

Eksplorasi dan uji patogenisitas jamur entomopatogen di PTPN VII Unit Bunga Mayang sebagai pengendali hayati hama penggerek batang tebu (*Chilo sacchariphagus*)

Eva Rahmawati, Rosma Hasibuan, Yuyun Fitriana dan Lestari Wibowo

Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung

Abstract: This research aims to obtain entomopathogenic fungal isolates and determine the characteristics of isolates that have the potential as biological control agents for *Chilo sacchariphagus*. The research was conducted in the field and at the Protection Laboratory of PT Perkebunan Nusantara VII Bunga Mayang Unit and at the Biotechnology Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Lampung. This research method consists of two sub-sections; the first is the exploration of entomopathogenic fungi, the second is the morphological identification of entomopathogenic fungal isolates isolated from soil suspensions and bait insects and characteristic tests consisting of growth, sporulation, viability and pathogenicity tests against *C. sacchariphagus* in vitro arranged in a randomized block design (RBD). From the results of the research, six fungal isolates were obtained, two isolates was able to be identified, as *Trichoderma* sp., and as *Aspergillus* sp., while the other four isolates could not be identified. Based on the growth, sporulation, spore viability, and pathogenicity tests against *C. sacchariphagus* that have been carried out, the six isolates have varying characteristics. The TC (*Trichoderma* sp.) isolate had the highest fungal colony growth, which was 8,50 cm in diameter, the highest sporulation ($3,96 \times 10^7$ spores/mL) was TNH3BB isolate, and the highest spore viability (100%) were belong the TNH3BB and TC (*Trichoderma* sp.) isolates, while the TNH2BA (*Aspergillus* sp.) isolate was able to cause the highest mortality to up, 93,33%.

Keywords: *Aspergillus* sp., *Chilo sacchariphagus*, mortality, pathogenicity, *Trichoderma* sp.

Pendahuluan

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan tanaman perkebunan semusim. Tebu termasuk ke dalam famili Poaceae atau yang lebih dikenal sebagai kelompok rumput-rumputan. Tebu merupakan salah satu komoditas pertanian yang berorientasi pasar dan mempunyai peranan penting bagi masyarakat, yaitu sebagai penyedia bahan baku pembuatan gula (tebu) (Dinas TPH, 2021). Gula putih merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi masyarakat Indonesia yang digunakan secara luas baik untuk keperluan konsumsi rumah tangga maupun bahan baku industri pangan (Sugiyanto, 2007).

Produksi gula putih di Indonesia pada tahun 2019 sebesar 2,19 juta ton kemudian menurun menjadi 2,12 juta ton pada tahun 2020. Kementerian Pertanian melalui Sekretariat Jenderal Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2022), menyatakan bahwa Provinsi Lampung menjadi penyumbang produksi gula putih terbesar kedua setelah Jawa Timur. Tingkat produktivitas tebu di Indonesia secara global termasuk rendah yaitu 53,45 ton/ha (Respati, 2020).

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi rendahnya produksi gula di Indonesia, salah satunya serangan hama. Salah satu hama utama tanaman tebu adalah penggerek batang tebu bergaris (*C. sacchariphagus* Bojer) (Muliasari dan Ranu, 2020). Tingkat serangan hama *C. sacchariphagus* bervariasi antara 23-36% (Rahman *et al.*, 2013). Kondisi ini dapat meningkatkan penggunaan pestisida dan penggunaan pestisida yang tidak tepat akan menimbulkan permasalahan baru antara lain, resistensi hama terhadap jenis insektisida tertentu, resurgensi, dan menurunkan populasi musuh alami (Mudjiono, 2013).

Pengendalian hayati merupakan cara pengendalian hama yang aman bagi petani, konsumen, maupun lingkungan. Komponen utama dari pengendalian hayati adalah agensia hayati. Agensia hayati dari kelompok jamur telah dikenal secara luas untuk mengendalikan hama tanaman. Kelompok jamur yang mampu menginfeksi dan menyebabkan kematian serangga disebut sebagai jamur entomopatogen (Herdatiarni *et al.*, 2014).

Sitasi: Rahmawati E, Hasibuan R, Fitriana Y, dan Wibowo L. 2026. Eksplorasi dan uji patogenisitas jamur entomopatogen di PTPN VII Unit Bunga Mayang sebagai pengendali hayati hama penggerek batang tebu (*Chilo sacchariphagus*). JPA 3(1): 1-9.

Artikel masuk: 11 Desember 2025
Revisi diterima: 15 Januari 2026
Publikasi online: 24 Februari 2026

*Penulis korespondensi:
Eva Rahmawati
(evarahmawati2018@gmail.com)

Jamur entomopatogen dapat menginfeksi serangga dengan melakukan penetrasi ke dalam tubuh serangga inang melalui integumen, spirakel dan lubang lainnya. Penetrasi dapat dilakukan melalui 2 cara yaitu tekanan mekanik dan bantuan toksin yang dikeluarkan jamur entomopatogen tersebut (Hasyim *et al.*, 2016). Jamur yang menyerang serangga hama dicirikan dengan tubuh serangga menjadi kaku dan keras seperti mumi. Tubuh serangga yang demikian akan mengeluarkan hifa sesuai dengan jamur menyerang serangga (Ayudya *et al.*, 2019).

