi, especially in the Kasepuhan Cisungsang, is limited. This study aimed to provide information on the diversity of entomopathogenic fungi and their potential contribution as a biocontrol in agriculture plants. Entomopathogenic fungi were isolated and identified macroscopically and microscopically. The results showed about 11 isolates were obtained from three locations, rice fields, forest, and residential. The identification results showed that the most common were the Clavicipitaceae family of 6 isolates. 2 isolates s of Cardyceptaceae, two isolates s of Mucorales, and one isolate of the Ophiocordycitaceae family. Those isolates were identified as Metarhizium, Beauveria, Hypocrella, Hymenostilbe and Absidia.*

## ABTSRAK

Cendawan entomopatogen merupakan salah satu aset keanekaragaman hayati yang potensial untuk dimanfaatkan sebagai agen pengendali hayati. Akan tetapi informasi mengenai keragaman cendawan entomopatogen terutama di kawasan kasepuhan adat Cisungsang sangat terbatas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyediakan informasi mengenai keanekaragaman hayati cendawan entomopatogen di kasepuhan adat Cisungsang. Cendawan entomopatogen ditumbuhkan dalam medium buatan dan diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis. Berdasarkan hasil eksplorasi diperoleh 11 isolat dari 3 lokasi berbeda yaitu sawah, hutan dan area pemukiman. Dari hasil identifikasi menunjukkan bahwa yang paling banyak ditemukan yaitu famili Clavicipitaceae sebanyak 6 spesimen. Cardyceptaceae sebanyak 2 spesimen, Mucorales sebanyak 2 spesimen dan famili Ophiocordycitaceae sebanyak 1 spesimen. Isolate tersebut berasal dari jenis *Metarhizium*, *Beauveria*, *Hypocrella*, *Hymenostilbe* and *Absidia*.

---

## Pendahuluan

Provinsi Banten merupakan suatu daerah dataran tropis yang terletak di ujung barat Pulau Jawa yang memiliki potensi alam dan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi. Salah satu wilayah yang memiliki potensi keanekaragaman hayati tinggi adalah Kasepuhan adat Cisungsang berada di kecamatan Cibeber, Kabupaten Lebak Banten yang berada di sekitar Taman Nasional Gunung Halimun. Warga Kasepuhan Cisungsang adalah sekelompok masyarakat adat yang sudah turun temurun tinggal di kawasan tersebut. Pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya alam oleh masyarakat adat dilakukan secara secara lestari sesuai dengan kearifan lokal masyarakatnya (Syam et al 2020).

Jumlah keanekaragaman hayati yang dimiliki oleh suatu wilayah merupakan aset yang tidak ternilai harganya yang dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan rakyat. Akan tetapi pemanfaatannya masih terkendala oleh kurangnya informasi dan data mengenai potensi keanekaragaman hayati tersebut. Keanekaragaman hayati lokal yang dimanfaatkan oleh warga di lingkungan Kasepuhan adalah jamur makroskopis. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang telah dilakukan Ulya (2016:17) mengenai keanekaragaman jenis jamur dari filum Basidiomycota yang ada di Kasepuhan Cisungsang dan informasi mengenai pemanfaatannya oleh masyarakat sekitar. Selain jamur makroskopis masih banyak jenis lainnya yang dapat dipelajari untuk bisa dimanfaatkan dalam kehidupan.

Cendawan entomopatogen merupakan anggota dari kingdom fungi yang hidup berasosiasi dengan serangga dan belum banyak diteliti. Masyarakat umumnya masih belum mengetahui bahwa cendawan entomopatogen memiliki potensi yang dapat dikembangkan.

Berbagai hasil penelitian telah mengungkapkan bahwa cendawan entomopatogen berpotensi untuk bisa dimanfaatkan sebagai agen pengendali hayati hama tanaman serta musuh alami dan regulator paling efisien bagi populasi inangnya (Barta et al. 2020; Chen et al 2021).

