

Kajian Antagonis *Trichoderma Spp.* terhadap *Fusarium Solani* Penyebab Penyakit Layu Pada Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) Secara *in Vitro*

Husdiani Ningsih*, Utami Sri Hastuti, Dwi Listyorini

Pascasarjana Universitas Negeri Malang

*Corresponding author: dianiningsih21@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antagonis dari beberapa spesies kapang *Trichoderma* yaitu *T. harzianum*, *T. viride* dan *T. koningii* dalam menghambat pertumbuhan kapang patogen *Fusarium solani* penyebab penyakit layu pada daun cabai rawit (*Capsicum frutescens*). Penelitian ini dilakukan secara *in vitro* di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Negeri Malang (UM) pada bulan November 2015 sampai dengan Mei 2016 menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Pengujian antagonis dilakukan dengan metode *dual culture* pada medium PDA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga kapang antagonis yang diujikan memiliki daya antagonis yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan kapang *F. solani*. Daya antagonis tertinggi dimiliki oleh kapang *T. harzianum* dengan rata-rata persentase daya antagonis sebesar 60,00%, diikuti oleh kapang *T. viride* sebesar 52,00%, dan kapang *T. koningii* dengan daya antagonis terkecil yaitu sebesar 43,33%.

Kata kunci: Kajian Antagonis, *T. harzianum*, *T. viride*, *T. koningii*, *F. solani*, Patogen pada Cabai Rawit

1. PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens*) merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi (Mukarlina dkk., 2010; Liswarni dkk., 2011). Keberadaannya diusahakan secara komersial, baik dalam skala besar maupun kecil (Mukarlina dkk., 2010). Cabai rawit dikenal kaya akan nutrisi seperti vitamin A, B dan C, air, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, kalori, besi dan zat capsaicin yang menghasilkan rasa pedas pada buah cabai (Noeh, 2006; Prajnanta, 2011; Suriana, 2013). Kandungan nutrisi yang cukup tinggi membuat cabai rawit sangat digemari oleh masyarakat Indonesia sehingga tergolong sebagai kebutuhan pangan sekunder.

Saat ini kebutuhan akan cabai rawit semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya sektor industri yang menggunakan cabai sebagai bahan baku (Ratulangi dkk., 2012; Suriana, 2013). Namun, hal tersebut tidak sesuai dengan produksi cabai rawit di Indonesia. Data hasil produksi komoditas utama hortikultura tahun 2010-2014 menunjukkan bahwa produksi cabai rawit pada tahun 2013 sebanyak 713.502 ton menurun menjadi 598.700 ton pada tahun 2014 (Kementerian Pertanian, 2015). Penurunan produksi tersebut salah satunya dapat disebabkan oleh serangan patogen yang merugikan (Duriat dkk., 2007).

Fusarium solani adalah salah satu kapang patogen yang menyerang cabai rawit (Sundaramoorthy et al., 2012). *F. solani* menyebabkan layu fusarium pada daun cabai dan mampu menyerang tanaman sejak masa perkecambahan hingga dewasa (Mukarlina dkk., 2010; Mahartha dkk., 2013). Kerugian yang disebabkan cukup besar yaitu mencapai 50%

(Mahartha dkk., 2013). Oleh sebab itu, perlu adanya upaya pengendalian agar petani cabai dapat terhindar dari kerugian.

Sejauh ini upaya pengendalian kapang patogen telah banyak dilakukan, baik melalui teknik budidaya, mekanis, maupun kimiawi (Duriat dkk., 2007; Suriana, 2013). Pengendalian secara kimiawi pada umumnya masih mengandalkan penggunaan fungisida sintetik, namun penggunaan secara berkepanjangan dapat berdampak negatif bagi ekosistem (Alfizar dkk., 2013; Mahartha dkk., 2013).

Salah satu alternatif untuk mengantisipasi dampak tersebut adalah melalui pengendalian biologi dengan memanfaatkan Agen Pengendali Hayati (APH). APH dapat dimanfaatkan karena mampu membatasi pertumbuhan patogen untuk waktu yang lebih lama, tidak meninggalkan residu dan menjaga keseimbangan ekosistem (Soesanto, 2008; Purnomo, 2010).