Menurut Sianturi *et al.* (2014), beberapa jamur entomopatogen seperti *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* dapat menghambat pertumbuhan *C. sacchariphagus*. Beberapa jenis jamur lain yang diketahui efektif mengendalikan hama penting tanaman diantaranya adalah *Nomuraea rileyi*, *Paecilomyces fumosoroseus* (*Isaria fumosorosea*), *Aspergillus parasiticus*, dan *Verticillium lecanii* (Herdatiarni *et al.*, 2014). Agensia hayati berupa jamur tersebut dapat ditemukan pada daerah perakaran rizosfer dengan cara eksplorasi (Sopialena, 2018).

Hingga saat ini informasi tentang eksplorasi jamur entomopatogen dari pertanian tebu yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan hama penggerek batang tebu belum memadai. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan isolat jamur entomopatogen yang berpotensi sebagai agensia hayati pengendali hayati *C. sacchariphagus* dan mengetahui patogenisitas jamur entomopatogen yang ditemukan terhadap *C. sacchariphagus*.

Metode Penelitian

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di PT Perkebunan Nusantara VII (PTPN VII) Unit Bunga Mayang, Kec. Bunga Mayang, Kab. Lampung Utara dan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada Februari 2024 hingga Januari 2025.

Rancangan percobaan

Perlakuan dalam penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK). Terdapat tujuh perlakuan yaitu P0 = kontrol (tanpa suspensi jamur entomopatogen); P1 = suspensi jamur entomopatogen dengan kode isolat UP1; P2 = suspensi jamur entomopatogen dengan kode isolat TC; P3 = suspensi jamur entomopatogen dengan kode isolat KNG; P4 = suspensi jamur entomopatogen dengan kode isolat TNH3AB; P5 = suspensi jamur entomopatogen dengan kode isolat TNH3BB; P6 = suspensi jamur entomopatogen dengan kode isolat TNH2BA. Setiap perlakuan diulang 3 kali dan jumlah larva uji pada setiap satuan percobaan adalah 5 larva. Penelitian ini diawali dengan melakukan eksplorasi jamur entomopatogen pada lahan pertanian tebu. Plot pengambilan sampel dilakukan secara diagonal sebanyak 5 titik. Setiap titik pengambilan sampel berukuran 1x1 m. Sampel tanah diambil dari masing-masing titik sebanyak 1000 g.

Pelaksanaan penelitian

Isolasi jamur entomopatogen dilakukan dengan dua metode, menggunakan serangga umpan dan isolasi tanah dari rizhosfer di sekitar perakaran tebu. Isolasi menggunakan serangga umpan dilakukan dengan memasukkan sampel tanah pada nampan kemudian dimasukkan larva instar 3 masing-masing sebanyak 5 ekor dan dimurnikan untuk diidentifikasi. Isolasi jamur entomopatogen menggunakan suspensi tanah rizosfer tanaman tebu dilakukan dengan menimbang sebanyak 10 g sampel tanah, kemudian dimasukkan ke dalam botol yang berisi air steril 90 mL dan dikocok hingga homogen. Suspensi tanah diambil 1 mL kemudian dibuat seri pengenceran bertingkat sampai pengenceran 10^{-4} dan sebanyak 1 mL suspensi dimasukkan ke dalam cawan petri yang diisi media PDA untuk menumbuhkan jamur.

Sebanyak 100 mL suspensi jamur entomopatogen dimasukkan ke dalam *handsprayer* atau alat semprot. Kemudian larva *C. sacchariphagus* dimasukkan ke dalam setiap wadah plastik sebanyak 5 larva dan sebagai makanannya dimasukkan sogolan. Suspensi jamur yang telah diperoleh disemprotkan ke tubuh *C. sacchariphagus* dan pakan. Sedangkan untuk perlakuan kontrol, pakan disemprotkan air steril agar terjaga kelembabannya.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi identifikasi jamur entomopatogen, pertumbuhan diameter jamur, sporulasi jamur entomopatogen, viabilitas spora jamur entomopatogen, bobot larva dan pakan, mortalitas larva, serta pupa terbentuk.

Identifikasi jamur entomopatogen. Pengamatan makroskopis dilakukan terhadap warna koloni, bentuk koloni, dan pertumbuhan koloni jamur entomopatogen. Sedangkan pengamatan mikroskopis dilakukan terhadap bentuk hifa, pertumbuhan hifa, dan ada atau tidaknya konodia.

