

Penapisan Cendawan Antagonis Indigenos Rizosfer Jahe dan Uji Daya Hambatnya terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. *zingiberi*

Screening for Antagonistic Fungi Indigenous to Ginger Rhizosphere and Evaluation of Their Inhibitory Effect on the Growth of *Fusarium oxysporum* f. sp. *zingiberi*

Nurbailis*, Winarto, Afriani Panko
Universitas Andalas, Padang 25163

ABSTRAK

Penyakit busuk rimpang jahe yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f. sp. *zingiberi* tergolong sulit dikendalikan karena bersifat tular tanah dan dapat membentuk klamidospora sebagai struktur bertahan. Tujuan penelitian ialah mendapatkan isolat cendawan antagonis yang berasal dari rizosfer jahe yang berpotensi menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi*. Cendawan pada rizosfer jahe diisolasi dan diuji daya antagonisnya menggunakan metode biakan ganda. Cendawan yang mampu menghambat *F. oxysporum* f. sp. *zingiberii* diidentifikasi. Sebanyak 11 isolat cendawan berhasil diisolasi dari rizosfer tanaman jahe, dan 9 isolat di antaranya berpotensi menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* f. sp. *zingiberii*. Aktivitas antibiosis ditunjukkan oleh 9 isolat cendawan, yaitu AB4, GC1, BB1, AB1, AB2, K12, GC3, K11, GC2, dan isolat AB2, BB1, serta K11 menunjukkan kemampuan kompetisi. Berdasarkan pengamatan morfologi konidium diketahui bahwa cendawan antagonis tersebut terdiri atas *Penicillium* spp. (4 isolat), *Trichoderma* spp. (3 isolat), and *Aspergillus* spp. (2 isolat).

Kata kunci: *Aspergillus*, busuk rimpang, *Penicillium*, *Trichoderma*

ABSTRACT

Ginger rot disease caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *zingiberi* is difficult to control because the pathogen is soil borne and is able to form clamidospore as resting structure. The aim of this study was to obtain indigenous antagonistic fungi from ginger rhizosphere which is potential for suppressing the growth of *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi*. Fungi isolated from ginger rhizosphere were subjected for antagonism assay using dual culture method. Fungi isolates showed capability to inhibit *F. oxysporum* f. sp. *zingiberii* were then identified based on morphology characters. Eleven isolates were successfully isolated, but only 9 isolates showed the potentials of suppressing the growth of *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi*. All 9 isolates i.e. AB4, GC1, BB1, AB1, AB2, K12, GC3, K11 and GC2 had antibiosis activity, and 3 isolates among them i.e. AB2, BB1 and K11 showed competition mechanism. Based on morphology characters the isolates were identified as *Penicillium* spp. (4 isolates), *Trichoderma* spp. (3 isolates), and *Aspergillus* spp. (2 isolates).

Key words: *Aspergillus*, ginger rot, *Penicillium*, *Trichoderma*

*Alamat penulis korespondensi: Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Kampus Limau Manis, Padang 25163
Tel: 0751-7059087, Faks: 0751-72702, Surel: nurbailisjamarun@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Penyakit busuk rimpang yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f. sp. *zingiberi* merupakan salah satu penyakit penting pada jahe. Penyakit ini sudah tersebar pada semua daerah penanaman jahe di Indonesia. Djiwanti (2012) melaporkan bahwa tingkat serangan penyakit busuk rimpang pada jahe di Magelang mencapai 67%.

Beberapa usaha pengendalian penyakit busuk rimpang pada jahe yang telah dilakukan selama ini belum memberikan hasil yang memuaskan. Oleh sebab itu, alternatif pengendalian yang lebih efektif dan ramah lingkungan yaitu dengan menerapkan pengendalian hayati diperlukan. Keberhasilan pemanfaatan mikroorganisme yang bersifat antagonis untuk pengendalian berbagai patogen tanaman telah banyak dilaporkan (Sudantha *et al.* 2011; Alwanthani dan Perveen 2012).

