

Isolasi dan Uji Antagonis Kapang Tanah terhadap *Fusarium* Patogen pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) di Lahan Pertanian Bocek, Jawa Timur

Herlinda Mawardika¹⁾, Suharjono²⁾

^{1), 2)} Mikrobiologi, Biologi, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Brawijaya, Jl. Veteran

Email : ¹⁾ herlinda.mawar@gmail.com & ²⁾ calistus@ub.ac.id

ABSTRAK

Salah satu kegagalan dalam budidaya tanaman tomat disebabkan oleh penyakit layu *Fusarium*. Penyakit ini dapat diatasi dengan penggunaan kapang antagonis yang mampu menghambat pertumbuhan kapang patogen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengisolasi *Fusarium* patogen dan kapang antagonis, serta mengetahui potensi kapang antagonis untuk menghambat pertumbuhan *Fusarium* patogen. Tahapan penelitian meliputi isolasi *Fusarium* patogen dan kapang antagonis, skrining kandidat kapang antagonis, dan uji antagonis dengan metode *dual-culture*. Data dianalisis ragam satu arah dengan $\alpha = 0,05$. Dua isolat *Fusarium* patogen diperoleh dari batang tanaman tomat dan 19 kandidat kapang antagonis berasal dari sampel tanah. Kapang tanah yang berpotensi untuk menghambat pertumbuhan *Fusarium* yaitu KT.7, KT.10, dan KT.16. Isolat KT.16 menunjukkan penghambatan tertinggi terhadap isolat FB.1, sedangkan isolat KT.7 menunjukkan penghambatan tertinggi terhadap isolat FB.2, yaitu berturut-turut 59,84 % dan 54,67 %.

Kata kunci: antagonis, *Fusarium*, kapang tanah, tomat

ABSTRACT

One of the failure in tomato plants cultivation caused by *Fusarium* wilt disease. This disease can be overcome using antagonist mold which able to inhibit pathogenic *Fusarium*. The purpose of this research were to isolation pathogenic *Fusarium* and antagonist mold and determine potency of antagonist mold to inhibit growth of pathogenic *Fusarium*. The research consist of isolation of pathogenic *Fusarium* and antagonist mold, screening of antagonists molds candidate, and antagonist test using dual-culture method. Data was analyzed One-way ANOVA at a significant level of $\alpha = 0.05$. Two pathogenic *Fusarium* were obtained from tomato plant stems and 19 candidate of antagonists molds were obtained from soil sample. Potential soil molds to inhibit growth of pathogenic *Fusarium* were isolates KT.7, KT.10, and KT.16. Isolate KT.16 showed the highest inhibition against isolate FB.1, whereas isolate KT.7 against isolate FB.2, 59.84 % and 54.67 % respectively.

Key words: antagonist, *Fusarium*, soil molds, tomato

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) merupakan tanaman yang tergolong dalam Famili Solanaceae. Tanaman tomat umumnya ditanam di daerah dataran tinggi, dataran sedang, dan dataran rendah. Produktivitas tomat mencapai 2-13 ton tiap hektar. Permintaan buah tomat cukup tinggi karena memiliki kandungan yang baik untuk kesehatan, seperti vitamin A dan C [1].

Budidaya tomat sering mengalami kerugian karena adanya penyakit layu yang dapat disebabkan oleh kapang maupun bakteri [2]. Penyakit yang umumnya menyerang tanaman tomat adalah penyakit layu yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Penyakit tersebut mengakibatkan kerugian yang besar dan mengganggu kesehatan manusia karena mikotoksin yang dihasilkan [3].

Solusi yang tepat dan aman untuk pengendaliannya adalah menerapkan pengendalian hayati dengan menggunakan kapang antagonis. Antagonis alami dari patogen tanaman dapat dimanfaatkan untuk mengeliminasi penyakit dan melindungi tanaman. Beberapa jenis kapang seperti *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, dan *Gliocladium* telah terbukti mampu menekan penyakit layu *Fusarium* [4]. Serangan penyakit layu *Fusarium* masih tergolong tinggi dan kapang tanah memiliki potensi yang berbeda-beda sehingga terus diperlukan eksplorasi kapang antagonis dan pengujian potensinya untuk mengatasi penyakit tersebut.

METODE PENELITIAN

Isolasi *Fusarium* Patogen pada Tanaman Tomat dan Kapang Tanah.

