

JAMUR *PAECILOMYCES LILACINUS* PARASIT TELUR NEMATODA PURU AKAR PADA PERTANAMAN JAMBU BIJI DI LAMPUNG

I G. Swibawa¹, Y. Fitriana¹, Solikhin¹, R. Suharjo¹, RA. Wardana³, & MS Haryani²

¹Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

³PT NTF Way Kambas Lampung Timur

Korespondensi: igswibawa@yahoo.com; igede.swibawa@fp.unila.ac.id

Abstrak

Jambu biji kristal di Provinsi Lampung diserang nematoda puru akar. Penggunaan nematisida kimiawi untuk mengendalikan nematode pada jambu membawa banyak dampak negative. Oleh karena itu penerapan pengendalian hayati menggunakan bionematisda yang ramah lingkungan perlu dipelajari. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan jamur parasit telur nematoda puru akar yang berpotensi sebagai bahan aktif bionematisida. Eksplorasi jamur *Paecilomyces lilacinus* dilakukan di perkebunan jambu biji di Lampung Timur dan Tanggamus. Pengujian patogenisitas isolat jamur secara in-vitro terhadap NPA dilakukan untuk menemukan jamur yang ideal sebagai kandidat bahan aktif bionematisida. Identifikasi jamur berdasarkan ciri bentuk koloni, miselium dan spora. Selain itu, dilakukan juga identifikasi jamur secara molekuler. Ditemukan 5 isolat jamur *P. lilacinus* dari pertanaman jambu Kristal di Lampung Timur dan Tanggamus. Berdasarkan ciri morfologi kelima isolat tersebut masing-masing yang diberi kode BiOP, B4120X, B3010, B412G dan B01T menunjukkan ciri jamur *P. lilacinus*. Hasil pengujian patogenisitas invitro menunjukkan bahwa jamur isolat B3010, B412G dan B01T memiliki daya patogenisitas yang tinggi yaitu 99-100% pada 60 jam setelah infestasi dan daya infeksi isolat B01T yang tinggi yaitu 90% telah terjadi sejak 12 jsi, sehingga dapat dinominasikan sebagai kandidat bahan aktif pembuatan bionematisida. Berdasarkan identifikasi molekuler jamur tersebut menjadi *Purpureocillium lilacinum*. Ditemukan 5 isolat *P. lilacinum* yang memiliki patogenisitas > 90%.

Kata kunci: *Meloidogyne*, *Purpureocillium lilacinum*, jambu biji

Pendahuluan

Jambu biji kristal berkontribusi sekitar 0,95% dari produksi buah nasional. Jambu ini dibudidayakan di Lampung dan produksinya diekspor dan dipasarkan di dalam negeri. Produksi jambu ini sekitar 10 ton ha⁻¹, lebih rendah dari rata-rata produksi nasional 20,76 ton ha⁻¹ (Dirjen Hortikultura, 2015), karena adanya serangan nematoda puru akar (NPA) *Meloidogyne* spp.

Populasi NPA sulit dikendalikan dan bersifat akumulatif, peningkatan populasi dan kerusakan akar tanaman terus meningkat seiring umur tanaman. Selain itu, penggunaan

nematisida kimiawi pada tanaman jambu biji tidak cocok karena dapat menyebabkan buah dikonsumsi segar beracun. Oleh karena itu, perlu dikembangkan teknik pengendalian NPA yang aman kesehatan manusia.

Paecilomyces lilacinus (Thom.) Samson yaitu jamur parasit telur NPA telah banyak digunakan sebagai agensia pengendali NPA karena mudah diisolasi dan diperbanyak. Prabu *et al.* (2009) memproduksi jamur *P. lilacinus* menggunakan media Agar, Bran *et al.*, (2009) memperbanyak melalui fermentasi bentuk padat, sedangkan Sundaraju dan Cannayane (2002) membiakkan *P. lilacinus* menggunakan media beras, bekatul dan pelepah pisang. Jamur *P. lilacinus* telah diformulasikan sebagai bionematisida dan dipasarkan dengan berbagai nama dagang, seperti Bio-Nematon berbentuk cair dan formulasi padat (T. Stanes & Comapny Limited, 2017). Produk bionematisida semacam ini mungkin kurang efektif di Indonesia karena bahan aktifnya jamur eksotik, oleh karena itu penggunaan jamur *P. lilacinus* lokal akan lebih efektif dan adaptif terhadap lingkungan.

