

PENEKANAN PERTUMBUHAN *Colletotrichum* sp. PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA OLEH BEBERAPA AGENS HAYATI PADA SKALA IN VITRO

Evan Purnama Ramdan^{*)}, Risnawati, Putri Irene Kanny, Moh Ega Elman Miska, Shyntiya Ayu Lestari

Program Studi Agroteknologi, Universitas Gunadarma, Depok, Indonesia
Jl. Margonda Raya No. 100, Pondok Cina, Beji, Depok 16424, Indonesia

^{*)}Correspondence author: evan_ramdan@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Penyakit antraknosa merupakan salah satu penyakit utama cabai, dengan kehilangan hasil yang ditimbulkan dapat mencapai 50-100%. Salah satu alternatif pengendalian yaitu penggunaan agens hayati. Beberapa agens hayati koleksi BBPOPT telah berhasil diuji penenakannya terhadap *Pyricularia grisea*, sehingga perlu diuji pada patogen lain. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji beberapa agens hayati terhadap penekanan pertumbuhan *Colletotrichum*. Sejumlah 5 agens hayati (*Pseudomonas fluorescens*, *Gliocladium* sp., *Paenibacillus polymyxa*, *Trichoderma* sp., dan *Bacillus subtilis*) akan diuji kemampuan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. Penelitian dilakukan di Laboratorium Menengah Agroteknologi, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Kampus F7 Ciracas. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap. Masing-masing agens hayati ditanam pada media PDA untuk diuji antagonis dengan *Colletotrichum* sp secara *dual culture* dan diulang sebanyak 4 kali. Analisis statistik menggunakan program SAS 9.1 dengan mengolah data yang diperoleh dengan ANOVA. Penelitian menunjukkan hasil bahwa dari semua agens hayati berpengaruh nyata secara statistik terhadap penekanan *Colletotrichum* dibandingkan dengan kontrol. Agens hayati terbaik menekan pertumbuhan *Colletotrichum* yaitu *P. fluorescens* sebesar 36.08%, kemudian diikuti oleh *Trichoderma* sp dengan penekanan pertumbuhan sebesar 35%. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa agens hayati yang diuji mempunyai potensi untuk mengendalikan *Colletotrichum*.

Kata kunci: Agens biokontrol, cabai, uji antagonis, uji *dual culture*.

GROWTH SUPPRESSION OF *Colletotrichum* sp. CAUSED OF ANTRACNOSE DISEASE BY SEVERAL BIOCONTROL AGENTS ON IN VITRO SCALE

Abstract

Anthracoise is one of the main chili diseases, with yield losses that can reach 50-100%. One alternative control is the use of biological agents. Several biological agents from the BBPOPT collection have been successfully tested for their suppression against *Pyricularia grisea*, so they need to be tested on other pathogens. Therefore, the aim of this study was to test something specific to *Colletotrichum* growth suppression. A total of 5 biological agents (*Pseudomonas fluorescens*, *Gliocladium* sp., *Paenibacillus polymyxa*, *Trichoderma* sp., and *Bacillus subtilis*) will be tested for the growth ability of *Colletotrichum* sp. The research was conducted at the Agrotechnology Intermediate Laboratory, Agrotechnology Study Program, Faculty of Industrial Technology, Gunadarma University, Campus F7 Ciracas. This study used a completely randomized design. Each biological agent grown on PDA media was tested for antagonism with *Colletotrichum* sp in dual culture and repeated 4 times. Statistical analysis using the SAS 9.1 program by processing the data obtained by ANOVA. The study showed that all biological agents had a statistically significant effect on suppression of *Colletotrichum* compared to controls. The agent suppressed the growth of *Colletotrichum*, namely *P. fluorescens* by 36.08%, followed by *Trichoderma* sp with a growth suppression of 35%. Based on the results, it can be concluded that the tested agents have the potential to control *Colletotrichum*.

Keywords: agens biocontrol, antagonisme test, chilli pepper, dual culture test.