Pertumbuhan diameter jamur. Isolat jamur yang diambil menggunakan bor gabus (5 mm) dan diletakkan di tengah-tengah cawan petri yang berisi media PDA dan diinkubasi selama 7 hari pada suhu ruang. Diameter koloni dihitung dengan rumus berikut.

$$D = \frac{d1 + d2}{2}$$

Keterangan : D = diameter koloni jamur entomopatogen (cm), d1 = diameter vertikal koloni jamur entomopatogen (cm), dan d2 = diameter horizontal koloni jamur entomopatogen (cm).

Sporulasi jamur entomopatogen. Penentuan kerapatan spora dilakukan dengan cara suspensi jamur diambil sebanyak 25 µL kemudian diteteskan pada *haemocytometer* dan dihitung kerapatan sporanya di bawah mikroskop pada perbesaran 400 kali. Perhitungan kerapatan spora jamur dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$S = R \times K \times F$$

Keterangan : S = jumlah spora (spora/mL), R = jumlah rata-rata spora pada 5 bidang pandang *haemocytometer*, K = konstanta koefisien alat ($2,5 \times 10^5$), dan F = faktor pengenceran yang dilakukan.

Viabilitas spora jamur entomopatogen. Viabilitas dilakukan dengan cara suspensi jamur diinkubasi selama 6 jam dan dihitung banyaknya spora yang berkecambah dan yang tidak berkecambah. Viabilitas spora dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Viabilitas spora (\%)} = \frac{\text{jumlah spora berkecambah}}{\text{total spora yang diamati}} \times 100\%$$

Bobot larva dan pakan. Pengamatan bobot larva *C. sacchariphagus* dilakukan dengan cara memindahkan larva ke dalam timbangan digital menggunakan pinset. Selama pengamatan *C. sacchariphagus* diletakkan di dalam wadah plastik dengan masing-masing wadah berisi 5 ekor larva *C. sacchariphagus*. Teknis pengamatan bobot larva yaitu masing-masing larva ditimbang sebelum diberi pakan baru berikutnya. Sedangkan pengamatan bobot pakan dilakukan dengan menimbang dan mencatat bobot potongan tebu awal sebelum diberikan kepada larva dan mencatat bobot potongan tebu yang tersisa setelah diberikan kepada larva.

Mortalitas larva. Patogenisitas jamur entomopatogen ditentukan berdasarkan persentase mortalitas larva *C. sacchariphagus* pada setiap suspensi isolat jamur yang diuji. Persentase mortalitas larva dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{\text{jumlah serangga uji yang mati}}{\text{total serangga uji yang diamati}} \times 100\%$$

Pupa terbentuk. Pengamatan terhadap pupa yang terbentuk dilakukan pada 6 sampai 14 HSA. Persentase pupa yang terbentuk dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Pupa yang terbentuk (\%)} = \frac{\text{Jumlah Larva yang Berpupa}}{\text{Total Larva yang Diamati}} \times 100\%$$

Analisis data

Data pertumbuhan jamur dan patogenisitas dianalisis dengan ragam (ANARA) dilanjutkan pengujian beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Pengolahan data statistik dilakukan dengan menggunakan *software Statistical Analysis System (SAS)* 9.1.

Hasil dan Pembahasan

Hasil eksplorasi

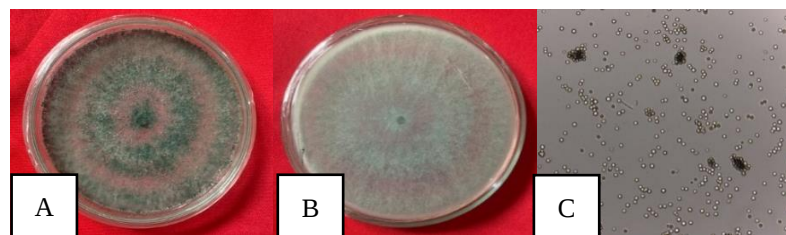
Hasil eksplorasi jamur yang berpotensi sebagai entomopatogen *C. sacchariphagus* berjumlah sebanyak 6 isolat jamur yang berasal dari serangga umpan dan suspensi tanah dari rizosfer tanaman tebu (Tabel 1). Setiap isolat yang diperoleh mempunyai warna yang berbeda-beda.