Irisan batang tanaman tomat disterilisasi dengan 5,25 % NaOCl selama 30 detik dan dibilas akuades steril sebanyak tiga kali selama 60 detik. Irisan tersebut diletakkan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang mengandung 50 ppm streptomisin dan diinkubasi pada suhu 30 °C selama 3-5 hari [5]. Kapang tanah diisolasi dari sampel tanah dengan pengenceran berseri dan metode cawan tuang dengan media PDA yang mengandung 50 ppm streptomisin. Cawan kultur diinkubasi pada suhu 30 °C selama 5 hari dan jumlah koloni yang tumbuh dihitung [6]. Isolat kapang dimurnikan dengan teknik monospora dan diinkubasi pada suhu 30 °C [7].

Skrining Kandidat Kapang Antagonis.

Miselia kultur kapang antagonis dan *Fusarium* patogen umur lima hari (3 mm) diambil dengan *cork borer* dan diletakkan di media PDA dengan jarak 30 mm, kemudian diinkubasi pada suhu 30 °C selama 3 hari. Cawan petri lain berisi *Fusarium* patogen sebagai kontrol. Persentase penghambatan ditentukan setiap 24 jam selama 3 hari berdasarkan persamaan 1 [8].

$$\% \text{ penghambatan} = \frac{(C-T) \times 100}{C} \quad (1)$$

Keterangan:

C : diameter koloni *Fusarium* patogen sebagai kontrol (mm)

T : diameter koloni *Fusarium* patogen yang diuji (mm)

Uji Antagonis Kapang Tanah.

Satu spora kapang antagonis dan *Fusarium* patogen diambil dengan enten dan diletakkan pada media PDA dengan jarak 30 mm untuk diinkubasi pada suhu 30 °C selama 6 hari. Spora *Fusarium* patogen pada media PDA lain sebagai kontrol [7]. Persentase penghambatan ditentukan selama 6 hari berdasarkan persamaan sebelumnya. Data dianalisis ragam satu arah dilanjutkan uji Tukey dengan $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Isolasi dan Skrining Kandidat Kapang Antagonis.

Dua dari 600 tanaman tomat menunjukkan gejala penyakit layu sehingga persentase serangan penyakit ini hanya 0,33 %. Sampel tanah memiliki pH 6,2 (Tabel 1), yaitu mendekati netral dan masih sesuai untuk

pertumbuhan tanaman. Jika pH terlalu rendah atau terlalu asam dapat menghambat penyerapan unsur hara [9]. Suhu tanah dan udara lahan tanaman tomat sekitar 25 °C. Suhu tersebut termasuk dalam kisaran yang mendukung pertumbuhan tomat dan pembentukan buah yaitu 18-26 °C pada siang hari [10]. Suhu tersebut juga merupakan suhu optimal untuk pertumbuhan kapang. Kadar bahan organik tanah yang mencapai 7,3 % tergolong tinggi karena pada umumnya sekitar 2-10 % [11]. Kelembaban tanah di lahan tanaman tomat masih rendah, yaitu 29,8 %. Kelembaban tanah dapat ditingkatkan, misalnya melalui pengomposan untuk mempertahankan kelembaban tanah pada kisaran 50-60 % [12].

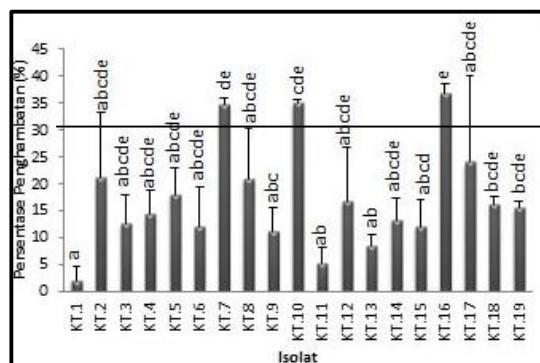
Berdasarkan hasil isolasi, diperoleh 19 kapang tanah dan dua isolat *Fusarium* dari batang tanaman tomat dengan karakteristik utama adanya mikrokonidia, makrokonidia, klamidospora, dan pigmen koloni. *Fusarium* memiliki mikrokonidia yang terdapat pada monofialid dan berbentuk oval atau fusiformis dengan klamidospora umumnya tunggal, ganda, atau berantai [13]. Menurut Hafidzi dkk. [14] makrokonidia tampak lurus ramping ataupun melengkung dan tebal. Koloni *F. oxysporum* dapat berwarna putih, tidak berwarna, atau ungu gelap. Jumlah total koloni kapang tanah sebesar $59,6 \cdot 10^2$ CFU/g. Hal ini dapat disebabkan kelembaban tanah yang rendah dan adanya aktivitas manusia di lahan tersebut. Miselia fungi lebih mudah rusak dengan adanya gangguan manusia, misalnya pembajakan sawah [15].

