

## Pengujian Biofungisida Berbasis Mikroorganisme Antagonis untuk Pengendalian Penyakit Busuk Umbi pada Kentang

### *Control of Late Blight Disease on Potato Plants by Using Antagonistic Microorganisms Based Biofungicide*

**Tamimi A. Prima**<sup>1\*)</sup>, A. Dwi Lianti<sup>1</sup>, B. Theresia Munthe<sup>1</sup>, D. Ambaria Retno<sup>1</sup>, G. Revina  
Elvira Yasmin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Sriwijaya, Universitas Sriwijaya  
Indralaya, OI, Sumatera Selatan 30662

<sup>\*)</sup>Penulis untuk korespondensi: 05081381823046@student.unsri.ac.id

**Sitasi:** Prima TA, Lianti AD, Munthe BT, Retno DA, Yasmin GRE. 2020. Control of late blight disease on potato plants by using antagonistic microorganisms based biofungicide. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 790-796. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

### ABSTRACT

Late blight disease on potato is the most harmful disease compared to other diseases because it can significantly reduce potato production. This review aims to provide scientific information about *Trichoderma* sp. which is used as a bio fungicide based on antagonistic microorganisms that can control late blight on the potato. This writing was carried out with a literature review which was then developed to become an easy-to-understand review. Late blight disease in potato is caused by the fungus *Phytophthora infestans* which reduces potato production by up to 90%. This pathogen can damage plant tissue so that no potato varieties are resistant to this disease. Based on the studies that have been done, it was found that *Trichoderma* sp. acts as antagonistic fungi that can control *Phytophthora infestans* in potato.

---

Keywords: potato, *Phytophthora infestans*, *Trichoderma* sp.

### ABSTRAK

Penyakit busuk umbi kentang merupakan penyakit yang paling merugikan bila dibandingkan dengan penyakit lainnya karena dapat menurunkan produksi kentang secara signifikan. Ulasan ini bertujuan memberikan informasi ilmiah mengenai *Trichoderma* sp. yang digunakan sebagai biofungisida berbasis mikroorganisme antagonis yang dapat mengendalikan penyakit busuk umbi kentang. Penulisan ini dilakukan dengan kajian literatur yang kemudian dikembangkan agar menjadi ulasan yang mudah dimengerti. Penyakit busuk umbi pada kentang disebabkan oleh jamur *Phytophthora infestans* yang menurunkan produksi kentang hingga 90%. Patogen ini mampu merusak jaringan tanaman hingga belum ada varietas kentang yang tahan terhadap penyakit ini. Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa *Trichoderma* sp. bertindak sebagai jamur antagonis yang dapat mengendalikan *Phytophthora infestans* pada kentang.

---

Kata kunci: kentang, *Phytophthora infestans*, *Trichoderma* sp.

## PENDAHULUAN

Kentang merupakan salah satu komoditi terpenting di Indonesia dilihat dari tingginya permintaan, karena kentang dapat digunakan sebagai pengganti bahan pokok (beras) yang mengandung karbohidrat tinggi. Namun kemampuan untuk memenuhi permintaan tersebut belum dapat terpenuhi secara optimal karena tingkat produksi rendah. Hal ini dipengaruhi adanya faktor pembatas penting di lapangan antara lain adanya serangan hama dan penyakit tumbuhan.

Penyakit busuk umbi kentang oleh jamur patogen *Phytophthora infestans* merupakan salah satu penyakit yang paling serius bila dibandingkan dengan penyakit lain yang menyerang tanaman kentang di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh kemampuan patogen yang sangat tinggi dalam merusak jaringan tanaman dan hingga saat ini belum ada varietas kentang yang benar-benar tahan terhadap penyakit tersebut. Produksi kentang dapat menurun hingga 90% dalam waktu singkat yang diakibatkan oleh *Phytophthora infestans* (Riza, S, *et al.*, 2012). Penyemprotan pestisida merupakan cara yang umum dilakukan petani untuk menekan pertumbuhan penyakit tanaman, namun pestisida dapat menimbulkan berbagai permasalahan dan mengganggu keseimbangan lingkungan (Dwiastuti, M. E, *et al.*, 2016). Oleh karena itu pengendalian patogen yang bersifat ramah lingkungan sangat dibutuhkan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan (Purwantisari, *et al.* 2008) didapati bahwa *Trichoderma* spp. paling efektif mengendalikan serangan patogen *Phytophthora infestans* pada kentang dibandingkan dengan *Aspergillus* sp. yang hanya bersifat sementara dalam penghambatan perkembangan koloni jamur. Oleh karena itu, *Trichoderma* spp. digunakan sebagai agen hayati dilihat dari sifatnya yang dapat mengendalikan *Phytophthora infestans*. Salah satu usaha diversifikasi penggunaan bahan aktif adalah menggunakan jamur sebagai biofungisida. Penggunaan agen hayati jamur sebagai biofungisida lebih murah dan efektif dibandingkan dengan fungisida kimiawi karena ketika diaplikasikan dan dibawa oleh medium yang tepat akan bertahan dalam waktu yang cukup lama. Cara pengaplikasiannya sama dengan fungisida kimiawi.