PENDAHULUAN

Colletotrichum sp. merupakan genus penyebab penyakit antraknosa pada cabai. Patogen ini dapat menginfeksi saat di lapang maupun pascapanen. Ramdan *et al.*, (2019) telah berhasil mengidentifikasi penyebab antraknosa

pada pascapanen buah cabai sebagai *C. acutatum* dan *C. gloeosporioides*. Spesies lain ditemukan sebagai penyebab antraknosa di Korea adalah *C. capsici* (Oo & Oh, 2016) dan *C. truncatum* pada cabai di lahan rawa (Mariana *et al.*, 2021). Selain menginfeksi buah cabai *Colletotrichum* juga

dilaporkan dapat menyebabkan mati pucuk. Infeksi tersebut menyebabkan kehilangan hasil cabai mencapai 50 – 100% (Widodo & Hidayat, 2017; Silva *et al.*, 2019).

Berdasarkan tingginya tingkat kehilangan hasil cabai oleh penyakit antraknosa maka berbagai teknik pengendalian penyakit ini terus berkembang. Selain itu, permintaan cabai dipasaran yang juga tinggi menjadikan usaha untuk meminimumkan kerusakan akibat penyakit maupun hama terus ditingkatkan (Trisnawati *et al.*, 2020). Berbagai usaha pengendalian diantaranya pemberian bakteri rhizosfer yang mampu menekan pertumbuhan *C. acutatum* dan memacu pertumbuhan tanaman cabai (Nuraini *et al.*, 2020) pestisida botani dari bahan ekstrak daun sirih 10% juga efektif dalam menghambat penyakit antraknosa (Trisnawati *et al.*, 2020). Selain itu aplikasi mikoriza dan ZPT organik juga dilaporkan dapat menekan penyakit antraknosa di lapangan. Selain itu mampu meningkatkan produksi cabai. Biofungisida dari kitosan mampu menekan kejadian penyakit antraknosa (Eris *et al.*, 2019). Berbagai teknik pengendalian tersebut masih harus terus dikembangkan sehingga menjadi paket pengendalian antraknosa yang efektif. Pada penelitian ini akan menguji 5 agens hayati yang terdiri dari *Pseudomonas fluorescens*, *Gliocladium* sp., *Paenibacillus polymyxa*, *Trichoderma* sp., dan *Bacillus subtilis*. Sebelumnya kelima agens hayati ini telah diuji terhadap penekanan *Pyricularia grisea* penyebab penyakit blas pada padi. Kelima agens hayati ini telah berhasil menekan *P. grisea* sebesar 23.70–63.04% (Lestari *et al.*, 2021). Meskipun, kelima jenis agens hayati tersebut telah dilaporkan mampu menekan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. (Sutin Raj *et al.*, 2014; Dailah *et al.*, 2020; Bawantari *et al.*, 2020; Han *et al.*, 2015). Akan tetapi, potensi penekanan dari agens hayati isolat BBPOT ini perlu diuji pada patogen lainnya, sehingga dapat diperoleh agens hayati yang mempunyai kisaran penekanan yang luas. Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah menguji skala in vitro agens hayati terhadap penekanan pertumbuhan *Colletotrichum* sp.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Menengah Agroteknologi, Program Studi Agroteknologi, Universitas Gunadarma, Kampus F7 Ciracas, pada bulan April sampai Mei 2021. Isolat agens hayati (*P. fluorescens*, *Gliocladium* sp., *P. polymyxa*, *Trichoderma* sp., dan *B. subtilis*) diperoleh dari Laboratorium Agens Hayati, Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman, sedangkan isolat *Colletotrichum* sp. diisolasi dari cabai merah yang bergejala antraknosa. Cabai yang bergejala

antraknosa didapat dari pasar PAL, Depok yang diduga sebagai penyakit pascapanen. Cabai bergejala kemudian dipotong pada bagian sehat dan terinfeksi, kemudian disterilisasi permukaan selama 1 menit menggunakan alkohol 70%. Potongan buah cabai selanjutnya dibilas sebanyak 2 kali menggunakan akuades steril dan dikeringanginkan di atas tissue steril. Setelah kering, potongan buah cabai dipotong kembali tiap sisinya kemudian ditanam pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Setelah itu diinkubasi selama 3 sampai 5 hari atau sampai pertumbuhan miselium cukup untuk dimurnikan. Isolat murni (berupa isolat tunggal, tanpa ada kontaminasi) kemudian diidentifikasi dengan mengamati morfologi miselium dan konidia di bawah mikroskop. Kemudian dicocokkan dengan buku kunci identifikasi dari Watanabe (2002) dengan melihat adanya aservuli atau seta yang terbentuk dan juga bentuk konidia yang silindrik.