Tabel 1. Isolat jamur entomopatogen hasil eksplorasi serangga umpan dan suspensi tanah rizosfer tanaman tebu

Nama Isolat	Warna Isolat	Asal Isolat
UP1	Putih	Serangga umpan
TC	Hijau tua	Serangga umpan
KNG	Kuning	Serangga umpan
TNH 3AB	Hijau tua dan putih	Suspensi tanah
TNH 3BB	Kuning kehijauan	Suspensi tanah
TNH 2BA	Hijau	Suspensi tanah

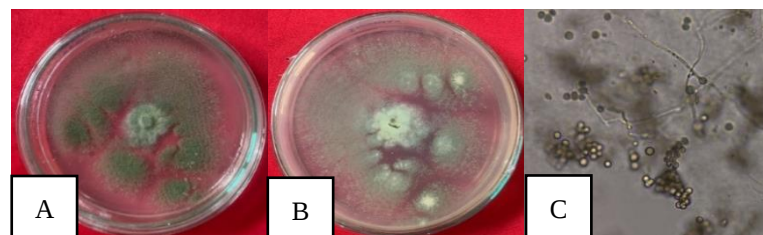
Identifikasi jamur

Isolat jamur TC (*Trichoderma* sp.). Isolat jamur *Trichoderma* sp. berwarna hijau tua keputihan dengan bagian warna hijau nampak berada di atas bagian yang putih (Gambar 1a dan 1b). Menurut Barnett dan Hunter (1998), *Trichoderma* sp. konidiofornya hialin, memiliki banyak percabangan tidak berbatang, dan fialidnya tunggal atau dalam kelompok. Sedangkan menurut Noerfitryani dan Hamzah (2018), permukaan *Trichoderma* sp. berwarna hijau terang hingga hijau gelap, zona pertumbuhannya konsentris, teksturnya seperti kapas, hifanya bersepta dan hialin, serta konidianya berbentuk bulat.



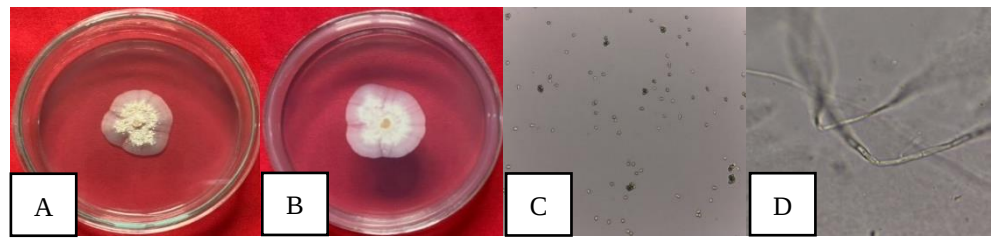
Gambar 1. Koloni jamur TC 14 HSI: (A) Tampak atas, (B) Tampak bawah, dan (C) Penampakan mikroskopis pada perbesaran 400x.

Isolat jamur TNH2BA (*Aspergillus* sp.). Isolat jamur *Aspergillus* sp. memiliki ciri berwarna hijau pudar dengan dasar berwarna kuning dan memiliki permukaan yang kasar (Gambar 2a). Koloni jamur berbentuk bulat dan tumbuh berpencah. Secara mikroskopis, isolat jamur memiliki ciri-ciri yaitu hifa bersekat bersekat dan konidia berbentuk bulat (Gambar 2c). Hal ini didukung oleh pernyataan Kurniawati dkk. (2021) bahwa koloni *Aspergillus* sp. terlihat hijau kekuningan dengan pinggiran putih dan memiliki struktur yang tipis. Jamur ini memiliki konidia atau spora berbentuk bulat, konidiofor memanjang dengan bentuk silinder, serta hifa yang bersekat dan bercabang.



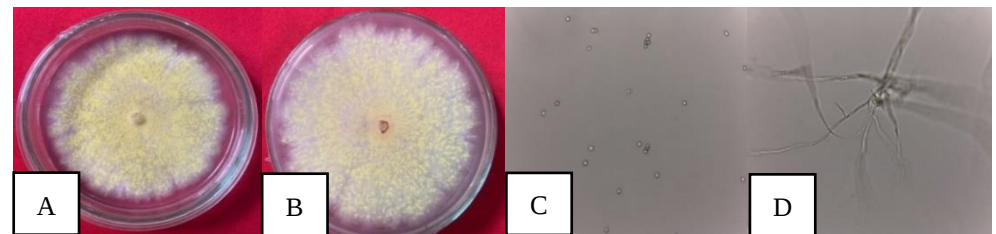
Gambar 2. Koloni jamur isolat TNH2BA 14 HSI: (A) Tampak atas, (B) Tampak bawah, dan (C) Penampakan mikroskopis pada perbesaran 400x.

Isolat jamur UP1 (belum teridentifikasi). Hasil pengamatan isolat jamur UP1 isolat jamur yang belum teridentifikasi berwarna putih dengan permukaan jamur cenderung tipis dan bertekstur dengan laju pertumbuhan yang sangat lambat untuk memenuhi cawan. Pada pengamatan mikroskopis, terlihat jamur memiliki hifa bersekat dan konidia berbentuk bulat lonjong dengan ukuran relatif kecil (Gambar 3).