Jamur antagonis yang sangat penting untuk pengendalian hayati adalah *Trichoderma* spp. Pemberian *Trichoderma* spp. menguntungkan tanaman karena saat kondisi tertentu maka *Trichoderma* sp. dapat mengkolonisasi dan menembus sistem perakaran yang menimbulkan mekanisme pertahanan tanaman tertentu yang menginduksi resistensi sistemik (ISR) dalam keseluruhan tanaman, dengan demikian memperkuat sistem pertahanan tanaman melawan serangan patogen (Lehar, 2012; Rosyidah, A. Tatik Wardiyati and Dawam Magfoer. 2013). Jamur antagonis *Trichoderma* spp. telah dibuktikan mempunyai kemampuan dalam menginduksi ketahanan sistemik tanaman dalam melawan kehadiran jamur patogen penyebab penyakit tanaman termasuk di dalamnya adalah kelompok patogen jamur *Phytophthora* spp. (Purwantisari, *et al.* 2015). Berdasarkan hal tersebut perlu adanya upaya pengembangan ke depan yaitu dengan pembuatan biofungisida yang ditujukan untuk menciptakan produk agen hayati yang efektif untuk mengendalikan penyakit busuk umbi kentang yang digunakan sebagai biofungisida berbasis mikroorganisme antagonis yang dapat mengendalikan penyakit busuk umbi kentang.

## BUSUK UMBI PADA KENTANG

Busuk umbi kentang dapat disebabkan oleh mikroorganisme tanah (soil inhabitant) bersifat parasit fakultatif yang dalam kondisi dorman dapat bertahan hidup atau sebagai

saprofit aktif dalam pembusukan bahan organik di dalam tanah (Hidayati, 2018). Penyakit busuk umbi pada tanaman kentang yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora infestans* dapat menyebar secara cepat. Bagian umbi bibit kentang yang sakit merupakan sumber infeksi. Infeksi dapat terjadi melalui luka pada saat spora daun teruci oleh hujan dan masuk ke tanah mengenai umbi yang berada dekat permukaan tanah. Kontak dengan daun yang terinfeksi *P. infestans* dapat mengontaminasi umbi pada saat panen. Pada saat di tanam, umbi yang telah terinfeksi akan busuk dan menjadi sumber utama infeksi busuk daun. Sering ditemukan umbi kentang yang terinfeksi dari umbi pada tanaman kentang sebelumnya yang tertinggal di lahan, dan hal ini yang akan menjadi sumber utama infeksi pada tanaman kentang yang baru (Susetyo. 2017).

*P. infestans* merupakan jamur patogen yang memiliki tingkat patogenisitas beragam, karena jamur ini bersifat heterotalik sehingga penyakit pada umbi kentang sangat merusak dan sulit dikendalikan (Purwantisari, *et al.* 2016). Pada suhu dingin bersuhu  $\pm 18^{\circ}\text{C} - 21^{\circ}\text{C}$  penyakit ini sangat berpotensi tinggi menginfeksi tanaman dan akan muncul konidia dalam jumlah banyak berupa tepung yang berwarna keabuan (Gambar 1) (Ramdhani. 2014). Penyebaran spora atau patogen ini melalui angin, air atau serangga. Jamur *Phytophthora infestans* menyerang organ – organ kentang baik di dalam dan di atas tanah tetapi jamur ini bukan merupakan jamur asli tanah (Riza, S , *et al.* 2012). Gejala serangan yang ditimbulkan berupa umbi berwarna abu2 atau hitam (Gambar 2) (Ramdhani. 2014). *Phytophthora infestans* dapat bereproduksi secara seksual dan aseksual, perbanyakan seksual terjadi karena pertemuan diantara miselia tipe perkawinan A1 dan tipe perkawinan A2 yang kemudian membentuk Oospora, bertahan dilingkungan kurang baik untuk perkembangan *Phytophthora infestans*. Reproduksi aseksual terjadi setelah infeksi tergantung pada kondisi lingkungan, sporangiospora muncul ke permukaan jaringan melalui stomata (Yusuf A.M. 2018).