Beberapa cendawan antagonis seperti *Aspergillus niger*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium* sp. dan *Trichoderma harzianum* dapat menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* penyebab penyakit layu pada tanaman tomat (Alwanthani dan Perveen 2012). Sudantha *et al.* (2011) melaporkan bahwa cendawan antagonis *Trichoderma* spp. efektif menghambat pertumbuhan cendawan patogen *F. oxysporum* f. sp. *cubenses* secara *in vitro* dengan mekanisme kompetisi, mikoparasit dan antibiosis. Russel *et al.* (2004) dan Dimitrios *et al.* (2012) menyatakan *Aspergillus* spp. menghasilkan mikotoksin yang berguna untuk menghambat pertumbuhan patogen

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan isolat cendawan antagonis indigenos rizosfer jahe yang berpotensi menekan pertumbuhan *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi* penyebab penyakit busuk rimpang jahe.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah diambil dari beberapa daerah penanaman jahe yang terserang penyakit busuk rimpang di Kabupaten Solok, Provinsi

Sumatera Barat. Penetapan lokasi pengambilan sampel di lapangan ditentukan dengan metode acak bertingkat. Pertama dipilih 2 kecamatan, selanjutnya pada tiap kecamatan dipilih 2 nagari, dan masing-masing nagari diambil 1 hamparan pertanaman jahe. Sampel tanah diambil dari daerah perakaran dan permukaan rimpang tanaman pada rumpun tanaman jahe yang sehat di daerah yang terserang penyakit busuk rimpang. Sampel tanah pada masing-masing hamparan diambil dari 5 titik yang ditentukan secara acak dengan pola diagonal.

Isolasi Cendawan Antagonis

Isolasi cendawan antagonis dilakukan dengan metode pengenceran berseri. Sampel tanah diambil sebanyak 10 g dimasukkan ke dalam 100 mL akuades steril dalam tabung erlenmeyer kemudian dihomogenkan selama 30 menit. Suspensi tanah yang diperoleh diencerkan sampai 10^{-3} dan 10^{-4} , kemudian disebar pada medium *potato dextrose agar* (PDA), selanjutnya diinkubasi pada suhu kamar selama 3–5 hari. Tiap koloni cendawan yang tumbuh diisolasi pada medium PDA dan selanjutnya dibuat biakan murni dengan teknik spora tunggal.

Persiapan Isolat *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi*

Cendawan patogen diisolasi dari tanaman jahe yang bergejala busuk rimpang menggunakan metode *moist chamber*. Rimpang jahe yang terinfeksi dibersihkan kemudian dipotong dengan ukuran ± 1 cm dengan membawa bagian tanaman sakit dan sehat. Potongan rimpang ini disterilkan permukaannya dengan alkohol 70%, selanjutnya bagian tanaman dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah dilapisi 3 lembar kertas saring yang telah dilembapkan, kemudian diinkubasi selama 48 jam. Miselium yang tumbuh, diisolasi ke medium PDA. *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi* diisolasi dengan teknik spora tunggal untuk mendapatkan biakan murni. Identifikasi dilakukan dengan mengamati bentuk morfologi cendawan secara makroskopi dan mikroskopi didasarkan pada kunci identifikasi Leslie dan Summerell (2006).

Uji Daya Antagonis

Pengujian daya antagonis cendawan hasil isolasi terhadap *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi* dilakukan dengan metode biakan ganda. Metode ini digunakan untuk mengamati kemampuan isolat cendawan antagonis indigenos dalam menekan pertumbuhan *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi*. Metode ini dilakukan dengan cara menumbuhkan potongan biakan cendawan antagonis dan *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi* dalam satu cawan petri yang telah berisi PDA dengan jarak 4 cm antara kedua potongan.

Pengujian daya antagonis disusun menggunakan rancangan acak lengkap, dengan perlakuan berupa isolat cendawan yang diisolasi dari rizosfer jahe (11 isolat) dan masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji Duncan pada taraf 5%.