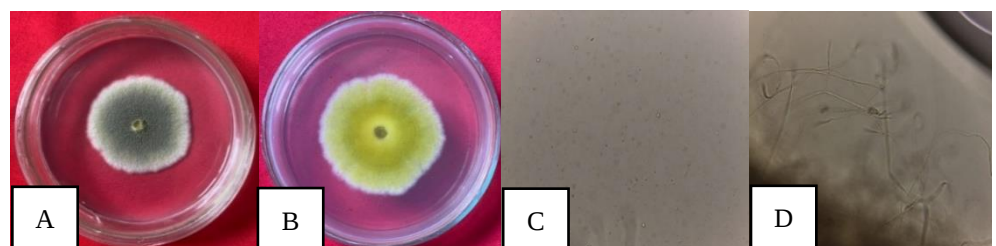
Gambar 3. Koloni jamur entomopatogen isolat UP1 14 HSI: (A) Tampak atas, (B) Tampak bawah, (C) dan (D) Penampakan mikroskopis pada perbesaran 400x.

Isolat jamur KNG (belum teridentifikasi). Ciri isolat jamur KNG isolat jamur yang belum teridentifikasi berwarna kuning cerah. Permukaan jamur sangat tebal dan bertekstur dengan laju pertumbuhan yang sedang untuk memenuhi cawan. Pada pengamatan mikroskopis, terlihat jamur memiliki hifa tidak bersekat dan konidia berbentuk bulat dengan ukuran relatif kecil (Gambar 4).



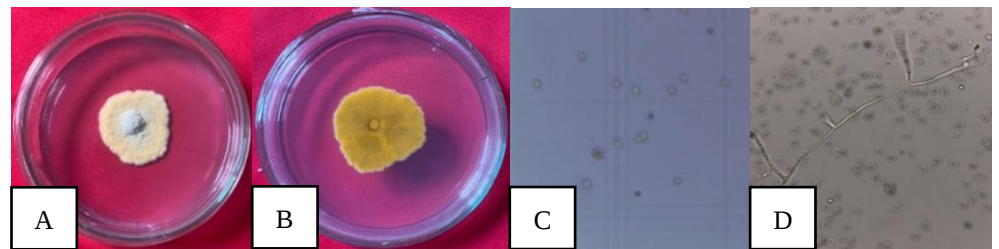
Gambar 4. Koloni jamur entomopatogen isolat KNG 14 HSI: (A) Tampak atas, (B) Tampak bawah, (C) dan (D) Penampakan mikroskopis pada perbesaran 400x.

Isolat jamur TNH3AB (belum teridentifikasi). Ciri isolat jamur TNH3AB isolat jamur yang belum teridentifikasi berwarna hijau dengan lingkaran cincin berwarna putih. Permukaan jamur sangat tebal dan halus menyerupai kapas. Pada pengamatan mikroskopis, terlihat jamur memiliki hifa tidak bersekat dan konidia berbentuk bulat dengan ukuran relatif kecil. Kenampakan mikroskopis jamur ini yaitu hanya berupa hifa dan hialid (Gambar 5).



Gambar 5. Koloni jamur isolat TNH3AB 14 HSI: (A) Tampak atas, (B) Tampak bawah, dan (C) Penampakan mikroskopis pada perbesaran 400x.

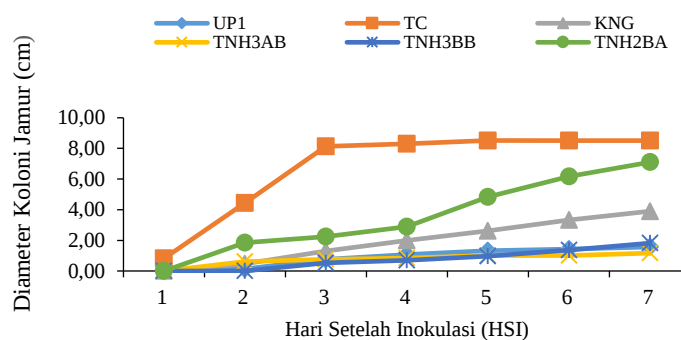
Isolat jamur TNH3BB (belum teridentifikasi). Ciri isolat jamur TNH3BB isolat jamur yang belum teridentifikasi berwarna hijau kekuningan. Permukaan jamur tebal dan halus dengan laju pertumbuhan yang sangat lambat untuk memenuhi cawan. Pada pengamatan mikroskopis, terlihat jamur memiliki hifa bersekat dan konidia berbentuk bulat dengan ukuran relatif kecil (Gambar 6).



Gambar 6. Koloni jamur isolat TNH3BB 14 HSI: (A) Tampak atas, (B) Tampak bawah, dan (C) Penampakan mikroskopis pada perbesaran 400x.

Pertumbuhan koloni jamur

Isolat TC yang terkonfirmasi sebagai *Trichoderma* sp. mengalami pertumbuhan koloni cepat dan maksimum mencapai 8,5 cm pada 7 hari setelah inokulasi, namun isolat TNH3AB mengalami pertumbuhan koloni paling lambat dan rendah dibandingkan dengan isolat lainnya (Gambar 7).



Gambar 7. Grafik pertumbuhan koloni jamur entomopatogen pada media PDA.