Tabel 1. Karakteristik lahan pertanian tomat

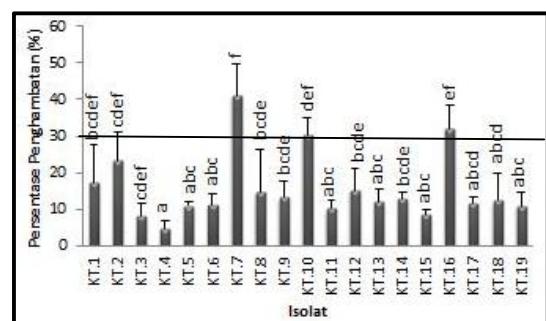
No.	Karakteristik	
1	Temperatur tanah	25,7 °C
2	Temperatur udara	25 °C
3	pH	6,2
4	Kelembaban tanah	29,8 %
5	Kadar bahan organik	7,3 %
6	Varietas	Betavila F1
7	Umur tanaman	72 hari
8	Jarak antar tanaman	35 cm
9	Ukuran bedengan	6 x 1 m ²
10	Ketinggian wilayah	765 m dpl

Tiga isolat kapang tanah KT.7, KT.10, dan KT.16. diketahui berpotensi untuk menghambat pertumbuhan *Fusarium*. Berdasarkan hasil skrining kapang tanah dapat diketahui bahwa tiga isolat kapang tanah menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap kedua *Fusarium* isolat

(FB.1 dan FB.2). Isolat KT.7, KT.10, dan KT.16 mampu menghambat pertumbuhan isolat FB.1, yaitu berturut-turut 34.76 %, 35.03 %, dan 36.69 % (Gambar 1). Isolat KT.7 menunjukkan persentase penghambatan tertinggi terhadap *Fusarium* isolat FB.2 yaitu 40.67 %, kemudian diikuti oleh isolat KT.16 dan KT.10 sebesar 32.02 % dan 30.41 % (Gambar 2). Skrining kapang diperlukan untuk mengetahui besarnya potensi atau sifat antagonis dari isolat kapang tanah hasil isolasi sehingga diperoleh isolat dengan potensi tinggi sebagai agen biologi kontrol [16].



Gambar 1. Persentase penghambatan kandidat kapang antagonis terhadap isolat FB.1



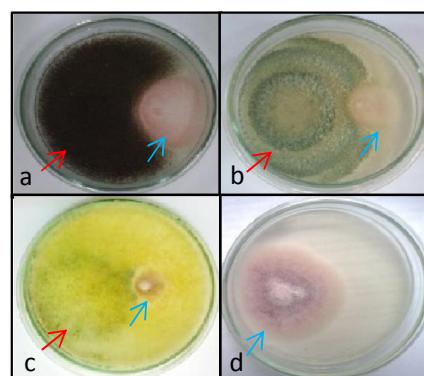
Gambar 2. Persentase penghambatan kandidat kapang antagonis terhadap isolat FB.2

Potensi Kapang Antagonis terhadap *Fusarium* Patogen.

Isolat KT.16 menunjukkan persentase penghambatan tertinggi terhadap *Fusarium* isolat FB.1 sebesar 59.84 %, diikuti oleh isolat KT.10 dan KT.7, yaitu berturut-turut 49.77 % dan 41.99 %. Pengujian dengan *Fusarium* isolat FB.2 menunjukkan persentase penghambatan isolat KT.10 sebesar 54.67 %, lebih tinggi dibandingkan isolat KT.16, namun tidak berbeda secara signifikan. Perbedaan hasil uji dapat disebabkan oleh perbedaan jenis *Fusarium* yang

diuji. Penelitian lain menyebutkan bahwa kapang *T. asperellum* menunjukkan aktivitas penghambatan pertumbuhan miselia *F. oxysporum* f. sp *lycopersici* antara 23-71 % setelah inkubasi selama enam hari [17], sehingga hasil tersebut tergolong sedang.

Hasil pengujian pada kondisi *in vitro* dan *in vivo* menunjukkan bahwa *A. niger*, *P. citrinum*, dan *T. harzianum* mampu menekan penyakit layu dan meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat [18]. Kemampuan kapang tanah dalam melawan *Fusarium* dapat melalui kompetisi nutrisi dan ruang untuk mendukung pertumbuhan miselia, antibiosis, dan parasitisme [19].