Pengamatan dilakukan terhadap kemampuan penghambatan dan antibiosis. Kemampuan penghambatan cendawan antagonis diukur sejak hari ke-2 setelah isolasi sampai koloni kedua cendawan bertemu. Persentase penghambatan dihitung menggunakan rumus dari Fokkema dan Skidmore (1976):

$$P = \frac{r_1 - r_2}{r_1} \times 100\%, \text{ dengan}$$

P, kemampuan penghambatan oleh cendawan antagonis; r_1 , jari-jari koloni *F. oxysporum* yang menjauhi cendawan antagonis; r_2 , jari-jari koloni *F. oxysporum* yang mendekati cendawan antagonis.

Pengamatan mekanisme antibiosis didasarkan terhadap lebar daerah yang tidak ditumbuhi oleh cendawan (zona bening), yaitu dengan mengukur lebar bagian bening yang terbentuk di antara koloni kedua cendawan tersebut.

Identifikasi Isolat Cendawan

Identifikasi dilakukan terhadap isolat cendawan yang berpotensi menekan pertumbuhan *F. oxysporum* dengan melakukan pengamatan makroskopi dan mikroskopi. Pengamatan makroskopi dilakukan secara visual terhadap warna koloni, bentuk dan arah pertumbuhan koloni. Pengamatan mikroskopi

meliputi bentuk konidium, warna konidium, dan ciri-ciri spesifik dari masing-masing cendawan antagonis tersebut. Identifikasi didasarkan pada kunci identifikasi dari Barnett dan Hunter (1972), Kulwan *et al.* (1991), dan Watanabe (2002).

HASIL

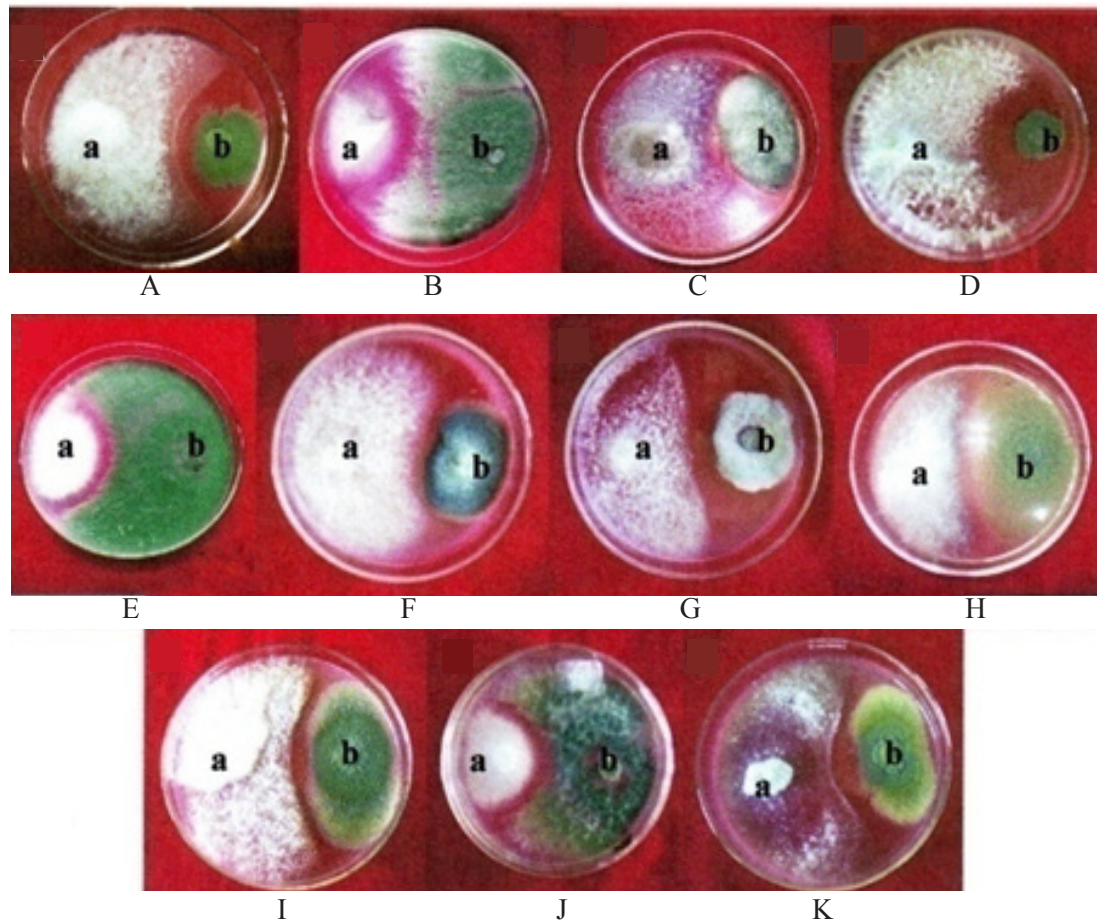
Sebanyak 11 isolat cendawan yang beragam berhasil diisolasi dari rizosfer tanaman jahe. Uji antagonisme terhadap *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi* menunjukkan bahwa isolat yang mampu menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi* hanya isolat AB2, BB1, dan KI1, sedangkan zona bening terbentuk pada perlakuan dengan isolat AB4, GC1, BB1, AB1, AB2, K12, GC3, K11 dan GC2 (Gambar 1).