Sporulasi jamur entomopatogen

Berdasarkan hasil pengamatan pada kerapatan spora, isolat TNH3BB ($3,96 \times 10^7$ spora/mL) dan TC ($3,93 \times 10^7$ spora/mL) memiliki kemampuan sporulasi tertinggi, dan jumlah spora ini nyata lebih tinggi dibandingkan dengan keempat isolat lainnya (Tabel 2).

Tabel 2. Kerapatan spora jamur entomopatogen hasil eksplorasi

Kode isolat jamur	Kerapatan spora ($\times 10^7$ spora/mL)
TNH3BB	3,96 a
TC	3,93 a
TNH2BA	1,29 b
TNH3AB	0,60 c
UP1	0,03 d
KNG	0,01 d
F hit	217,40*
BNT 0,05	3,94

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dalam uji BNT 5%. (* : berbeda nyata pada taraf 5%).

Viabilitas jamur entomopatogen

Spora yang terbentuk pada isolat TNH3BB dan TC mampu tumbuh bertumbuh secara keseluruhan (viabilitas 100%), diikuti dengan viabilitas spora pada isolat TNH3BB, TNH3AB, dan UP1 tidak ada yang berhasil berkecambah (Tabel 3).

Tabel 3. Viabilitas isolat jamur entomopatogen hasil eksplorasi yang diinkubasi 12 jam

Kode isolat jamur	Viabilitas Spora (%)
TNH3BB	100,00 a
TC	100,00 a
KNG	60,09 b
TNH3AB	0,00 c
TNH2BA	0,00 c
UP1	0,00 c
F hit	3393,12*
BNT 0,05	2,69

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dalam uji BNT 5%. (* : berbeda nyata pada taraf 5%).

Bobot larva

Aplikasi beberapa isolat jamur hasil eksplorasi tidak berpengaruh terhadap bobot larva *C. sacchariphagus* (Tabel 4). Penurunan bobot terjadi karena larva telah memasuki fase pra pupa yang ditandai dengan mulai berubahnya bentuk larva, larva menjadi kurang aktif serta beberapa hari kemudian berubah menjadi pupa. Hal ini terjadi pada masing-masing perlakuan termasuk perlakuan kontrol dan perlakuan jamur entomopatogen.

Tabel 4. Bobot larva *C. sacchariphagus* setelah diaplikasikan dengan isolat jamur entomopatogen

Kode Isolat	Bobot Larva (g)						
	2 HSA	4 HSA	6 HSA	8 HSA	10 HSA	12 HSA	14 HSA
UP1	0,055a	0,056b	0,058ab	0,056a	0,043ab	0,026a	0,012a
TC	0,062a	0,062ab	0,064ab	0,061a	0,029b	0,000a	0,000a
KNG	0,057a	0,058ab	0,059ab	0,053a	0,050ab	0,029a	0,016a
TNH3AB	0,058a	0,060ab	0,063ab	0,061a	0,057a	0,051a	0,000a
TNH3BB	0,055a	0,060ab	0,059ab	0,057a	0,053a	0,050a	0,016a
TNH2BA	0,054a	0,054b	0,055b	0,053a	0,000a	0,012a	0,000a
Kontrol	0,061a	0,067a	0,066a	0,063a	0,052a	0,036a	0,000a
F hit	0,62 ^{tn}	1,45 ^{tn}	1,40 ^{tn}	0,99 ^{tn}	1,74 ^{tn}	1,31 ^{tn}	0,67 ^{tn}
F tab	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dalam uji BNT 5%. (* : berbeda nyata pada taraf 5%).

Bobot pakan yang termakan

Pada larva *C. sacchariphagus* yang diaplikasikan jamur menunjukkan terjadinya penurunan aktivitas dan pergerakan namun tidak terjadi perbedaan bobot yang signifikan dibanding perlakuan kontrol (Tabel 5), sehingga kemungkinan besar senyawa racun yang dihasilkan jamur entomopaogen tidak memiliki efek yang signifikan terhadap kebiasaan makan dari larva.

Tabel 5. Bobot pakan yang dimakan oleh *C. sacchariphagus* pada 2-14 hari setelah aplikasi

Kode Isolat	Bobot Pakan (g)						
	2 HSA	4 HSA	6 HSA	8 HSA	10 HSA	12 HSA	14 HSA
UP1	6,53a	6,79ab	6,62b	6,52bc	6,42ab	1,85a	0,08a
TC	6,29c	6,51c	6,67b	6,53bc	5,53bc	0,00a	0,00a
KNG	6,48ab	6,93a	7,23a	7,14a	6,92a	3,56a	0,55a
TNH3AB	6,33bc	6,59bc	6,77b	6,70bc	6,44ab	3,78a	0,00a
TNH3BB	6,33bc	6,76bc	6,76b	6,77ab	6,65a	3,46a	1,06a
TNH2BA	6,30c	6,49c	6,74b	6,43bc	0,00d	0,00a	0,00a
Kontrol	6,61a	6,94a	6,69b	6,35c	4,64c	1,87a	0,00a
F hit	5,49*	5,02*	3,61*	4,90*	2,27 ^{tn}	1,45 ^{tn}	0,70 ^{tn}
F tab	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dalam uji BNT 5%. ^{tn} = berbeda nyata pada taraf 5%. HSA = hari setelah aplikasi.