Gambar 3. Antagonisme kapang antagonis (panah merah) terhadap isolat FB.1 (panah biru) a. KT.7 b. KT.10 c. KT.16 d. kontrol

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil isolasi diperoleh dua isolat *Fusarium* patogen dan 19 kapang tanah. Koloni kapang KT.16 berpotensi menghambat isolat FB.1, sedangkan penghambatan tertinggi terhadap *Fusarium* isolat FB.2 ditunjukkan isolat KT.7, yaitu berturut-turut 59.84 % dan 54.67 %.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dosen Pembimbing dan Penguji atas bimbingan dan saran yang diberikan, serta laboran dan semua pihak yang mendukung penyelesaian penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pracaya. 1998. *Bertanam tomat*. Kanisius. Yogyakarta.
- [2] Pitoyo, S. 2009. *Penangkaran benih tomat*. Kanisius. Yogyakarta.

- [3] Ignjatov, M., Milosevic, D., Nicolic, Z., Gvozdanovic-Varga, J., Jovicic, D., dan Zdjelar, G. 2012. *Fusarium oxysporum* as causal agent of tomato wilt and fruit rot. *Pest Phytomed Belgrade* **27**, 25–31.
- [4] Hardy, G. dan Sivasithamparam, K. 1991. Effects of sterile and non-sterile leachates extracted from composted *Eucalyptus* bark and pine bark container media on *Phytophthora* spp. *J. Soil. Bio. Biochem.*, **23**, 25-30.
- [5] Isnain, I. 2014. Identifikasi molekular kapang patogen tanaman apel (*Malus sylvestris*) dari lahan organik dan anorganik di kota Batu. Jurusan Biologi, Fakultas MIPA. Universitas Brawijaya. Malang. Skripsi.
- [6] Chandrashekar, M., Soumya, P., dan Raju, N. 2014. Fungal diversity of rhizosphere soils in different agricultural fields of Nanjangud Taluk of Mysore district, Karnataka, India. *Int. J. Cur. Microbiol. App. Sci.*, **3**, 559-566.
- [7] Shohihati, L. 2014. **Uji potensi dan identifikasi molekular kapang antagonis untuk mengendalikan kapang patogen tanaman apel di perkebunan apel Gabes.** Jurusan Biologi, Fakultas MIPA. Universitas Brawijaya. Malang. Skripsi.
- [8] Joshi, M., Srivastava, R., Sharma, K., Prakash, A. 2013. Isolation and characterization of *Fusarium oxysporum*, a wilt causing fungus, for its pathogenic and non-pathogenic nature in tomato (*Solanum lycopersicum*). *J. App. Nat. Sci.*, **5**, 108-117.
- [9] Wiryanta, W. dan Bernardinus, T. 2002. *Bertanam tomat*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- [10] Jones, B. 2007. *Tomato plant culture: in the field, greenhouse, and home garden*. CRC Press. USA.
- [11] Benitez, T., Rincon, A., Limon, M., dan Codon, A. 2004. Biocontrol mechanism of *Trichoderma* strains. *Int. Microbiol.*, **7**, 249-260.
- [13] Leslie, J. and Summerell B. 2006. *The Fusarium laboratory manual*. Blackwell Publishing Ltd. Oxford.
- [14] Hafizi, R., Salleh, B., dan Latiffah, Z. 2013. Morphological and molecular characterization of *Fusarium solani* and *F. oxysporum* associated with crown disease of oil palm. *Brazil J. Microbiol.*, **44**, 959-968.
- [16] Posada, F. dan Vega, F. 2005. A new method to evaluate the biocontrol potential of single spore isolates of fungal entomopathogens. *J. Insect Sci.*, **5**, 37.
- [17] El-Komy, M., Saleh, A., Eranthodi, A., dan Molan, Y. 2015. Characterization of novel *Trichoderma asperellum* Isolates to select effective biocontrol agents against tomato *Fusarium* wilt. *J. Plant Phytol.*, **31**, 50-60.
- [18] Alwathnani, H. dan Perveen, K. 2012. Biological control of *Fusarium* wilt of tomato by antagonist fungi and Cyanobacteria. *African J. Biotechnol.*, **11**, 1100-1105.
- [19] Mukerji, K., Chamola, B., Upadhyay, R. 1999. *Biotechnological approaches in biocontrol of plant pathogens*. Kluwer Academic. New York.