Kemampuan penghambatan isolat AB2, BB1, dan KI1 terhadap *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi* tidak berbeda nyata. Lebar zona bening yang terbentuk berbeda nyata antarisolat (Tabel 1).

Berdasarkan pengamatan morfologi konidium diketahui bahwa isolat cendawan antagonis yang berasal dari rizosfer tanaman jahe terdiri atas *Trichoderma* spp. (3 isolat), *Penicillium* spp. (4 isolat), dan *Aspergillus* spp. (2 isolat) (Tabel 1).

PEMBAHASAN

Sebelas isolat cendawan yang diisolasi dari rizosfer tanaman jahe menunjukkan keragaman cendawan yang berasal dari rizosfer tanaman jahe. Mekanisme antagonisme dari cendawan antagonis dapat berupa pertumbuhan yang lebih cepat dari pertumbuhan cendawan patogen atau kemampuannya menghasilkan sesuatu senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan patogen. Sudantha *et al.* (2011) melaporkan bahwa penghambatan pertumbuhan cendawan patogen *F. oxysporum* f. sp. *cubenses* oleh cendawan saprob *Trichoderma* spp. disebabkan oleh kemampuan cendawan antagonis berkompetisi dengan cendawan patogen, mampu menghasilkan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan



Gambar 1 Pengujian antagonisme isolat-isolat cendawan indigenos rizosfer jahe terhadap *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi*. a, cendawan *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi*; b, isolat cendawan antagonis: A, isolat AB1; B, isolat AB2; C, isolat AB3; D, isolat AB4; E, isolat BB1; F, isolat BB2; G, isolat GC1; H, isolat GC2; I, isolat GC3; J, isolat GC1 dan; K, isolat GC2.

Tabel 1 Lebar zona bening dan kemampuan penghambatan isolat cendawan indigenos rizosfer jahe terhadap *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi*

Isolat cendawan antagonis	Rata-rata lebar zona bening	Kemampuan penghambatan	
Kode	Genus	(mm)	(%)
AB4	<i>Penicillium</i> spp.	7.3 a	TM
GC1	<i>Aspergillus</i> spp.	7.0 a	TM
BB1	<i>Trichoderma</i> spp.	6.8 ab	35.5 a
AB1	<i>Penicillium</i> spp.	6.5 ab	TM
AB2	<i>Trichoderma</i> spp.	6.0 ab	43.3 a
KI2	<i>Penicillium</i> spp.	6.0 ab	TM
GC3	<i>Penicillium</i> spp.	5.0 b	TM
KI1	<i>Trichoderma</i> spp.	2.3 c	46.3 a
GC2	<i>Aspergillus</i> spp.	2.0 c	TM

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.
TM, tidak ada penghambatan

patogen dan bersifat mikoparasit terhadap cendawan patogen sehingga pertumbuhan cendawan *F. oxysporum* f. sp. *cubeuse* menjadi terhambat.