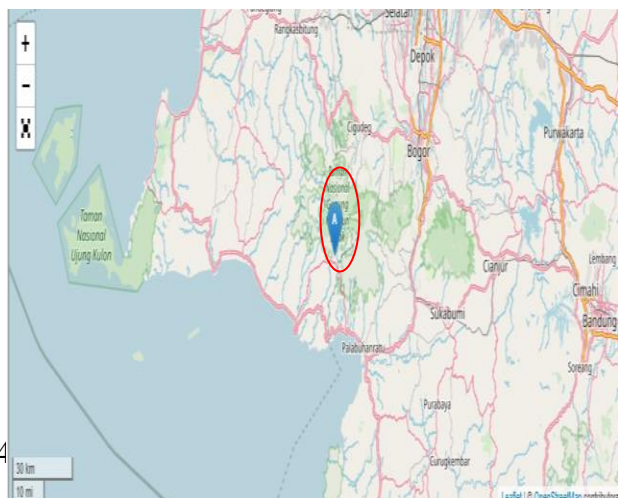
Kemudian hasil penelitian tersebut diperkuat oleh (Nardoni et al 2018) yang menyatakan bahwa cendawan entomopatogen dapat dijadikan sebagai sumber metabolit sekunder yang penting dalam bidang farmakologi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyediakan informasi mengenai keanekaragaman hayati cendawan entomopatogen di Kasepuhan adat Cisungsang yang menjadi dasar untuk studi lanjutan mengenai potensi pemanfaatan fungi tersebut di masa mendatang.

## Metode

### Lokasi Pengambilan Sampel

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2018 - April 2021. Pengambilan sampel dilakukan di lingkungan Kasepuhan adat Cisungsang Kecamatan Cibeber, Kabupaten Lebak Banten yang secara geografis terletak pada ( Gambar 1 ). Desa Cisungsang secara administratif termasuk Kecamatan Cibeber, Kabupaten Lebak, Propinsi Banten. Berbatasan sebelah Utara dengan Desa Situmulya, sebelah Timur dengan Desa Sirnagalih, sebelah Selatan dengan Desa Sinaresmi/Sukabumi, dan sebelah Barat dengan Desa Kujang Jaya. Desa Cisungsang terletak pada ketinggian 700 m dpi, topografi daerah berbukit-bukit dengan luas desa 2800 ha, diperuntukkan untuk areal persawahan 1.180 ha. penggunaan irigasi teknis 540 ha, irigasi setengah teknis 240 ha, dan tadah hujan 400 ha. Tanah darat atau kering 200 ha, yang dimanfaatkan untuk pekarangan 100 ha, perladangan 100 ha, tegalan 100 ha dan kehutanan 100 ha (Wardah 2005).



struktur reproduksi fungi yang terdapat pada tubuh hewan serangga

**Gambar 1.** Peta lokasi pengambilan sampel

Isolasi dan identifikasi cendawan entomopatogen

Pengambilan spesimen dilakukan dengan menggunakan metode eksplorasi di tiga lokasi yang berbeda yaitu area bercocok tanam, sekitar hutan dan lingkungan pemukiman adat. Pengambilan sampel dilakukan pada cendawan entomopatogen yang hidup parasit pada serangga sebagai inang, terdapat pada bagian organ tumbuhan seperti daun, ranting maupun batang dan serasah. Spesimen yang telah berhasil ditemukan di lokasi penelitian, kemudian didokumentasikan dengan habitat aslinya, lalu disimpan di dalam kantong kertas yang kemudian akan dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi.

Isolasi dan identifikasi fungi entomopatogen dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi, FKIP, UNTIRTA melalui teknik isolasi langsung yaitu menggoreskan spora fungi yang tumbuh pada permukaan tubuh inangnya pada media pertumbuhan Pottato Dextrose Agar (PDA) (Luangsa-Ard et al. 2006). Cawan yang berisi isolat kemudian disimpan di box tertutup dengan suhu 25° C. Spora yang telah tumbuh selanjutnya dipindahkan ke media PDA yang baru untuk mendapatkan biakan murni.

Identifikasi dilakukan melalui pengamatan makroskopi dan mikroskopi. Secara makroskopi yakni pengamatan secara kasat mata meliputi warna, bentuk dan ukuran stroma, warna dan ukuran sinema serta inangnya. Pengamatan secara mikroskopi dilakukan dengan membuat irisan tipis spesimen, kemudian dibuat preparat dengan pewarnaan biru metilen untuk diamati menggunakan mikroskop (Khastini et al 2021). Pengamatan mikroskopi meliputi bentuk dan ukuran peritesium, askus dan askospora, warna dan bentuk piknidium dan konidium. Identifikasi mengacu pada Luangsa-ard et al. (2007, 2008) berdasarkan

## Hasil

Berdasarkan hasil eksplorasi keanekaragaman cendawan entomopatogen di Kasepuhan Adat Cisungsang diperoleh 11 spesimen yang terdiri dari 6 genus fungi entomopatogen. Tabel 1 menunjukkan hasil identifikasi fungi entomopatogen di Kasepuhan Adat Cisungsang.

