

Antagonistic test of *Beauveria bassiana* fungus in suppressing *Colletotrichum* spp. *in vitro*

Dini Puspita Yanti¹, Dwi Aninditya^{2*}, and Irmalia Fitri Siregar²

¹Agriculture Faculty, Graha Nusantara University, Padangsidempuan, North Sumatra Province, Indonesia

²Agriculture Faculty, Muhammadiyah Tapanuli Selatan University, North Sumatra Province, Indonesia

*Correspondence email: dwaninditya@gmail.com

Article history:

Received : March 10th, 2025

Accepted : April 22th, 2025

Published : May 9th, 2025

DOI :

<https://doi.org/10.64570/agrivolution.v1i1.12>

Copyright: © 2025 by the authors.

License CIB Nusantara, Padang, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license



Abstract: Chili plants (*Capsicum* sp.) are widely cultivated in Indonesia because they have high marketing value in terms of consumption and economy. The purpose of this study was to determine the ability of various types of *B. bassiana* herbs to suppress *Colletotrichum* spp. *in vitro*. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 6 treatments and 5 replicates. The treatments used are as follows: A = No Treatment (Control), B = *B. bassiana* isolate BbKo, C = *B. bassiana* isolate TD, D = *B. bassiana* isolate WS, E = *B. bassiana* isolate PD, F = *B. bassiana* isolate KT2B21. The parameters observed were fungal inhibition using the bunch culture method and the volatile test (vapor culture method). *B. bassiana* fungus has the ability to inhibit the growth of *Colletotrichum* spp. fungi *in vitro*. *B. bassiana* BbKo has the highest inhibitory ability of 50.30%. *B. bassiana* isolate PD has the highest colony area of 69.70 cm².

Keywords: *Beauveria bassiana*, *Capsicum* sp., *Colletotrichum* spp., *in vitro*.

1. INTRODUCTION

Tanaman cabai (*Capsicum* sp.) banyak dibudidayakan di Indonesia karena mempunyai nilai pemasaran yang tinggi dari segi konsumsi dan ekonomi. Tanaman ini banyak dikonsumsi sebagai bahan pangan industri dan banyak diekspor ke negara lain. Tanaman ini dapat ditanam mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi, mulai dari ketinggian 0-1300 meter dari permukaan laut, pada lahan sawah maupun lahan tegalan (Oktapia, 2021).

Beberapa patogen utama yang menyerang tanaman cabai adalah *Sclerotium rolfsii* penyebab penyakit rebah kecambah dan busuk pangkal batang (Sekhar, 2020), *Phytophthora capsici* penyebab penyakit busuk daun, *Ralstonia syzygii* subsp. *indonesiensis* penyebab penyakit layu bakteri, virus gemini penyebab penyakit kuning keriting, *Cercospora* sp. penyebab penyakit bercak daun *Colletotrichum* spp. penyebab penyakit busuk buah antraknosa (Piay *et al.*, 2010).

Antraknosa merupakan salah satu penyakit tular benih yang penting pada tanaman cabai karena penyakit ini mampu menurunkan kuantitas dan kualitas buah cabai dan menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar. Kerusakan yang disebabkan oleh jamur ini adalah pada bagian buah. Buah yang terserang menjadi busuk, penyakit ini bisa menurunkan hasil panen 45-60% (Wiratama *et al.*, 2013).

Pengendalian penyakit antraknosa saat ini masih bergantung pada penggunaan fungisida sintetik secara intensif. Penggunaan fungisida sintetik untuk mengendalikan penyakit antraknosa dapat menimbulkan dampak negatif dalam jangka panjang (Suleiman, 2010). Jamur *Beauveria bassiana* mampu menginfeksi dan mematikan serangga secara langsung. Trizelia *et al.*, (2018) melaporkan jamur *B. bassiana* isolat PB211 endofit batang cabai mempunyai daya antagonis terhadap jamur patogen *C. gloeosporioides* dengan daya hambat sebesar 59.08%. Agustina (2020) juga melaporkan bahwa jamur *B. bassiana* endofit mampu menghambat pertumbuhan *C. capsici* pada umur 11 hari setelah inokulasi dengan daya hambat 14,23-15,76%. Selanjutnya Jaber dan Salem (2014) melaporkan bahwa kemampuan kolonisasi endofit *B. bassiana* mampu menghambat penyakit virus ZYMV (*Zucchini yellow mosaic virus*) pada tanaman cucurbitaceae. Batson *et al.*, (2000) melaporkan bahwa perlakuan benih pada tanaman kapas dengan jamur *B. bassiana* mampu mengendalikan patogen *Rhizoctonia solani* secara *in vivo*. Azadi *et al.*, (2015) melaporkan bahwa *B. bassiana* mampu mengurangi penurunan patogen *R. Solani* pada tanaman tomat. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan berbagai jenis jamur *B. bassiana* dalam menekan *Colletotrichum* spp. secara *in vitro*.