Keberadaan kapang antagonis yang mudah ditemukan pada ekosistem pertanian dapat dimanfaatkan sebagai APH. Kapang antagonis yang sangat umum ditemukan adalah *Trichoderma spp.* (Rao, 2010; Padmaja et al., 2013). Perannya dalam menghambat pertumbuhan patogen telah banyak diteliti. *Trichoderma spp.* mampu menghambat pertumbuhan *Phytophthora infestans* (Purwantisari & Hastuti, 2009), *Phyium sp.* (Octriana, 2011), *Diplodia sp.* (Sundari dkk., 2014), dan beberapa kapang patogen lainnya.

Daya antagonis *Trichoderma spp.* terhadap kapang patogen dapat berbeda satu dengan yang lain. Oleh sebab itu, dilakukan pengujian daya antagonis beberapa spesies kapang *Trichoderma* yaitu *T. harzianum*, *T. viride*, dan *T. koningii* terhadap *F. solani* secara *in vitro* untuk mengetahui daya



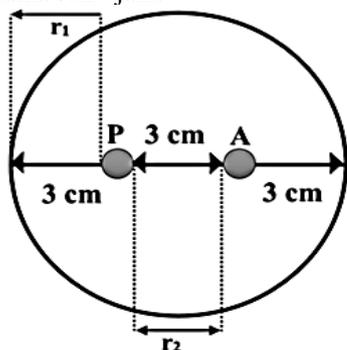
antagonis dari masing-masing spesies kapang tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Negeri Malang(UM) pada bulan November 2015 sampai dengan bulan Mei 2016 menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Isolat kapang uji yang digunakan merupakan koleksi Laboratorium Mikrobiologi UM.

Persiapan biakan murni kapang dilakukan dengan diinokulasi pada medium PDA dan diinkubasi pada suhu 25⁰-27⁰C selama 7x24 jam.

Pengujian daya antagonisme dilakukan dengan metode biakan ganda (*dual culture*) dengan cara memotong biakan murni kapang yang telah dipersiapkan dengan bor gabus steril dan diletakkan pada permukaan medium PDA secara berpasangan antara kapang patogen dan kapang antagonis (Gambar 1), selanjutnya diinkubasi pada suhu 250-270C selama 7x24 jam.



Gambar 1. Skema penempatan kapang antagonis dan kapang patogen dengan metode *dual culture*

Keterangan : A = Potongan cakram miselium kapang antagonis

P = Potongan cakram miselium kapang patogen

Data persentase daya antagonis diperoleh melalui pengukuran jari-jari koloni kapang patogen yang mendekati dan menjauhi koloni kapang antagonis dengan menggunakan jangka sorong setelah biakan diinkubasi selama 5 x 24 jam. Data selanjutnya dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Daya Antagonisme} = \frac{r_1 - r_2}{r_1} \times 100\%$$

Keterangan : r₁ = jari-jari cakram miselium kapang patogen yang menjauhi koloni kapang antagonis.

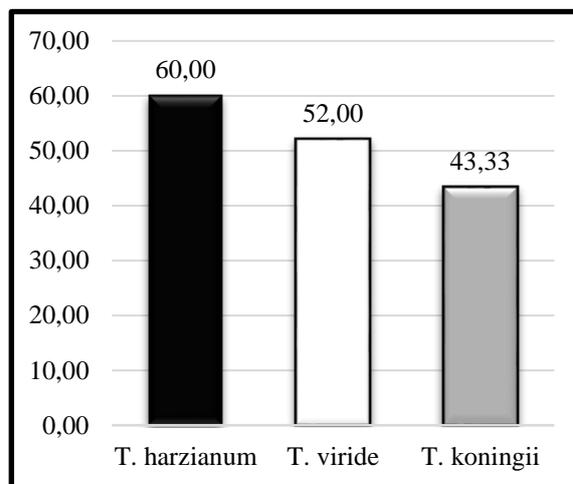
r₂ = jari-jari cakram miselium kapang patogen yang mendekati koloni kapang antagonis.