Pupa yang terbentuk

Pada pengamatan pembentukan pupa *C. sacchariphagus*, perlakuan kontrol memiliki persentase pupa yang terbentuk paling tinggi dibandingkan semua perlakuan yaitu 93,33% (Tabel 6). Perlakuan UP1 dan TNH2BA memiliki persentase tersendah dibandingkan dengan semua perlakuan yaitu sebesar 6,67%. Menurut Kaya dan Vega (2012), beberapa jamur entomopatogen dapat mengeluarkan racun yang dapat mengakibatkan gangguan fungsi organ inangnya sehingga menghambat keterjadian pupa.

Tabel 6. Pupa *C. sacchariphagus* yang terbentuk pada setiap perlakuan aplikasi isolat jamur

Kode Isolat	Pupa Terbentuk (%)						
	2 HSA	4 HSA	6 HSA	8 HSA	10 HSA	12 HSA	14 HSA
UP1	0,00a	0,00b	6,67bc	6,67b	6,67b	6,67c	6,67d
TC	0,00a	0,00b	6,67bc	20,00b	20,00b	33,33b	33,33b
KNG	0,00a	0,00b	0,00c	13,33b	13,33b	13,33bc	13,33cd
TNH3AB	0,00a	13,33a	13,33b	13,33b	13,33b	26,67bc	26,67bc
TNH3BB	0,00a	0,00b	0,00c	0,00b	13,33b	20,00bc	26,67bc
TNH2BA	0,00a	0,00b	0,00c	0,00b	6,67b	6,67c	6,67d
Kontrol	0,00a	13,33a	40,00a	53,33a	66,67a	80,00a	93,33a
F hit	-	4,00*	11,41*	7,07*	7,78*	14,33*	13,75*
F tab	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dalam uji BNT 5%. ^{tn} = berbeda nyata pada taraf 5%. HSA = hari setelah aplikasi.

Mortalitas larva

Tingkat mortalitas larva *C. sacchariphagus* bervariasi, tergantung pada jenis jamur entomopatogen yang digunakan. Aplikasi isolat TNH2BA menyebabkan tingkat mortalitas tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya adalah isolat dengan persentase mortalitas sebesar 93,33%. Sedangkan mortalitas terendah terjadi pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 6,67%. Hal ini berkaitan erat dengan kemampuan masing-masing jenis jamur dalam menghasilkan toksin yang berbeda-beda, yang mempengaruhi efektivitas infeksi dan daya bunuh terhadap inang.

Tabel 7. Persentase mortalitas larva *C. sacchariphagus* yang diaplikasikan dengan beberapa jenis isolat jamur

Kode Isolat	Mortalitas (%)						
	2 HSA	4 HSA	6 HSA	8 HSA	10 HSA	12 HSA	14 HSA
UP1	0,00a	6,67b	33,33ab	53,33a	66,67ab	80,00ab	86,67a
TC	0,00a	13,33b	40,00ab	53,33a	46,67b	66,67ab	66,67a
KNG	0,00a	13,33b	26,67ab	40,00a	40,00bc	60,00ab	86,67a
TNH3AB	0,00a	13,33b	20,00bcd	33,33ab	40,00bc	46,67bc	60,00a
TNH3BB	0,00a	0,00b	6,67cd	20,00ab	33,33bc	53,33ab	73,33a
TNH2BA	6,67a	46,67a	53,33a	53,33a	93,33a	93,33a	93,33a
Kontrol	0,00a	0,00a	0,00d	0,00b	0,00c	6,67c	6,67b
F hit	1,00 ^{tn}	4,86*	7,63*	2,50 ^{tn}	4,16*	3,39*	9,02*
F tab	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dalam uji BNT 5%. ^{tn} = berbeda nyata pada taraf 5%. HSA = hari setelah aplikasi.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa keenam isolat memiliki keunggulannya masing-masing. Hal ini sesuai dengan penelitian Subasari (2020), yang

menyatakan bahwa pertumbuhan diameter koloni yang tinggi belum tentu memiliki kerapatan spora yang tinggi dan isolat yang memiliki kerapatan spora rendah belum tentu memiliki daya perkecambahan yang rendah pula. kemudian pada larva yang diaplikasikan jamur memang menunjukkan terjadinya penurunan aktivitas dan pergerakan namun tidak terjadi perbedaan bobot yang signifikan dibanding perlakuan kontrol, sehingga kemungkinan besar senyawa racun yang dihasilkan jamur entomopatoogen tidak memiliki efek yang signifikan terhadap kebiasaan makan dari larva. Selain itu, hal ini dapat disebabkan akibat beberapa jamur yang memiliki jumlah produksi spora sedikit sehingga menghambat aktivitas infeksi dari jamur yang terjadi melalui spora yang melekat dan tumbuh dipermukaan atau kutikula hama.