Dari hasil identifikasi diketahui bahwa 3 isolat cendawan yang berasal dari rizosfer tanaman jahe yang mampu berkompetisi dengan *F. oxysporum* termasuk ke dalam genus

Trichoderma. Cendawan *Trichoderma* tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi*. Salah satu mekanisme *Trichoderma* spp. menghambat pertumbuhan *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubenses* *in vitro* adalah kompetisi (Sudantha *et al.* 2011). Taj dan Kumar (2013) melaporkan bahwa *T. viride* merupakan spesies yang terbaik menekan pertumbuhan *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi* dengan persentase penghambatan 88%.

Zona bening yang terbentuk antara dua koloni cendawan disebabkan oleh adanya senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh koloni cendawan antagonis sehingga cendawan patogen tidak dapat tumbuh mendekati cendawan antagonis. Srinon *et al* (2006) melaporkan bahwa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh *T. hamatum* WS01 dan *Penicillium* sp. WO1 berupa enzim selulase yang dapat menghambat pembentukan spora *F. oxysporum* f. sp. *cucumeris* dan *F. oxysporum* f. sp. *licopersicy* dengan mekanisme antibiosis. Dimitrios *et al.* (2012) menyatakan bahwa cendawan *Aspergillus* spp. menghasilkan zat antibiotik aflatoksin dan ochratoksin.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwanthani HA, Perveen K. 2012. Biological control of fusarium wilt of tomato by antagonistic fungi and cyanobacteria. *Afr J Biotech.* 11(5):1100–1105.
- Barnet HL, Hunter BB. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Third Edition. Minneapolis (US): Publishing Company.
- Dimitrios I, Tsitsigiannis, Dimakopoulou M, Antaniou PP, Tjamos EC. 2012. Biological control strategies of mycotoxigenic fungi and associated mycotoxin in Mediterranean basin crop. *Phytopathol Mediterran.* 51(1):158–174.
- Djiwanti SR. 2012. Penyakit busuk rimpang menghambat usaha peningkatan produksi jahe di Indonesia. *Agroinovasi.* No. 3472.
- Fokkema, Skidmore AM. 1976. Interaction in relation to biological control of plant pathogens. Di dalam: Dickison CH, Preece TF, editor. *Microbiology of Aerial Plant surfaces*. New York (US): Academic Pr. hlm 507–527.
- Kulwan SJT, Frisvad UT, Mathur SB. 1991. *An Illustrated Manual on Identification of Some Seed Borne Aspergilli, Fusaria, Penicillia and Their Mycotoxins*. Denmark (DK): Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries.
- Leslie JF, Summerell BA. 2006. *The Fusarium Laboratory Manual*. Iowa (US): Blackwell. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/9780470278376>.
- Russel R, Paterson M, Vanancio A, Lima N, 2004. Solution to penicillium taxonomy crucial to mycotoxin research and health. *Res Microbiol.* 155:507–513. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resmic.2004.04.001>.
- Srinon W, Chuncheon K, Jirattiwatukul K, Soyong K, Kanotmedhakul S. 2006. Efficacies of antagonistic fungi against fusarium wilt disease of cucumber and tomato and the assay of its enzyme activity. *J Agric Tech.* 2(2):191–201.
- Sudantha IM, Kusnarta IGM, Sudana IN. 2011. Uji antagonisme beberapa jenis cendawan saprofit terhadap cendawan *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* penyebab penyakit layu pada tanaman pisang serta potensinya sebagai agens pengurai serasah. *Agroteksos.* 21(2–3):106–109.
- Taj A, Kumar VBS. 2013. Sensitivity of *Fusarium oxysporum* f. sp. *zingiberi* causing ginger yellow against antagonist and fungicide. *J Environ Ecol.* 31(2A):663–666.
- Watanabe T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi. Morphologies of Culture Fungi and Key to Species*. Ed ke-2. New York (US): CRC Press. DOI: <http://dx.doi.org/10.1201/9781420040821>.