Data persentase daya antagonis diuji menggunakan ANAVA Tunggak untuk mengetahui perbedaan daya antagonisme dari masing-masing

perlakuan, selanjutnya dilakukan uji lanjut BNT 5% untuk menentukan daya antagonis tertinggi yang menghambat pertumbuhan kapang *F. solani*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian daya antagonis pada usia 5x24 jam menunjukkan bahwa kapang *T. harzianum*, *T. viride*, dan *T. koningii* memiliki daya antagonis yang berbeda terhadap kapang *F. solani*. Persentase daya antagonis tertinggi dimiliki oleh kapang *T. harzianum* (60,00%), kemudian kapang *T. viride* (52,00%), dan daya antagonis terendah dimiliki oleh kapang *T. koningii* (43,33%). Grafik daya antagonis masing-masing spesies *Trichoderma* terhadap kapang *F. solani* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Daya Antagonis (%) Kapang *Trichoderma spp.* terhadap Kapang *F. Solani*

Hasil uji statistik anava satu arah untuk data persentase daya antagonis kapang *Trichoderma spp.* terhadap kapang *F. solani* menunjukkan nilai F hitung 21,318 dengan nilai signifikansi 0,000 (Tabel 1). Nilai signifikansi 0,000<0,05 sehingga hipotesis penelitian yang berbunyi ada pengaruh perbedaan daya antagonis ketiga spesies kapang *Trichoderma* terhadap kapang *F. solani* secara *in vitro* diterima.

Tabel 1. Tabel Ringkasan Anava Satu Arah data persentase daya antagonis kapang *Trichoderma spp.* terhadap kapang *F. solani*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	833,778	2	416,889	21,318	000
Within Groups	293,333	15	19,555		
Total	1127,111	17			

Analisis di atas menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil uji BNT 5% diketahui bahwa daya antagonis ketiga kapang *Trichoderma* berbeda signifikan satu dengan yang lain, sehingga *T. harzianum* diberi notasi *a* yang

artinya memiliki daya antagonis tertinggi, *T. viride* diberi notasi *b*, dan *T. koningii* diberi notasi *cyang* artinya memiliki daya antagonis terendah (Tabel 2).

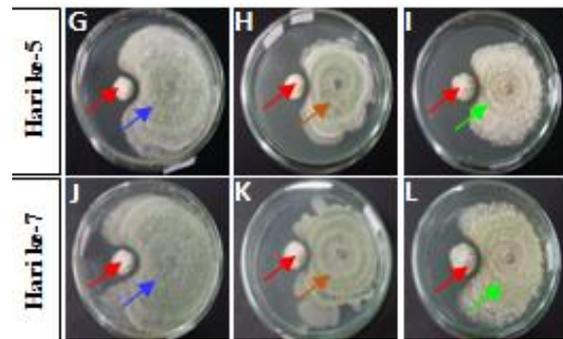
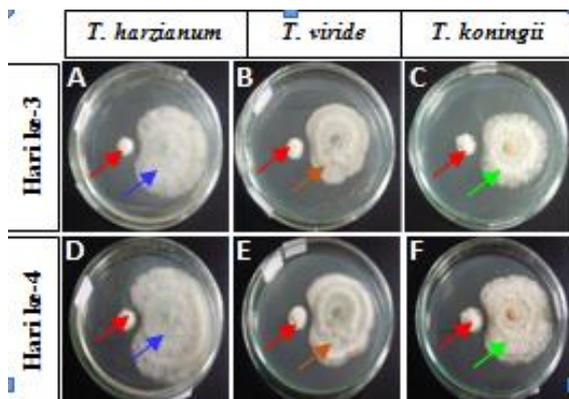
Tabel 2. Tabel Hasil Uji BNT 5% Persentase Daya Antagonis *Trichoderma spp.* terhadap *F. solani*

Kapang Antagonis	Rerata	Notasi BNT
<i>T. harzianum</i>	60,00	<i>a</i>
<i>T. viride</i>	52,00	<i>b</i>
<i>T. koningii</i>	43,33	<i>c</i>

Perbedaan daya antagonis yang dimiliki oleh ketiga spesies kapang *Trichoderma* tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan karakteristik morfologi dan fisiologi yang dimiliki oleh masing-masing spesie. Terdapat banyak kapang *Trichoderma spp.* yang diketahui mampu mengendalikan berbagai macam kapang patogen, namun hanya beberapa spesies kapang *Trichoderma spp.* yang lebih efisien dalam menghambat pertumbuhan kapang patogen tertentu dibandingkan kapang patogen lainnya (Harman, 2012; Alfizaret al., 2013; Gusnawaty dkk., 2014; Amaria dkk., 2016).