Pengendalian populasi NPA pada jambu biji kristal di Lampung mungkin efektif menggunakan *P. lilacinus*. Untuk itu, perlu studi pengembangan bionematisida berbahan aktif *P. lilacinus* lokal. Namun demikian, belum tersedia cukup informasi mengenai keberadaan dan karakteristik jamur *P. lilacinus* lokal pada pertanaman jambu biji di Lampung. Tujuan penelitian ini adalah: 1) untuk menemukan jamur *P. lilacinus* pada pertanaman jambu kristal di Lampung, 2) untuk mempelajari patogenesis jamur *P. lilacinus*. Hasil penelitian ini akan berkontribusi dalam studi-studi pengendalian hayati tertutama terhadap nematoda parasit tumbuhan.

Bahan dan Metode

Eksplorasi jamur *P. lilacinus* dilakukan di perkebunan jambu biji kristal PT Nusantara Tropical Farm (PT NTF), Lampung Timur dan perkebunan jambu milik petani di kabupaten Tanggamus. Proses laboratorium di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan Universitas Lampung. Penelitian berlangsung mulai bulan April sampai dengan September 2018.

Jamur *Paecilomyces lilacinus* diisolasi dari massa telur NPA yang terinfeksi. Jamur yang ditemukan menginfeksi telur diisolasi dan ditumbuhkan pada media PSA. Karakteristik bentuk koloni diamati, sedangkan karakteristik miselium dan spora diamati di bawah mikroskop majemuk merek Leica pada perbesaran 600–1000 X, dan dikonfirmasi dengan kunci determinasi jamur (Barnett, 1969). Selain itu, jamur yang ditekukan diidentifikasi secara

molekuler menggunakan PCR dan menggunakan Internal Transcribed Spacer (ITS) daerah 1 dan 4, sedangkan analisis sekuensing dan pohon filogeni gen menggunakan MEGA 7 *for windows*.

Uji patogenesitas isolat jamur *P. lilacinus* yang ditemukan menggunakan rancangan percobaan acak kelompok. Pengelompokan dilakukan berdasarkan waktu pengamatan yaitu 12 jam setelah infestasi (JSI), 24, 36, 48, dan 60 JSI. Perlakuan yang dicobakan adalah 5 isolat jamur *P. lilacinus* yang ditemukan. Cawan petri kecil berdiameter 7 cm steril diisi dengan suspensi spora jamur *P. lilacinus* pada larutan air kentang. Pada cawan petri berisi suspensi jamur ini diletakkan massa telur nematoda yang dikumpulkan dari akar tanaman berpuru karena terserang NPA. Pengamatan dilakukan setiap hari sejak 3 hari sampai 2 minggu setelah peletakan massa telur. Perubahan yang diamati adalah munculnya gejala infeksi jamur pada telur NPA dan jumlah larva instar 2 (J-2) NPA yang menetas dari massa telur. Data dianalisis ragam dan pemisahan nilai tengah menggunakan uji BNT dan semua analisis statistik menggunakan taraf nyata 5%.