Rancangan yang digunakan pada penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 6 perlakuan yaitu perlakuan 5 agens hayati (*P. fluorescens*, *Gliocladium* sp., *P. polymyxa*, *Trichoderma* sp., dan *B. subtilis*) dan kontrol. Masing-masing agens hayati diuji terhadap penekanan pertumbuhan *Colletotrichum* dengan teknik *dual culture*. Masing-masing agens hayati dan *Colletotrichum* secara bersamaan pada media PDA. Selanjutnya kultur diinkubasi selama 7 hari. Setelah itu, jari-jari pertumbuhan patogen diukur dan dihitung menggunakan rumus:

$$DH = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100\%$$

Keterangan:

DH = daya hambat

R1 = panjang jari-jari *Colletotrichum* ke arah petridish

R2 = panjang jari-jari *Colletotrichum* ke arah agens hayati

Analisis data menggunakan program SAS 9.1 dengan pengujian ANOVA. Sementara itu, *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% diujikan apabila terdapat data yang berpengaruh nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil ANOVA, agens hayati yang diuji menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap penekanan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. (Tabel 1.).

Tabel 1. Pengaruh agens hayati terhadap penekanan pertumbuhan *Colletotrichum* sp.

Agens Hayati	Daya hambat (%)	
<i>P. fluorescens</i>	36.08±19.48	a
<i>Gliocladium</i>	11.63±9.96	b
<i>P. polymyxa</i>	27.20±15.41	ab
<i>Trichoderma</i> sp.	35.00±12.91	a
<i>B. subtilis</i>	16.67±12.45	ab
Kontrol	0.00±0.00	c

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan data tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 5%.

Adapun agens hayati yang terbaik dalam menekan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. adalah *P. fluorescens* dan *Trichoderma* sp. dengan daya hambat berturut-turut sebesar 36.08% dan 35.00%. Pada penelitian ini ditemukan pula mekanisme antibiosis maupun kompetisi sehingga pertumbuhan *Colletotrichum* dapat ditekan (Gambar 1).



Gambar 1. Mekanisme a) antibiosis dan b) kompetisi (sumber: dokumentasi pribadi)

P. fluorescens merupakan agens hayati yang paling besar daya hambatnya terhadap pertumbuhan *Colletotrichum* sp. Hal ini tidak terlepas dari kemampuannya menghasilkan metabolit sekunder seperti antibiotik, asam sianida, siderofor, pterin, pirol, dan fenazin yang dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan patogen (Nasrun & Burhanuddin, 2016). Begitu pula *Trichoderma* spp. yang memiliki daya hambat terbesar terhadap *Colletotrichum* setelah *P. fluorescens*. Penghambatan dapat terlihat dari *Trichoderma* spp. yang tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan patogen (Gambar 1b). Pertumbuhan yang cepat ini dapat menguntungkan *Trichoderma* spp. untuk bersaing ruang dan nutrisi. Selain itu, da Costa *et al.* (2021) melaporkan bahwa *Trichoderma* spp. juga memproduksi volatile yang dapat menekan pertumbuhan patogen. Pada laporan Lestari *et al.*, (2021) *Trichoderma* spp. mampu menjadi parasit bagi hifa *P. grisea* dimana hifa dari *Trichoderma* spp. menghasilkan haustoria yang menembus inang. Kemudian haustoria akan melarutkan protoplasma dan menyusutkan hifa patogen sampai lisis. Mekanisme antibiosis maupun kompetisi juga berlaku bagi agens hayati lain disamping *P. fluorescens* dan *Trichoderma* spp., seperti *B. subtilis* yang mampu sejumlah metabolit sekunder (Kim *et al.*, 2021). Begitu pula *Gliocladium* sp. yang mampu memproduksi toksin yang bersifat antifungal bagi cendawan patogen (Risthayeni & Zahara, 2018).