Efisiensi daya antagonis kapang *Trichoderma spp.* yang berbeda terhadap kapang patogen tertentu dapat disebabkan oleh kecepatan tumbuh, kadar dan macam senyawa kimia, serta enzim yang dihasilkan oleh masing-masing spesies (Matroudi et al., 2009; Octriana, 2011; Amaria dkk., 2013). Kecepatan pertumbuhan yang tinggi dapat menentukan aktivitas kapang antagonis terhadap kapang patogen. Kapang *Trichoderma spp.* memiliki kecepatan tumbuhan yang mengungguli kapang *F. solani*, sehingga dapat menguasai kompetisi ruang dan nutrisi.

Pengamatan pada hari ketiga menunjukkan bahwa kapang *Trichoderma spp.* tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan kapang *F. solani*. Pengamatan pada hari keempat sampai dengan hari ketujuh menunjukkan bahwa pertumbuhan *Trichoderma spp.* semakin cepat sehingga dapat menghambat pertumbuhan *F. solani* (Gamabar 3). Kapang *T. harzianum* memiliki kecepatan tumbuh yang lebih tinggi dari pada dua kapang *Trichoderma* lainnya (Gambar 3 A, D, G, J), sedangkan dua kapang lainnya memiliki kecepatan tumbuh yang relatif sama.



Gambar 3. Pertumbuhan Kapang *Trichoderma spp.* dan Kapang *F. solani* pada medium PDA

Keterangan :

Panah merah menunjukkan cakram miselium kapang *F. solani* yang pertumbuhannya semakin didesak oleh pertumbuhan cakram miselium kapang *T. harzianum* (panah biru), *T. viride* (panah coklat), dan *T. koningii* (panah hijau).

Kapang *Trichoderma spp.* juga memiliki kemampuan dalam mengeluarkan senyawa antibiosis yang dapat menghambat pertumbuhan kapang *F. solani*. Pada Gambar 3 terlihat bahwa kapang *T. harzianum* memiliki pertumbuhan yang paling cepat terhadap *F. solani* dan memiliki persentase daya hambat paling tinggi terhadap kapang *F. solani*. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan tumbuh dan senyawa antibiosis yang dihasilkan oleh *T. harzianum* lebih baik dalam menghambat pertumbuhan *F. solani* dari kapang *T. viride* dan *T. koningii*.

Senyawa kimia dan enzim yang dihasilkan *Trichoderma spp.* juga dapat menghambat perkembangan patogen karena berfungsi sebagai antifungal. Kebanyakan kapang *Trichoderma spp.* menghasilkan senyawa yang bersifat volatil dan non-volatil yang dapat menghambat kolonisasi kapang patogen. Senyawa antibiotik yang dihasilkan oleh *Trichoderma spp.* antara lain yaitu asam harzianic, alamethicins, tricholin, peptaibols, 6-penthy- α -pyrone, massoilactone, viridin, gliovirin, glisoprenins, asam heptelidic, trichodermin, dermadin dan lain-lain (Kubicek & Harman, 2002; Benitez et al., 2004; Sundari dkk., 2014).

Produksi senyawa antibiotik pada setiap spesies *Trichoderma* berkorelasi dengan kemampuan antagonisnya, terdapat produksi jenis antibiotik yang sama namun dengan kadar yang berbeda pada beberapa spesies kapang *Trichoderma*. Hal ini adalah salah satu penyebab adanya perbedaan daya antagonisme yang dimiliki oleh masing-masing spesies kapang *Trichoderma*.

4. KESIMPULAN

Hasil uji daya antagonisme menunjukkan adanya perbedaan daya antagonis kapang *T. harzianum*, *T. viride*, dan *T. koningii* terhadap kapang *F.*