2. METHOD

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Pengendalian Hayati Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang pada bulan Januari sampai Maret 2025. Alat yang digunakan adalah cawan petri kaca dengan diameter 9 cm, lampu bunsen, spatula, *erlenmeyer*, gelas ukur, *laminar air flow*, *autoclave*, oven, *cork borer* dengan ukuran 0,7 cm, batang pengaduk, mikropipet, timbangan analitik, kompor listrik, pisau, gelas piala, gelas objek, *cover glass*, pinset, pipet tetes, kuas, *vortex*, *haemocytometer* (*Improved Neubauer*), mikroskop binokuler, *seed germinator*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih cabai varietas lokal yang bergejala antraknosa, media *Sabouraud Dextrosa Agar Yeast* (SDAY), akuades, kertas stensil, kertas saring, alkohol 70 %, arutan tween 80, spiritus, kertas label, *wrapping*, plastik, *tissue*, isolat *Beauveria bassiana* (koleksi Prof. Dr. Ir. Trizelia, Msi).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

A = Tanpa Perlakuan (Kontrol)

B = *B. bassiana* isolat BbKo

C = *B. bassiana* isolat TD

D = *B. bassiana* isolat WS

E = *B. bassiana* isolat PD

F = *B. bassiana* isolat KT2B21

Data pengamatan dianalisis secara sidik ragam, apabila hasilnya berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak LSD pada taraf 5%.

2.1 Pelaksanaan

Penyediaan dan Perbanyakan jamur *Colletotrichum* spp.

Isolat jamur *Colletotrichum* spp. yang didapatkan dari hasil identifikasi secara molekuler di dataran tinggi dan dataran rendah direisolasi untuk mendapatkan biakan murninya pada media PDA.

Biakan murni jamur *Colletotrichum* spp. dipotong dengan menggunakan spatula berukuran 1 cm² kemudian dipindahkan pada media PDA baru, lalu diinkubasi sampai cawan petri penuh.

2.2 Pengamatan

Pengujian jamur *B. bassiana* dalam menghambat *Colletotrichum* spp.

Metode biakan ganda (*dual culture*)

Pengujian dilakukan untuk mengetahui daya antagonis dari masing-masing isolat jamur *B. bassiana* terhadap jamur patogen *Colletotrichum* spp. Jamur antagonis dan jamur patogen yang telah berumur 7 hari diambil 0.7 cm kemudian diletakkan di atas media SDAY dalam cawan petri yang sama, dengan jarak 3 cm pada garis tengah cawan petri. Jamur diinkubasi selama 21 hari pada suhu ruang.

Metode uap biakan

Pengujian dengan metode uap dilakukan untuk melihat pengaruh uap yang dikeluarkan oleh jamur antagonis berupa senyawa volatil dalam menekan perkembangan patogen. Jamur antagonis dan jamur patogen yang telah berumur 7 hari masing-masing diambil dengan menggunakan *cork borer* berukuran 0,7 cm kemudian diletakkan di tengah cawan petri yang masing-masing berisi media SDAY secara terpisah. Selanjutnya kedua cawan petri tersebut saling ditangkupkan satu sama lain sehingga saling berhadapan. Jamur patogen *Colletotrichum* berada di atas dan jamur antagonis *B. bassiana* berada di bawah (Sudantha *et al.*, 2011). Diinkubasi pada suhu ruang sampai jamur patogen pada kontrol memenuhi cawan petri (umur 14 hsi).