Hasil dan Pembahasan

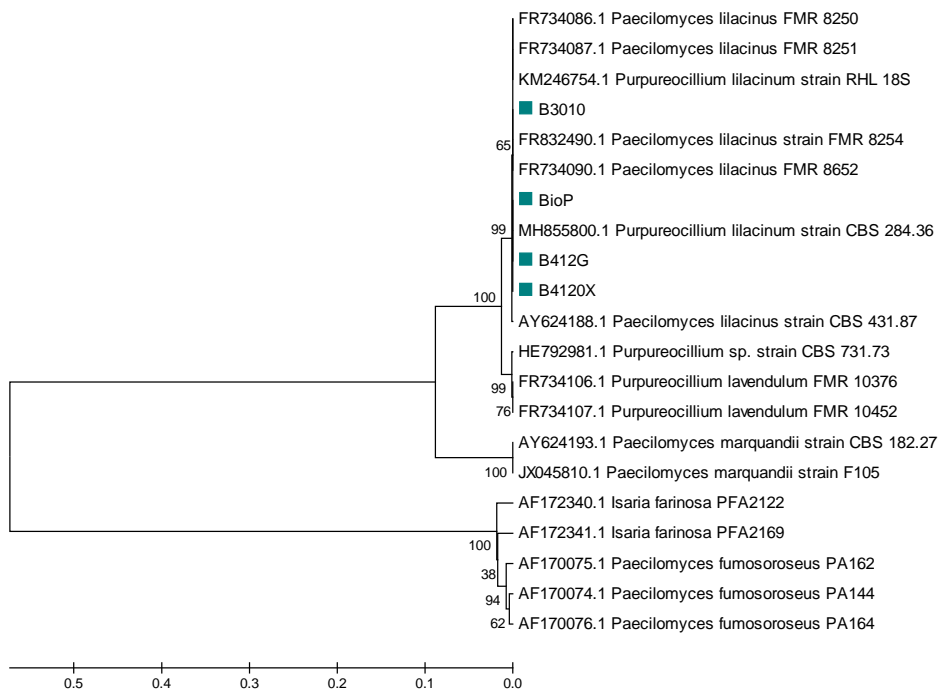
Dari eksplorasi jamur parasit telur NPA pada pertanaman jambu biji di PT NTF Lampung ditemukan *Paecilomyces lilacinus*. Jamur ini diisolasi dari massa telur nematoda puru akar dari akar segar yang bergejala puru. Tingkat parasitasi jamur berkisar 16-26% dan sifat sebarannya acak. Pada media PSA jamur *P. lilacinus* menunjukkan ciri-ciri makroskopis, koloni membentuk miselia udara (kapas), bagian pinggirnya berbentuk *floocose*. Pada awalnya koloni jamur berwarna putih dan setelah mengalami sporulasi warnanya berubah menjadi violet keabu-abuan. Pada perbesaran 1000 X, hifa *P. lilacinus* tampak berseptata, konidia berbentuk bulat hingga oval, dan konidiofor bercabang membentuk fialid (Gambar 2). Ciri seperti ini sesuai dengan deskripsi jamur *P. lilacinus* pada (Barnett, 1969). Mounfort and Rhodes (1991) menyebutkan *P. lilacinus* berkonidia oval panjang 2,5 μm dan lebar 1,5 μm . Esser and El-Gholl (1993) mendeskripsikan *P. lilacinus* yang merupakan jamur Hypomycetes, berwarna ungu muda sampai ungu tua. Jamur memproduksi konidia halus sampai kasar dari sekelompok fialid yang tumbuh dari konidiofore. Bonants *et al.* (1995) menambahkan bahwa jamur *P. lilacinus* memproduksi enzim protease yang mampu mempengaruhi perkembangan telur nematoda puru akar.



Gambar 2. Jamur parasit telur NPA *Paecilomyces lilacinus* yang ditemukan di perkebunan jambu PT NTF; bentuk koloni (A) dan bentuk hifa dan konidia (B).

Dari hasil isolasi ditemukan 5 isolat jamur *P. lilacinus* dari eksplorasi jamur di pertanaman jambu Kristal di PT NTF dan perkebunan jambu Kristal di Tanggamus. Isolat-isolat tersebut diberi kode BiOP, B4120X, B3010, B412G dan B01T. Isolat BiOP merupakan isolat yang diberikan oleh pihak PT GGF, isolat B4120X dan B3010 ditemukan pada penelitian tahun 2017 dari perkebunan PT NTF Lampung Timur, isolat B412G ditemukan di perkebunan jambu PT NTF Lampung Timur pada tahun 2018 dan isolat B01T ditemukan di perkebunan jambu kristal di Tanggamus pada tahun 2018.