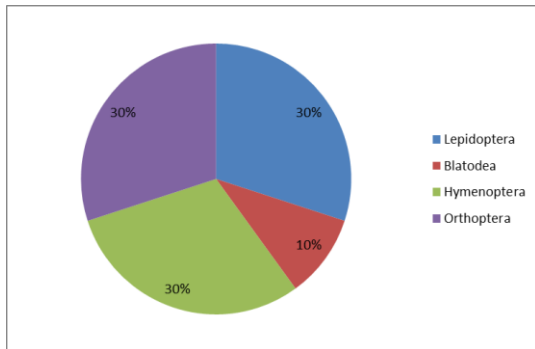
**Tabel 1** Hasil identifikasi cendawan entomopatogen di Lingkungan Kasepuhan adat Cisungsang

Kode Isolat	Famili	Nama spesies	Warna Koloni inang		
			atas	bawah	
01LH	Cordyciptaceae	<i>Beuveria</i> sp.	putih	Abu	ulat
02LP	Clavicipitaceae	<i>Metarahizium</i> sp.	putih	Putih	Rayap
03LP	Clavicipitaceae	<i>Metarhizi</i> <i>um</i> sp.	putih	Putih	Laron
04LH	Clavicipitaceae	<i>Metarhizi</i> <i>um</i> sp.	Putih	Putih	Belalang
05LH	Nymphalidae	<i>Hymenostilbe</i> sp.	putih	coklat	Kupu-kupu
06LS	Mucorales	<i>Absidia</i> sp.	Putih	Abu	ulat
07LS	Mucorales	<i>Absidia</i> sp.	Putih	Abu	Ngengat
08LH	Clavicipitaceae	<i>Hypocrella</i> sp.	coklat	abu	Semut
09LS	Clavicipitaceae	<i>Metarhizi</i> <i>um</i> sp.	putih	kehitan	Tawon
10LH	Clavicipitaceae	<i>Metarhizi</i> <i>um</i> sp.	Putih	kehitan	Ulat
11LP	Cordyciptaceae	<i>Beauveria</i> sp.	putih	Putih	Jangkrik

Keterangan : LS : sawah  
LH : hutan  
LP : pemukiman

Gambar 2 menunjukkan bahwa inang serangga yang paling banyak dikolonisasi cendawan entomopatogen di Kasepuhan Adat Cisungsang adalah berasal dari odo Lepidoptera sebesar 30% diikuti Hymenoptera

sebesar 30% orthoptera 30% dan Blatodea sebesar 10%. Salah satu anggota ordo Lepidoptera yang menjadi inang fungi entomopatogen ditemukan dalam fase larva yang mudah dijumpai karena kondisi Kesepuhan Cisungsang yang lembab, sehingga mendukung pertumbuhan inangnya.



**Gambar 2.** Profil sebaran ordo serangga yang menjadi inang cendawan entomopatogen

Proses kolonisasi sendawan entomopatogen pada tubuh inangnya dimulai dari adanya penempelan spora berupa konidia. Pada saat konidia menempel pada lapisan kutikula serangga target dan berkecambah. Selanjutnya penyerangan dilanjutkan ke dalam tubuh serangga target dalam sistem sirkulasi. Pada tubuh serangga yang sudah mati fungi akan muncul dari dalam serangga target dan spora konidia akan keluar dan menemukan kembali serangga target berikutnya. Serangga yang telah terkolonisasi oleh cendawan entomopatogen dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Kolonisasi cendawan entomopatogen pada inang serangga

## Pembahasan

Cendawan entomopatogen yang diisolasi dari Kesepuhan Cisungsang berasal dari famili Clavicipitaceae, Cordyciptaceae, Mucorales, dan Ophiocordyciptaceae. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa yang paling

banyak ditemukan yaitu famili Clavicipitaceae sebanyak 6 spesimen, Cordyciptaceae sebanyak 2 spesimen, Mucorales sebanyak 2 spesimen dan family Ophiocordyciptaceae sebanyak 1 spesimen. Kecendrungan cendawan dalam mengkolonisasi inang serangga perlu diketahui. Menurut Rohrllich et al (2018) kisaran inang menentukan potensi ekonomi dari aplikasi cendawan entomopatogen sebagai agen biokontrol, serta kemungkinan risiko organisme non-target. Cendawan banyak ditemukan dari hasil isolasi serangga yang telah mati dari famili Cordyciptaceae.