2.3 Pengamatan

Metode biakan ganda (*dual culture*)

Kemampuan daya hambat jamur *B. bassiana* dalam menekan perkembangan jamur *Colletotrichum* spp. ditentukan berdasarkan persentase daya hambat. Pengamatan mulai dilakukan 1 hari setelah inkubasi sampai 21 hari setelah inkubasi. Pengamatan dilakukan dengan mengukur luas koloni jamur *Colletotrichum* spp. menggunakan kertas *milimeter plotting* dengan menggambarkan luas koloni tersebut pada plastik kaca. Persentase daya hambat dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$DH = \frac{1 - r_2}{r_1} \times 100 \%$$

Keterangan :

DH : Persentase daya hambat

r1 : Luas koloni jamur patogen menjauhi jamur antagonis

r2 : Luas kolono jamur patogen mendekati jamur antagonis

Metode uap biakan

Luas kolono jamur *Colletotrichum* spp. (cm²)

Pengamatan dilakukan 1 hari setelah inkubasi sampai 14 hari setelah inkubasi atau sampai cawan petri kontrol penuh. Kemudian dilakukan penghitungan luas koloni menggunakan kertas *milimeter plotting* dengan menggambarkan luas tersebut pada plastik kaca. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus (Sudantha *et al.*, 2011) :

$$E = \frac{lk - lp}{lk} \times 100\%$$

Keterangan :

- E : Efektivitas
 Lk : Luas koloni jamur pada kontrol
 Lp : luas koloni jamur pada perlakuan

3. RESULT AND DISCUSSION

Metode biakan ganda (*dual culture*)

Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan kelima isolat jamur *B. bassiana* tidak berpengaruh nyata terhadap daya hambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum spp.* pada umur 21 hsi. Daya hambat berbagai jenis isolat jamur *B. bassiana* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daya hambat berbagai isolat jamur *B. bassiana* terhadap jamur *Colletotrichum spp.* 21 his

Perlakuan	Hasil (%)	
<i>B. bassiana</i> isolat BbKo	50.300	a
<i>B. bassiana</i> isolat TD	40.200	ab
<i>B. bassiana</i> isolat PD	38.833	ab
<i>B. bassiana</i> isolat WS	37.000	ab
<i>B. bassiana</i> isolat KT2B21	33.067	b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji LSD pada taraf 5%.

Hasil uji antagonis *B. bassiana* terhadap *Colletotrichum spp.* menggunakan metode biakan ganda menunjukkan bahwa daya hambat isolat pada perlakuan isolat *B. bassiana* BbKo berbeda nyata dengan *B. bassiana* KT2B21. Persentase daya hambat tertinggi terdapat pada perlakuan isolat *B. bassiana* BbKo sebesar 50,300%. Sedangkan daya hambat terendah terdapat pada perlakuan *B. bassiana* isolat KT2B21 yaitu 33,067%. Jamur antagonis dapat menekan perkembangan patogen dengan mekanisme kompetisi terhadap nutrisi dan ruang, antibiosis (memproduksi antibiotik), dan parasitisme (ainy *et al.*, 2015). Jaber dan Alananbeh (2018) melaporkan bahwa isolat *B. bassiana* mampu menghambat pertumbuhan tiga spesies *Fusarium* secara *in vitro* dengan daya hambat di bawah 62%.

Metode uap biakan

Luas koloni jamur *Colletotrichum spp.* (cm²)

Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan kelima isolat jamur *B. bassiana* tidak berpengaruh nyata terhadap luas koloni pertumbuhan jamur *Colletotrichum spp.* pada umur 14 hsi. Rata-rata luas koloni isolat *B. bassiana* dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Luas koloni jamur *Colletotrichum spp.* Setelah perlakuan berbagai jenis isolat jamur *B. bassiana* pada umur 14 his

Perlakuan	Hasil (%)	
<i>B. bassiana</i> isolat PD	69.700	a
<i>B. bassiana</i> isolat BbKo	63.767	a
<i>B. bassiana</i> isolat TD	56.367	a
<i>B. bassiana</i> isolat WS	55.600	a
<i>B. bassiana</i> isolat KT2B21	51.700	a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji LSD pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa luas koloni jamur *Colletotrichum* spp. pada masing masing isolat jamur *B. bassiana* berbeda tidak nyata antar perlakuan. Luas koloni yang terkecil terdapat pada isolat *B. bassiana* KT2B21 yaitu 51,700 cm² dan tertinggi terdapat pada perlakuan *B. bassiana* isolat PD yaitu 69,700 cm². Moloinyane and Felix (2019) melaporkan bahwa jamur *B. bassiana* menghasilkan senyawa volatil yang mudah menguap yaitu naftalena, polifenol, alkaloid, dan avonoids yang bersifat antifungi dan mengandung racun. Mekanisme jamur *B. bassiana* dalam menghambat pertumbuhan patogen dapat berupa kompetisi, antibiosis atau mikoparasitisme (Ownley *et al.*, 2010).