Berdasarkan identifikasi molekuler menggunakan metode PCR maka jamur parasite telur NPA yang selama ini disebut sebagai *Paecilomyces lilacinus* bernama *Purpureocillium lilacinus* seperti yang ditunjukkan oleh gambar dendrogram pohon filogeni (Gambar 3)



Gambar 3. Pohon filogenik hasil analisis jamur *Paecilomyces lilacinus* yang dibuat dengan menggunakan program Mega6 dengan menggunakan *UPGMA tree*.

Hasil uji patogenesis menunjukkan bahwa isolat-isolat jamur *P. lilacinus* yang ditemukan memiliki daya patogenesis yang bervariasi. Infestasi secara in-vitro massa telur nematode puru akar (*Meloidogyne* spp.) menggunakan jamur *P. lilacinus* pada kerapatan spora 10^8 per ml menunjukkan hasil yaitu semua jamur dari isolat yang berbeda menginfeksi telur nematoda sejak 12 jam setelah infestasi (JSI). Jumlah telur yang terinfeksi jamur meningkat seiring waktu dan tingkat infeksi paling tinggi yaitu mencapai 100% terjadi ketika 60 JSI. Pada telur nematoda yang tidak diinfestasi jamur (kontrol) tampak adanya kerusakan telur yang berkisar 20-40% yang konsisten tanpa ada peningkatan sampai dengan 60 JSI (Tabel 1). Isolat B01T memiliki daya petogenesis yang tinggi yaitu telah menginfeksi telur nematode sampai dengan 87% sejak 12 JSI, sedangkan isolat lainnya menginfeksi sampai 80% pada saat 36 JSI. Pada saat 60 JSI semua isolat jamur *P. lilacinus* yang diuji menginfeksi telur 90-100%. Berdasarkan data ini, isolat jamur *P. lilacinus* yang berpotensi lebih tinggi sebagai kandidat bahan bionematisida adalah isolate B01T.

Tabel 1. Tingkat infeksi isolat jamur *P. lilacinus* pada telur nematoda puru akar (NPA) dari perakaran jambu kristal dari PT NTF Lampung Timur

Isolat	Jam Setelah Infestasi (JSI)				
	12	24	36	48	60
 %				
Kontrol	27.2b	30.4b	40.2c	32.8c	21.8c
BioP	35.4(11.3)b	36.8(9.2)b	74.2(56.8)ab	87.4(82.1)ab	95.0(93.6)ab
B4120X	28.0(1.1)b	30.6(0.3)b	82.6(70.9)ab	81.0(72.6)b	89.4(86.4)b
B3010	30.8(4.9)b	38.8(12.1)b	69.4(48.8)ab	87.8(82.7)ab	100.0(100.0)a
B412G	17.8(0.0)b	45.0(20.9)b	60.8(34.4)bc	92.6(89.8)a	100.0(100.0)a
B01T	86.6(81.6)a	89.6(85.1)a	93.2(88.6)a	95.2(93.7)a	99.6(99.5)a
Pr>F	0.0001**	0.0001**	0.0107**	0.0001**	0.0001**

Keterangan: Data patogenisitas dalam kurung telah dikoreksi dengan kerusakan telur kontrol; tanda ** = sangat nyata menurut uji F; angka sekolom yang diikuti huruf sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf nyata 5%.

Kesimpulan dan Saran

Keseimpulan

Jamur *Paecilomyces lilacinus* ditemukan memarasit telur NPA. Berdasarkan identitas molekuler jamur yang dikenal sebagai *P. lilacinus* adalah *Purpureocillium lilacinus*. Tingkat patogenisitas jamur *P. lilacinum* terhadap telur NPA secara in-vitro sebesar 90-100% yang terjadi 60 jsi. Isolat B01T memiliki daya infeksi tinggi sejak 12 jsi, sehingga layak sebagai kandidat bahan aktif bionematisida.