Menurut Ortiz-Urquiza, & Keyhani (2013) fungi entomopatogen dapat menginfeksi kisaran inang serangga yang sangat luas. Salah satu anggota ordo Lepidoptera yang menjadi inang fungi entomopatogen ditemukan dalam fase larva. Serangga ini mudah ditemukan di lingkungan Kesepuhan Cisungsang Menurut Sutrisno (2010) di Indonesia ada sekitar 25 ribu jenis ulat bulu dari kupu-kupu malam tergabung pada sekitar 60 famili. Sedangkan family Lymantridae tersebar di kawasan hutan tropis dataran rendah dan berada di kanopi (pucuk) ada sekitar 300 jenis, sebanyak 144 jenis di antaranya di pulau Jawa.

Penelitian mengenai cendawan entomopatogen di Indonesia masih sangat minim. Studi mengenai jamur entomopatogen sebelumnya telah dilakukan di wilayah Cisarua, Bogor (Amalia, 2008). Penelitian sebelumnya juga telah dilakukan oleh Khasitini dan Wahyuni (2017) di wilayah Desa Cikeusik Leuwidamar, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten.

Cendawan entomopatogen memiliki siklus hidup yang seiring dengan fase hidup serangga target. Mekanisme infeksi dilakukan oleh fungi entomopatogen pada inang yang rentan melalui penetrasi langsung di kutikula sebagai interaksi awal. Cendawan entomopatogen telah mengembangkan mekanisme untuk adhesi dan pengenalan isyarat permukaan inang yang membantu mengarahkan respons adaptif yang mencakup produksi: (a) enzim hidrolitik, asimilasi, dan / atau detoksifikasi termasuk lipase/esterase,

katalase, sitokrom P450, protease, dan kitinase; (b) struktur infeksi khusus, misalnya appressoria atau tabung penetran; dan (c) metabolit sekunder dan metabolit lain yang memfasilitasi infeksi (Mondal 2016; Sánchez-Pérez et al 2014).

Cendawan entomopatogen berperan sebagai musuh alami bagi serangga memainkan peran penting sebagai agen biokontrol populasi serangga terutama hama yang dapat merusak tanaman pertanian. Berbagai spesies jamur yang sangat beragam ditemukan dari beberapa kelompok berbeda yang menginfeksi serangga. Aplikasi cendawan entomopatogen sebagai biopestisida ini tidak harus dicerna untuk menghambat atau membunuh hama sasaran; kontak fisik saja sudah cukup. Spesies cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* telah terbukti dalam mengendalikan beragam hama tanaman. Pada periode terakhir, sekitar 90 genera dan kira-kira di atas 700 spesies dianggap sebagai jamur penginfeksi serangga (Moorhouse et al 1992; Hajek & Leger 1994)

Keuntungan penggunaan fungi entomopatogenik antara lain relatif aman, kapasitas reproduksi tinggi, siklus hidup pendek, bersifat selektif, kompatibel dengan pengendalian lainnya, relatif murah diproduksi dan kemungkinan menimbulkan resistensi amat kecil atau lambat, dan dapat membentuk spora yang dapat bertahan lama, bahkan dalam kondisi yang tidak menguntungkan sekalipun. Jalur utama masuknya entomopatogen adalah melalui integumen dan juga dapat menginfeksi serangga dengan menelan atau melalui trakea atau luka (Holder & Keyhani 2005)

## Kesimpulan

Penelitian ini telah memberikan data dasar tentang keanekaragaman fungi entomopatogen di lingkungan Kasepuhan adat Cisungsang. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa diperoleh 11 spesimen jamur entomopatogen yang ditemukan dari ketiga tempat, yaitu sawah, hutan dan pemukiman penduduk pesawahan. Hasil identifikasi

menunjukkan bahwa yang paling banyak ditemukan yaitu famili Clavicipitaceae sebanyak 6 spesimen, Cordyciptaceae sebanyak 2 spesimen. Mucorales sebanyak 2 spesimen, dan famili Ophiocordyciptaceae 1 spesimen. Dari 11 spesimen tersebut terdapat 5 genus fungi entomopatogen yaitu, *Metarhizium*, *Beauveria*, *Hypocrella*, *Hymenostilbe* dan *Absidia*.