Meskipun pada penelitian ini daya hambat dari kelima agens hayati masih rendah, tetapi masih berpeluang berhasil menekan penyakit antraknosa pada skala *in vivo*. Hal tersebut dikarenakan bahwa mekanisme agens hayati tidak hanya sekedar antibiosis dan kompetisi

tetapi juga ada induksi ketahanan dan pemacu pertumbuhan tanaman. Berbagai perlakuan, seperti *P. fluorescens* yang dikombinasikan dengan *Trichoderma* spp. juga mampu menekan serangan akar gada pada kubis dengan persentase serangan mencapai 0% (Pradnyana *et al.*, 2018). *P. fluorescens* juga telah dilaporkan dapat menekan *Colletotrichum capsici*, *Pantoea* sp., *Fusarium*, *Ralstonia solanacearum*, dan penyakit bulai jagung (Charumathi & Raj, 2021; Agustina *et al.*, 2021; Mugiastuti *et al.*, 2019; Istiqomah & Kusumawati, 2018; Ulhaq & Masnilah, 2019).

KESIMPULAN

Kelima agens hayati mampu menekan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. Agens hayati terbaik dalam menekan pertumbuhan patogen yaitu *Pseudomonas fluorescens* dan *Trichoderma* spp. dengan daya hambat secara berturut-turut 36.08% dan 35%. Mekanisme penghambatan yang ditunjukkan oleh agens hayati yaitu antibiosis dan kompetisi. Oleh karena itu, agens hayati yang diuji memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai agens biokontrol *Colletotrichum*

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N., Purnawati, A., & Suyatmi, L. (2021). *Potensi Pseudomonas fluorescens terhadap Fusarium sp. In Vitro*. 55–58.
- Bawantari, N.K., Suprpta, D.N., & Khalimi, K. (2020). Uji antagonistik *Bacillus siamensis* dan *Paenibacillus polymyxa* terhadap *Colletotrichum gloeosporioides* KLCR2 penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 9(3), 189-197.
- Charumathi, M., & Raj, T.S. 2020. Evaluation of *Pseudomonas fluorescens* from rhizosphere soil against fruit rot of chilli caused by *Colletotrichum capsici* (SYD) Butler and Bisby. *Plant Archives*, Supplement 1, 761-766.
- da Costa, A.C., de Mirana, R.F., Costa, F.A., & Ulhoa, C.J. (2021). Potential of *Trichoderma piluliferum* as a biocontrol agent of *Colletotrichum musae* in banana fruits. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 34, 102028. doi: 10.1016/j.bcab.2021.102028.
- Dailah, S., Poerwanto, M.E., & Sutoto, S.B. (2020). Efektivitas jamur antagonis *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma harzianum* untuk mengendalikan *Colletotrichum* spp. pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *Agrivet*, 26, 17-22.
- Eris, D. D., Wahyuni, S., Mismana Putra, S., Yusup, C. A., Sri Mulyatni, A., Siswanto,