Saran

Dalam penelitian ini, telah ditemukan jamur parasite telur NPA, penelitian selanjutnya adalah pengembangan jamur sebagai bahan aktif bionematisida.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kemenristekdikti yang telah mendanai penelitian ini melalui Skema Penelitian Hibah Strategi Nasional Institusi berdasarkan Surat Keputusan Nomor 062/SP2H/LT/DRPM/2018 dan Perjanjian Kontrak No. 393/UN26.21/PN/2018. Dan segenap management perusahaan PT Nusantara Tropical Farm (PT NTF) Lampung diucapkan terima kasih karena telah memberi bantuan dan dukungan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Barnet HL 1969. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Second Edition. Burgess Publishing Company. USA. 225 p.
- Bonants PJM, Fitter PLR, Thijs H, den Belder E, Waalwijk C, Henfling JWD. 1995. Microbiology 141: 775-784.
- Bran D, Soccol CR, Sabu A, Roussos S. 2009. Production of fungal Biological control agents through solid state fermentation: a case study on *Paecilomyces lilacinus* against root-knot nematodes. Micologia Aplicada International. 22(1): 31-48.
- Dirjen Hortikultura. 2015. Direktorat Jenderal Hortikultura. Kementerian Pertanian. Jakarta. 285 p.
- Esser RP, El-Gholl NE. 1993. *Paecilomyces lilacinus* a fungus parasitizes nematode eggs. Nematology Circular, Fla. Dept. Agric and Consumer Serv. Division of plant industry. No. 23, March-April 1993.
- Gomes VM, Souza RM, Correa FM, Dolinski C. 2010. Management of *Meloidogyne mayaguensis* in commercial guava orchards with chemical fertilization and organic amendments. Nematologia Brasileira Piracicaba (SP) Brasil. 34 (1) : 23-30.
- Hooper DJ, Hallman J, Subbotin, SA. 2005. Methods for extraction, processing and detection of plant and soil nematodes. In: Luc M, Sikora RA, Bridge J (Eds.). Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture 2nd ed. CABI Publishing, CAB International Wallingford. pp. 53-86.
- McSorley R. 1992. Nematological problems in tropical and sub-tropical fruit tree crops. Nematoprica 22(1) : 103-116.
- Milan AR. 2007. Breeding of Psidium Species for Root Knot nematode resistance in Malaysia. Proc 1st IS on Guava, Acta Hort. 735 ISHS.
- Mounfort DO, Rhodes LL. 1991. Anaerobic growth and fermentation characteristic *Paecilomyces lilacinus* isolat from mullet gut. Applied and Environmental Microbiology 57 (7) : 1963-1968.
- Prabu S, Kumar S, Subramanian S. 2009. Mass production and commercial formulation of *Paecilomyces lilacinus*. Madras Agric J. 95 (7-12): 415-417.
- Rahman MAbd, Najah Y, Umikalsum MB. 2008. Preliminary screening for *Meloidogyne incognita* resistance in selected Psidium species. J. Trop. Agric. And Fd. Sc. 36 (2) : 1-8.
- Razak AL, Lim TK. 1987. Occurrence of root knot nematode *Meloidogyne incognita* on guava in Malaysia. Pertanika 10 (3): 265-270.
- Stanes T & Comapny Limited. 2017. Bio-Nematon. <http://www.tstanes.com/products-bio-nematon.html>. Diakses Juni 2017.
- Sundararaju P, Cannayane I. 2002. Production of Nematode Egg Parasitic Fungus, *Paecilomyces lilacinus*, on Banana Wastes and Certain Plant Leaves. Indian J. Nematol. 32 (2) :183-233.
- Taylor AL, Sasser JN. 1980. Biology, Identification and Control of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne species*). International Meloidogyne Project. A. Cooperative Publication of Department of Plant Pathology North Carolina State University and the United State Agency for International Development. North Carolina State University Graphic. 111p.