Pada larva *C. sacchariphagus* yang terinfeksi jamur entomopatogen, gejala yang terlihat berupa gerakan lambat, nafsu makan berkurang, tubuh kaku, dan perubahan warna menjadi kehitaman. Kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain rendahnya produksi senyawa toksin serta lemahnya sifat entomopatogenik dari jamur entomopatogen yang digunakan. Tingkat mortalitas larva bervariasi, tergantung pada jenis jamur entomopatogen yang digunakan. Hal ini berkaitan erat dengan kemampuan masing-masing jenis jamur dalam menghasilkan toksin yang berbeda-beda, yang mempengaruhi efektivitas infeksi dan daya bunuh terhadap inang.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan, yaitu didapatkan 6 (enam) isolat jamur yang berpotensi sebagai agensia pengendali hayati hama penggerek batang tebu (*C. sacchariphagus*). Dari 6 isolat tersebut terdapat 2 isolat yang dapat teridentifikasi yaitu isolat TC (*Trichoderma* sp.) dan TNH2BA (*Aspergillus* sp.) Masing-masing isolat jamur memiliki kemampuan patogenisitas terhadap *C. sacchariphagus* berbedabeda, dengan isolat yang berpotensi paling tinggi sebagai agensia pengendali hayati yaitu isolat TNH2BA (*Aspergillus* sp.) sebesar 93,33% dan diikuti oleh isolat UP1 dan KNG sebesar 86,67%, isolat TNH3BB sebesar 73,33%, isolat TC (*Trichoderma* sp.), dan isolat TNH3AB sebesar 60,00%.

Referensi

- Subasari A. 2020. Kemampuan *Purpureocillium lilavinum*, *Metarhizium flaviviridae*, dan *Penicillium* sp. sebagai antagonis jamur *Phytophthora capsici*, endofit dan pemicu pertumbuhan tanaman lada. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 94 hlm.
- Ayudya DWIR., Herlinda S & Suwandi S. 2019. Insecticidal Activity of Culture Filtrates from Liquid Medium of *Beauveria bassiana* Isolates from South Sumatra (Indonesia) Wetland Soil Against Larvae of *Spodoptera litura*. *Jurnal Biodiversitas*. 20(8): 2101– 2109. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200802>.
- Barnett HL & Hubner BB. 1998. *Illustrated genera of imperfect fungi 4th edition*. American Phytopathological Society Press. Minnesota. 240 hlm.
- Hasyim A, Setiawati W, Hudayya A & Luthfy N. 2016. Sinergisme Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* dengan Insektisida Kimia untuk Meningkatkan Mortalitas Ulat Bawang *Spodoptera exigua*. *Jurnal Hortikultura*. 26(2): 257-266. <https://doi.org/10.21082/jhort.v26n2.2016.p257-266>.
- Herdatiarni F, Hilmawan T & Rachmawati R. 2014. Eksplorasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria* sp. Menggunakan Serangga Umpan pada Komoditas Jagung, Tomat dan Wortel Organik di Batu, Malang. *Jurnal HPT*. 1(3): 1-11.
- Kaya HK & Vega FE. 2012. *Insect Pathology Second Edition: Scope and Basic Principles of Insect Pathology*. Elsevier Inc. Amsterdam. 508 hlm.
- Kementerian Pertanian. 2022. *Outlook Komoditas Perkebunan Tebu*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta. 116 hlm.
- Mudjiono G. 2013. *Pengelolaan Hama Terpadu*. UB Press. Malang. 288 hlm.
- Muliasari & Ranu T. 2020. Insidensi hama dan penyakit utama tebu (*Saccharum officinarum* L.) di PT PG Rajawali II Jatitujuh Majalengka. *Jurnal Sains Terapan*. 10(1): 40-52. <https://doi.org/10.29244/jstsv.10.1.40-52>.
- Rahman MA, Noman MS, Maleque MA, Alam MZ, Afroz S & Chowdhury MKA. 2013. Identification and Distribution of Sugarcane Stem Borer in Bangladesh. *SAARC Journal Agri*. 11(2): 103-116. <https://doi.org/10.3329/sja.v11i2.18406>.
- Respati E. 2020. *Buku Outlook Komoditas Perkebunan Tebu*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta. 117 hlm.
- Sopialena. 2018. *Pengendalian Hayati dengan Memberdayakan Potensi Mikroba*. Mulawarman University Press. Samarinda. 99 hlm.
- Sugiyanto C. 2007. Permintaan Gula di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 8(2): 113-127. <https://doi.org/10.23917/jep.v8i2.1036>.