Gambar 1. Gejala *Phytophthora infestans* didaun. Sumber : <https://www.agric.wa.gov.au/plant-biosecurity/late-blight-potato-and-tomato-declared-pest>.



Gambar 2. Penyakit Busuk Umbi pada Kentang. Sumber : <https://www.agric.wa.gov.au/plant-biosecurity/late-blight-potato-and-tomato-declared-pest>.

## **TRICHODERMA SP SEBAGAI MIKROORGANISME ANTAGONIS**

Jamur endofit adalah jamur yang hidup dan tumbuh di jaringan tanaman dan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pengendalian penyakit secara hayati, contohnya menggunakan jamur antagonis untuk meningkatkan ketahanan induksi tanaman terhadap penyakit (Wulandari. 2014).

Mikroba selulolitik indigenos seperti jamur antagonis *Trichoderma* spp. berpotensi sebagai agen pengendali hayati patogen jamur. Hal tersebut dimungkinkan karena mikroba selulolitik mempunyai aktivitas selulolitik yang mampu menguraikan selulosa. Didalam jamur *Phytophthora infestans* terdapat komponen utama dinding sel yang spesifik pada kelompok jamur Oomycota (Suryanti, H, *et al.* 2011).

Para petani dalam usaha pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) menggunakan jamur antagonis *Trichoderma* spp. karena bersifat preventif terhadap serangan penyakit tanaman. *Trichoderma* sp. bersifat avirulen pada tanaman inang dan mikoparasit pada cendawan patogen (Sandy YH. 2015).

Contoh jamur saprofit tanah yang bersifat parasit dan menyerang banyak jenis jamur penyebab penyakit tanaman atau memiliki spektrum pengendalian yang luas adalah *Trichoderma* spp. Pertumbuhan dari jamur ini sangat cepat dan dapat menjadi hiperparasit pada beberapa jenis jamur penyebab penyakit tanaman. Klamidospora akan terbentuk ketika keadaan lingkungan kurang baik seperti miskin hara dan kekeringan untuk bertahan, dapat berkembang kembali jika keadaan lingkungan sudah menguntungkan *Trichoderma* sp. yang bersifat saprofit dapat secara alami menyerang patogen dan hal ini merupakan keuntungan bagi tanaman. Perkembangbiakan *trichoderma* pada akar tanaman berlangsung secara cepat (Gusnawaty, *et al.* 2014). Salah satu kelebihan pemanfaatan *Trichoderma* spp. sebagai agen pengendalian hayati khususnya untuk patogen tular tanah adalah *Trichoderma* spp. akan tetap tinggal dalam tanah hanya dalam sekali aplikasi (Berlian, I, *et al.* 2013).

## **TRICHODERMA SP SEBAGAI BIOFUNGISIDA**

Mekanisme interaksi antara jamur patogen dan antagonis didasarkan pada tiga kriteria, yaitu kompetisi, antibiosis dan parasitisme. Kompetisi terjadi pada cawan petri apabila koloni jamur antagonis menutupi koloni jamur patogen lebih cepat. Ketika terbentuk zona kosong diantara jamur patogen dan antagonis yang diakibatkan oleh perubahan bentuk hifa dari patogen maka antibiosis terjadi. Apabila hifa jamur antagonis melilit hifa patogen dan mengalami lisis maka parasitisme akan terjadi (Agustina, 2019).

Penyakit busuk buah menggunakan cendawan antagonis *Trichoderma* spp. sangat berpotensi dilakukan karena *Trichoderma* spp. terbukti dapat mengendalikan pertumbuhan cendawan patogen pada banyak jenis tanaman budidaya (Purwantisari, *et al.* 2016).