## Daftar Pustaka

- Amalia, R. 2008. Ragam fungi entomopatogen di kawasan cagar alam Telaga Warna, Cisarua Bogor. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Barta M., Takov D., Pilarska D., Doychev D., Kádasi Horáková M. (2020): Entomopathogenic fungi of the genus *Beauveria* and their pathogenicity to *Ips typographus* (Coleoptera: Curculionidae) in the Vitosha National Park, Bulgaria. *J. For. Sci.*, 66: 420–435.
- Chen W, Xie W, Cai W, Thaochan N, Hu Q. 2021. Entomopathogenic Fungi Biodiversity in the Soil of Three Provinces Located in Southwest China and First Approach to Evaluate Their Biocontrol Potential. *Journal of Fungi.*; 7(11):984. <https://doi.org/10.3390/jof7110984>
- Hajek AE, Leger RJ. 1994. Interactions between fungal pathogens and insect hosts, *Annu. Rev. Entomol.* 39 (1) 293e322.
- Holder DJ, Keyhani NO. 2005. Adhesion of the entomopathogenic fungus *Beauveria* (Cordyceps) *bassiana* to substrata, *Appl. Environ. Microbiol.* 71 (9) 5260e5266
- Khastini RO, Maryani N, Lestari ID, Rifqiawati I, Millah NU. 2021.

- Diversity of Entomopathogenic Fungi from Gunung Tukung Gede Nature Reserve. *Bioeduscience* 5 (2) <https://doi.org/10.22236/j.bes/526004>
- Khastini RO, Wahyuni I. 2017. Eksplorasi Keragaman Fungi Entomopatogen di Desa Cikeusik-Baduy Dalam, Banten. *Scientium* 6(1): 1-10.
- Luangsa-ard JJ, Tasanathai K, Mongkolsamrit S, Hywel-Jones, NL, Spatafora JW. 2006. The Collection, Isolation, and Taxonomy of Invertebrate-Pathogenic Fungi. Workshop Manual. Pathum Thani: NSTDA.
- Mondal S, Baksi S, Koris A, Vatai G. 2016. Journey of enzymes in entomopathogenic fungi. *Pacific Science Review A: Natural Science and Engineering*. 18(2): 85-99, 2405-8823, <https://doi.org/10.1016/j.psra.2016.10.001>.
- Moorhouse ER, Gillespie AT, Sellers EK, Charnley AK. 1992. Influence of fungicides and insecticides on the endogenous fungus *Metarhizium anisopliaea* pathogen of the vine weevil, *Otiorhynchus sulcatus*, *Biocontrol Sci. Technol.* 2 (1) 49e58.
- Nardoni S, Ebani VV, D'Ascenzi C, Pistelli L and Mancianti F. 2018. Sensitivity of Entomopathogenic Fungi and Bacteria to Plants Secondary Metabolites, for an Alternative Control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in Cattle. *Front. Pharmacol.* 9:937. doi: 10.3389/fphar.2018.00937
- Ortiz-Urquiza, Keyhani. 2013. Action on the Surface: Entomopathogenic Fungi versus the Insect Cuticle. *Insects*, 4(3):357–374. <https://doi.org/10.3390/insects4030357>
- Rohrlich C, Merle I, Mze Hassani I et al. 2018. Variation in physiological host range in three strains of two species of the entomopathogenic fungus *Beauveria*. *PLoS One*. 13(7):e0199199. doi:10.1371/journal.pone.0199199
- Sánchez-Pérez L, Barranco-Florido J, Rodríguez-Navarro S, Cervantes-Mayagoitia J, Ramos-López M. 2014. Enzymes of Entomopathogenic Fungi, Advances and Insights. *Advances in Enzyme Research*, 2, 65-76. doi: 10.4236/aer.2014.22007.
- Sutrisno H, Darmawan. 2010. Kajian Biodiversitas Serangga: Kupu Malam Ternate. Jakarta: LIPI Press. Halaman 97-101
- Syam WI, Iskandar AM, Tavita GE. 2020. Kearifan Lokal Suku Baduy Dalam Pemanfaatan Madu Sebagai Hasil Hutan Bukan Kayu Di Desa Kanekes Kecamatan Leuwidamar Kabupaten Lebak Provinsi Banten. *Jurnal Hutan Lestari* 8(4):721–729.
- Ulya ANA, Leksono SM, Khastini RO, 2017. Biodiversitas dan Potensi Jamur Basidiomycota di Kawasan Kesepuhan Cisungsang Kabupaten Lebak Banten, *Jurnal Pendidikan Biologi, Al Kauniah* 10(1):9-16. doi:10.15408/kauniah.v10i1.4513.
- Wardah 2005. Pemanfaatan Tumbuhan Pada Masyarakat Kasepuhan Desa Cisungsang Dikawasan Taman Nasional Gunung Halimun Kabupaten Lebak Banten. *Berita Biologi* 7(6)