- ., Krestini, E. H., & Winarti, C. (2019). The Effect of Ag/Cu-nanochitosan on Development of Anthracnose Disease in Chili. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 24(3), 201–208. <https://doi.org/10.18343/jipi.24.3.201>
- Han, J.H., Shim, H., Shin, J.H., & Kim, K.S. (2015). Antagonistic activities of *Bacillus* spp. strains isolated from tidal flat sediment towards anthracnose pathogens *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides* in South Korea. *Plant Pathol. J.*, 31(2), 165-175. <http://dx/doi/org/10.5423/PPJ.OA.03.2015.0036>.
- Istiqomah, I., & Kusumawati, D. E. (2018). Pemanfaatan *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam pengendalian hayati *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu bakteri pada tomat. *Jurnal Agro*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.15575/2305>
- Kim, Y.S., Lee, Y., Cheon, W., Park, J., Kwon, H.T., Balaraju, K, Kim, J., Yoon, Y.J., & Jeon, Y. (2021). Characterization of *Bacillus velezensis* AK-) as a biocontrol agent against apple bitter rot caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Nature Researchm* 1: 626. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80231-2>,
- Lestari, S. A., Kalsum, U., & Ramdan, E. P. (2021). Efikasi Beberapa Agens Hayati Terhadap Penekanan Pertumbuhan *Pyricularia grisea* Secara In Vitro. *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi*, 23(1), 31. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v23i1.48174>
- Mariana, M., Liestiany, E., Choliz, F. R., & Hasbi, N. S. (2021). Penyakit Antraknosa Cabai Oleh *Colletotrichum* Sp. Di Lahan Rawa Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 23(1), 30–36. <https://doi.org/10.31186/jipi.23.1.30-36>
- Mugiastuti, E., Prihatiningsih, N., Soesanto, L., Pertanian, F., & Soedirman, U. J. (2019). *Isolasi dan karakterisasi pseudomonas kelompok fluorescens asal rizosfer serta potensinya sebagai pengendali penyakit layu bakteri jagung*. 1(November), 4–12.
- Nasrun, N., & Burhanuddin, N. (2016). Evaluasi Efikasi Formula *Pseudomonas fluorescens* Untuk Pengendalian Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) NILAM. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 27(1), 67. <https://doi.org/10.21082/bullitro.v27n1.2016.67-76>.
- Nuraini, A. N., Aisyah, A., & Ramdan, E. P. (2021). Seleksi Bakteri Rhizosfer Tanaman Rambutan Sebagai Agens Biokontrol Penyakit Antraknosa Pada Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, 4(2), 100-112.
- Oo, M. M., & Oh, S.-K. (2016). Chilli anthracnose (*Colletotrichum* spp.) disease and its management approach. *Korean Journal of Agricultural Science*, 43(2), 153–162. <https://doi.org/10.7744/kjoas.20160018>
- Pradnyana, I. K. N., Suniti, N. I. W., & Suada, I. K. (2018). Pengaruh Aplikasi *Pseudomonas fluorescens* dan *Trichoderma* spp. terhadap Penyakit Akar Gada serta Pertumbuhan Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L.) di *Ojs.Unud.Ac.Id*, 7(4), 520–531. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/artic/e/download/44733/27168>.
- Ramdan, E. P., Arti, I. M., & Risnawati. (2019). Identifikasi Dan Uji Virulensi Penyakit Antraknosa Pada Pascapanen Buah Cabai. *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, 3(1), 67–76. <https://doi.org/10.35760/jpp.2019.v3i1.1976>
- Risthayeni, P., & Zahara, F. (2018). Uji Efektifitas Jamur Antagonis *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. Untuk Mengendalikan Penyakit Pokahbung (*Fusarium moniliforme*) Pada Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*): The effectivity of *Trichoderma* sp and *Gliocladium* sp. to control the Pokahbung disease (*Fusarium moniliforme*) on sugarcane (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 6(2), 339-344
- Silva, D. D., Groenewald, J. Z., Crous, P. W. Peter, K. A., Nasruddin, A., Mongkolporn, O. & Taylor, P.W. J. (2019). Identification, prevalence and pathogenicity of *Colletotrichum* species causing anthracnose of *Capsicum annum* in Asia. *IMA Fungus*, 10(8), 2-32.
- Sutin Raj, T., Christopher D.J., & Ann Suji, H. (2014). Efficacy of *Pseudomonas fluorescens* on control of chilli fruit rot caused by *Colletotrichum capsici*. *Afr. J. Microbiol. Res.*, 8(29), 2772-2777.
- Trisnawati, D., Nugroho, L. P. E., & Tondok, E. T. (2020). Pengaruh Ekstrak Daun Sirih dan Metode Ekstraksinya Dalam Menghambat Penyakit Antraknosa pada Cabai Pascapanen. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 15(6), 213–227. <https://doi.org/10.14692/jfi.15.6.213-227>
- Ulhaq, M. A., & Masnilah, R. (2019). Pengaruh

- Penggunaan Beberapa Varietas dan Aplikasi *Pseudomonas fluorescens* untuk Mengendalikan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Pengendalian Hayati*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.19184/jph.v2i1.17131>.
- Watanabe, T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi: Morphology of Culture Fungi and Key to Species*, 2nd Ed. Washington, D.C. (US): CRC Press.
- Widodo & Hidayat, S. H. (2017). Identification of *Colletotrichum* Species Associated with Chili Anthracnose in Indonesia by Morphological Characteristics and Species-Specific Primers. *Asian Journal of Plant Pathology*, 12(1), 7–15. <https://doi.org/10.3923/ajppaj.2018.7.15>