Pestisida sintetik yang selama ini telah diketahui banyak berdampak negatif dalam mengendalikan penyakit-penyakit tanaman dapat dialihkan ke salah satu alternatif lainnya yaitu pemanfaatan agen hayati (biopestisida). Biofungisida terdiri dari mikroorganisme yang menguntungkan, seperti cendawan dan bakteri yang dapat menyerang dan mengendalikan patogen penyebab penyakit pada tanaman.

Pengendalian penyakit busuk umbi pada kentang dengan induksi ketahanan (induced resistance) tanaman melalui aplikasi *Trichoderma* spp. memanfaatkan mikroorganisme non patogenik sebagai penginduksi ketahanan tanaman tersebut merupakan bagian dari pengendalian hayati.

Pengurangan gejala penyakit dan perubahan faktor-faktor biokimiawi di dalam tanaman inang merupakan akibat dari adanya ketahanan terimbas oleh aplikasi agensia hayati yang menyebabkan tanaman tahan terhadap serangan patogen penyebab penyakit. Peningkatan kadar hormon pertumbuhan tanaman seperti hormon auksin, giberelin atau sitokinin serta peningkatan pertumbuhan dan hasil panen tanaman kentang disebabkan oleh aplikasi jamur antagonis (Purwantisari, *et al.* 2008). *Trichoderma* sp. dapat memproduksi asam organik, seperti citric atau asam fumaric, glicinic, yang dapat menurunkan pH tanah, dan solubilisasi fosfat, mikronutrient dan kation mineral seperti besi, mangan, dan magnesium, yang bermanfaat untuk metabolisme tanaman, serta metabolit yang meningkatkan pertumbuhan tanaman (Saba, H, *et al.* 2012).

Ciri – ciri *Trichoderma* sp. jika dilihat secara mikroskopis yaitu hifa berwarna hijau dengan tangkai fialid pendek, konidia berwarna kehijauan, berbentuk globuse (bulat) tumbuh pada ujung dan ada juga konidium terbentuk secara bergerombol berwarna hijau muda pada permukaan sel konidiofornya (Gambar 3) (Suanda, I.W. dan Ratnadi. 2017). *Trichoderma* sp. ditemukan di hampir seluruh lahan pertanian dan tempat dimana terdapat pembusukan kayu, berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran (Gambar 4) (Wibowo, 2016). Keefektifan *Trichoderma* sp. untuk aplikasi biofungisida di fase pembibitan sampai tanaman dewasa di lapangan dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu, kelembaban udara, pH, suhu dan tanah (Gupta, V.K, *et al.*, 2014). Maka dari itu, *Trichoderma* sp. lebih baik jika dibuat dalam bentuk biofungisida. Biofungisida adalah bahan yang mengandung agens hayati dengan media pembawa tertentu untuk dapat menghambat pertumbuhan patogen untuk mengendalikan penyakit tanaman (Amaria, W., Soesanthy, F., & Ferry. 2016).



Gambar 3. *Trichoderma* sp. secara mikroskopis



Gambar 4. Jamur *Trichoderma* sp.