solani. Daya antagonis tertinggi dimiliki oleh kapang *T. harzianum*, sedangkan daya antagonis terendah dimiliki oleh kapang *T. koningii*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kapang *T. harzianum* lebih efektif digunakan untuk menghambat pertumbuhan kapang *F. solani* dibandingkan dengan dua kapang lainnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alfizar, Marlina & Susanti, F. (2013). Kemampuan Antagonis *Trichoderma sp.* terhadap Beberapa Jamur Patogen in vitro. *Jurnal Floratek*8 (1): 45-51.
- Amaria, W., Taufiq, E. & Harni, R. (2013). Seleksi & Identifikasi Jamur Antagonis sebagai Agens Hayati Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) pada Tanaman Karet. *Buletin RISTRIA* (1): 55-64.
- Benitez, T., Rincon, A.M., Limon, M.C. & Codon, A.C. (2004). Biocontrol mechanisms of *Trichoderma* strains. *International Microbiology* 7 (4): 249-260.
- Duriat, A.S., Gunaeni, N. & Wul&ari, A. (2007). *Penyakit Penting Tanaman Cabai & Pengendaliannya*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Retrieved from <http://www.balitsa.litbang.pertanian.go.id>
- Gusnawaty, Taufik M., Triana, L. & Asniah. (2014). Karakteristik Morfologis *Trichoderma spp.* Indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*4 (2): 87-93.
- Harman, G. E. (2012). *Biological Control*. Cornell University. Retrieved from <http://www.biocontrol.entomology.cornell.edu/pathogens/trichoderma.html>
- Kementerian Pertanian. (2015). *Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015-2019*. Jakarta. Retrieved from <http://www.pertanian.go.id>
- Liswarni, Y., Martinius & Hendrawan, D. (2011). Uji Konsentrasi Air Rebusan Daun Ruku-Ruku (*Ocimum sanctum* Linn; *Labiatae*) untuk Mengendalikan Jamur Patogen Tular Benih Cabai (*Capsicum annum* L.)12 (1): 9-16.
- Mahartha, K.A., Khalimi, K. & Wiryana, G.N.A.S. (2013). Uji Efektivitas Rhizobakteri sebagai Agen Antagonis terhadap *Fusarium oxysporum f.sp. capsici* Penyebab Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*2 (3): 145-154.
- Mukarlina, Khotimah, S. & Rianti, R. (2010). Uji Antagonis *Trichoderma harzianum* Terhadap *Fusarium spp.* Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum*) secara in vitro. *J. Fitomedika*7 (2): 80-85.
- Noeh, H.R. (2006). *Bertanam Cabai Rawit di Pekarangan*. Bandung : PT. Sinergi Pustaka Indonesia.
- Octriana, L. (2011). Potensi Agen Hayati dalam Menghambat Pertumbuhan *Phytophthora* sp. secara In Vitro. *Buletin Plasma Nuffah* 17 (2): 138-142.
- Padmaja, M., et al. (2013). *Trichoderma sp.* as a Microbial Antagonist Against *Rhizoctonia solani*. *International Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences*5 (4): 322-325.
- Prajnanta, F. (2011). *Mengatasi Permasalahan Bertanam Cabai*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Purnomo, H. (2010). *Pengantar Pengendalian Hayati*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Purwantisari, S. & Hastuti, R.B. (2009). Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun & Umbi Tanaman Kentang Dengan Menggunakan *Trichoderma spp.* Isolat Lokal. *Bioma*11 (1): 24-32.
- Rao, S.N.S. (2010). *Mikroorganisme Tanah & Pertumbuhan Tanaman*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Ratulangi, M.M., et al. 2012. Diagnosis & Insidensi Penyakit Antraknosa pada Beberapa Varietas Tanaman Cabai di Kota Bitung & Kabupaten Minahasa. *Eugenia*18 (2): 81-88.
- Soesanto, L. (2008). *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. Jakarta: Rajawali Pers
- Sundaramoorthy, S., et al. (2012). Combinatorial Effect of Endophytic & Plant Growth Promoting Rhizobacteria Against Wilt Disease of *Capsicum annum* L. Caused by *Fusarium solani*. *Biological Control Journal* 60 (1): 59-67.
- Sundari, A., Khotimah, S., & Linda, R. (2014). Daya Antagonis Jamur *Trichoderma sp.* Terhadap Jamur *Diplodia sp.* Penyebab Busuk Batang Jeruk Siam (*Citrus nobilis*). *Jurnal Protobiont*3 (2): 106-110.
- Suriana, Neti. (2013). *Budidaya Cabai Di Lahan Sempit*. Penerbit: Infra Pustaka.

Penanya:

Atiqa Ulfa, S. Pd. ; Universitas Negeri Malang

Pertanyaan:

Bagaimana menentukan spesies kapang antagonis yang paling cepat pertumbuhannya? apakah dilihat dari kapang antagonis atau kapang patogen?

Jawaban:

Dengan mengukur luas koloni ketiga kapang antagonis dari hari ke hari. Pertumbuhan kapang patogen karena mendesak pertumbuhannya. Pertumbuhan koloni kapang patogen yang mendekati koloni kapang antagonis akan terhambat.