4. CONCLUSIONS

Jamur *B. bassiana* memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* spp. secara *in vitro*. *B. bassiana* BbKo memiliki kemampuan daya hambat tertinggi yaitu 50,30 %. *B. bassiana* isolat PD memiliki luas koloni paling tinggi yaitu 69,700 cm².

References

- Agustina, N. (2020). Kemampuan antagonis isolat *Beauveria bassiana* endofit terhadap *Colletotrichum capsici* (Syd.) Bulter and Bisby penyebab antraknosa pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) secara *In-vitro*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Ainy, E.Q., Ratnayani, R., Susilawati, L, 2015. Uji Aktivitas Antagonis *Trichoderma harzianum*. 11035.6 : 892-897.
- Azadi, N., Shirzad, A., & Mohammadi, H. (2015). Study some of biocontrol mechanisms *Beauveria bassiana* against *Rhizoctonia* disease in tomato. M.Sc. [Thesis]. Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran.
- Batson, J.r., W.E., Caceres, J., Benson, M., Cubeta, M.A., Brannen, P.M., Kermy, D.S., Elliott, M.L., Huber, D.M., Hiclanan, M.V., Keinath, A.P., Dubose, V., Ownley, B., Canaday, C., Rothrock, C.S., Schneider, R.W., and Sumner, D.R. (1999) *Biological and cultural tests for control of Plant Diseases*, 15, 149- 150.
- Jaber, L. R., & Salem, N. M. (2014). Endophytic colonisation of squash by the fungal entomopathogen *Beauveria bassiana* (Ascomycota: Hypocreales) for managing Zucchini Yellow Mosaic Virus in Cucurbits. *Biocontrol science and technology*, 24(10), 1096–1109.
- Jaber, L. R., & Alananbeh, K. M. (2018). Fungal entomopathogens as endophytes reduce several species of *Fusarium* causing crown and root rot in sweet pepper (*Capsicum annum* L.). *Biological Control*, 126, 117-126.
- Moloinyane, S., & Nchu, F. (2019). The Effects of Endophytic *Beauveria bassiana* Inoculation on Infestation Level of *Planococcus ficus*, Growth and Volatile Constituents of Potted Greenhouse Grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Toxins*, 11(2), 1-13.
- Oktapia, E. "Respons Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Pemberian Jamur *Trichoderma* sp". 2021. Jurnal Indobiosains, vol. 3, No. 1, pp. 17–25.
- Ownley, B. H., Gwinn, K. D., & Vega, F. E. (2010). Endophytic fungal entomopathogens with activity against plant pathogens: ecology and evolution. *BioControl*, 55, 113–128.
- Piay, S. S., Tyadjaja, A., Ermawati, Y., & Rudi, F.R.H. (2010). *Budidaya dan Pascapanen Cabai Merah* (*Capsicum annum* L.). Jawa Barat: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Rahma, H., Trizelia., Martinius., Flowerina, G., & Hendra, Y. (2023). *In-vitro* Antagonism of *Beauveria bassiana* against *Curvularia lunata*. AIP Conference Proceedings.

- Sekhar, J.C., Mishra, J.P., Prasad. R., Reddy, V.P., Kumar, S., Thakur A., & Pal, J. (2020). Isolation and In Vitro Evaluation of Biocontrol Agents, Fungicides and Essential Oils Against Stem Blight of Tomato Caused by *Sclerotium rolfsii* (Curzi) CC Tu and Kimber. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(3), 700-705.
- Suleiman MN. 2010. Fungitoxic activity of neem and pawpaw leaves extracts on *Alternaria solani*, causal organism of yam rots. *Adv. in Env. Biology*. 4 (2): 159 – 16.
- Sudantha, I. M., & Abadi, A. L. (2011). Uji efektifitas beberapa jenis jamur endofit *Trichoderma* spp. isolat lokal NTB terhadap jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* penyebab penyakit busuk Batang pada bibit vanili. *Jurnal Crop Agro*, 4(2), 64-73.
- Trizelia. Reflinaldon dan Martinius. 2018. Induksi Ketahanan Tanaman Cabai Terhadap Kutu Daun (*Aphididae*) Menggunakan Cendawan Endofit *Beauveria bassiana*. Laporan Hasil Penelitian. Padang.
- Wiratama, I. D. M. P., Sudiarta, I. P., Sukewijaya, I. M., Sumiartha, K., & Utama, M. S. (2013). Kajian ketahanan beberapa galur dan varietas cabai terhadap serangan antraknosa di desa Abang songan kecamatan kintamani Kabupaten Bangli. *E-jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 2(2), 71-81.