## KESIMPULAN

Penyakit busuk umbi kentang yang disebabkan oleh *Phytophthora infestans* dapat dikendalikan oleh biofungisida yang terbuat dari jamur antagonis yaitu *Trichoderma* sp. karena mampu menghambat pertumbuhan *Phytophthora infestans*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Pengurus Laboratorium Fitopatologi Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Armi Junita, S.P,M,Si., Kakak tingkat Rudi Putra Munandar,S.P yang telah membantu dalam proses identifikasi isolat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina D. 2019. Potensi Jamur Antagonis Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Botryodiplodia theobromae* Penyebab Penyakit Busuk Batang pada Tanaman Jeruk. *Jurnal Agronida*, 5(1).
- Amaria W, Soesanthy F, Ferry Y. 2016. The Effectiveness of Biofungicide *Trichoderma* sp. with Three Kinds of Carrier on White Root Disease *Rigidoporus microporus*. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 3(1): 37–44.
- Berlian I, Setyawan B, Hadi H. 2013. Mekanisme Antagonisme *Trichoderma* spp. Terhadap Beberapa Patogen Tular Tanah. *Warta Perkaretan*, 32(2): 74–82.
- Dwiastuti ME, Fajri MN, Yunimar Y. 2016. Potensi *Trichoderma* spp. sebagai Agens Pengendali *Fusarium* spp. Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Stroberi. *Jurnal Hortikultura*, 25(4): 331–339.
- Gupta VK, SchMoll M, Herrera-EStrella A, Upadhyay RS, Druzhinina I, Tuohy M. . 2014. *Biotechnology and Biology of Trichoderma* (p. 527). Amsterdam, Netherlands: Elsevier B.V.
- Gusnawaty HS, Muhammad Taufik, L T A. 2014. Karakterisasi Morfologis *Trichoderma* spp. Indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknologi*, 4 (22).
- Hidayati N. 2018. Identifikasi Penyebab Penyakit Lodoh Pada Semai Kaliandra. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 12 (2).
- Lehar. 2012. Pengujian Pupuk Organik Agen Hayati (*Trichoderma* sp) terhadap Pertumbuhan Kentang (*Solanum tuberosum* L). *Jurnal Pertanian Terapan*, 12(2): 115–124.
- Purwantisari S, Achmadi Priyatmojo, R P dan R S 2015. Aplikasi Jamur Antagonis *Trichoderma viride* Terhadap Pengurangan Intensitas Serangan Penyakit Hawar Daun Serta Hasil Tanaman Kentang. *Seminar Nasional Konservasi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*.
- Purwantisari S, Priyatmojo A, Sancayaningsih R P & Kasiamdari R S. 2016. Penapisan Cendawan *Trichoderma* spp. untuk Pengendalian *Phytophthora infestans* Secara In Vitro. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 12 (3): 96.
- Purwantisari, Susiana, Rejeki Siti Ferniah, B R. 2008. Pengendalian Hayati Penyakit Lodoh (Busuk Umbi Kentang) Dengan Agens Hayati Jamur-jamur Antagonis Isolat Lokal. *Jurnal Bioma*, 10 (2): 13–19.
- Ramdhani R. 2014. *Identifikasi Tingkat Serangan Penyakit Busuk Daun (Phytophthora infestans (mont.) de bary ) Pada Tanaman Kentang Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Android*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. <http://etheses.uinmalang.ac.id/7834/1/08650005.pdf>
- Riza S, Dwi N, & Siti M. 2012. Pengaruh Frekuensi Suara “Garengpung” (*Dundubia Manifera*) Terhadap Pertumbuhan, Produktivitas, dan Patogen “*Phytophthora infestans*” Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Dengan Sistem Greenhouse. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*.
- Rosyidah A. Tatik Wardiyati and Dawam Magfoer M. 2013. Enhancement in Effectiveness of Antagonistic Microbe by Means of Microbial Combination to Control Ralstoniasolanacea-rum on Potato Planted in Middle Latitude. *Agrivita*, 35(2):174–183.
- Saba H, Vibhash D, Manisha M, Prashant K S, Farhan H. 2012. *Trichoderma* Promising Plant Growth Stimulator and Biocontrol Agent. *Mycosphere*, 3(4): 524–531.
- Suanda IW dan Ratnadi N. 2017. Karakterisasi Morfologis *Trichoderma* sp. Isolat Jb Dan Daya Antagonisme Terhadap Patogen Penyebab Penyakit Rebah Kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) Pada Tanaman Tomat. *Widyadari*, 17(22):224–253.

- Suryanti HSU, & Purwantisari S. 2011. Eksplorasi Jamur Antagonis Spesifik Lokal untuk Pengendalian Jamur Patogen Penyebab Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang. *Agromedia*, 29 (1).
- Susetyo HP. 2017. *Penyakit Busuk Daun Kentang*. <http://hortikultura.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2017/01/Penyakit-Busuk-Daun-Kentang.pdf>
- Wibowo MTC. 2016. *Uji Antagonisme Mikroba (Jamur dan Bakteri )Terhadap Patogen Colletotrichum sp. Penyebab Penyakit Antraknose Tanaman Cabai (Capsicum annum L)*. Universitas Muhammidayah Malang.
- Wulandari D. 2014. Keanekaragaman Jamur Endofit Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill.) Dan Kemampuan Antagonisnya Terhadap *Phytophthora infestans*. *Jurnal HPT*, 2(1).
- YH S. 2015. Identifikasi Molekuler Jamur Antagonis *Trichoderma harzianum* Diisolasi Dari Tanah Pertanian Di Malang, Jawa Timur. *Journal HPT*, 3(3).
- Yusuf AM. 2018. *Analisis Resistensi Phytophthora infestans (Patogen Hawar Daun Kentang) Terhadap Fungisida Di Kecamatan Kayu Aro Barat Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi*.