

SELEKSI CENDAWAN ENDOFIT UNTUK MENGHAMBAT INFEKSI CENDAWAN PATOGEN TERBAWA BENIH CABAI (*Capsicum annuum* L.) SECARA *IN VITRO*

Dewi Novina Sukapiring¹, Nurliana²

¹ Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara

² Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara

*corresponding author: dewi.novina88@gmail.com

ABSTRACT

Chilli is an important horticultural commodities in Indonesia. Infection of seedborne pathogen is a constraint for chilli production. One way to control them and reported as environmental friendly way is by using endophytic fungi. Endophytic fungi have known can inhibiting the growth of the pathogenic fungi. This study aims to determine the ability of the endophytic fungi that can inhibit the growth of chili seedborn pathogen in invitro. Research method which used was the isolation of endophytic fungi from chilli plant and isolation of seedborne pathogen, selection potential endophytic fungi with patogenicity test. The result showed that 2 of 42 endophytic fungi isolates can inhibit growth of seedborne pathogen infected of chilli which are CECL 19 and CECL 38 isolates.

Keywords: *chilli, endophytic fungi, metabolite, seedborne pathogen*

ABSTRAK

Cabai merupakan salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia. Infeksi cendawan patogen terbawa benih adalah salah satu penyebab rendahnya produksi cabai. Salah satu pengendalian yang ramah lingkungan adalah penggunaan cendawan endofit. Cendawan endofit telah diketahui dapat menghambat pertumbuhan cendawan patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan cendawan endofit yang dapat menghambat pertumbuhan cendawan patogen terbawa benih cabai secara *invitro*. Metode yang digunakan adalah isolasi cendawan endofit dari tanaman cabai dan cendawan patogen terbawa benih cabai, seleksi cendawan endofit dengan uji patogenisitas dan uji penghambatan cendawan endofit terhadap cendawan patogen. Hasil menunjukkan bahwa 2 dari 42 isolat cendawan endofit dapat menghambat pertumbuhan cendawan patogen terbawa benih cabai yaitu isolat CECL 19 dan CECL 38.

Kata Kunci: *cabai, cendawan endofit, metabolit, terbawa benih*

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan komoditas yang digemari masyarakat Indonesia sebagai bumbu masak dan bahan baku saos juga sebagai salah satu komoditas sayuran semusim yang penting di Indonesia. Tanaman cabai dapat ditanam pada berbagai lahan dan musim menjadikan tanaman cabai sebagai salah satu tanaman andalan petani. Badan Pusat Statistik (2018)

melaporkan produksi cabai merah pada tahun 2018 sebesar 1,21 juta ton dan mengalami peningkatan 0,04% dibandingkan tahun 2017. Sumatera Utara adalah provinsi penghasil cabai merah terbesar setelah Jawa Barat dan Jawa Tengah.

Tanaman cabai diperbanyak melalui biji/benih. Benih merupakan struktur perbanyak tanaman dan mempunyai hubungan dengan perkembangan dan penyebaran penyakit pada tanaman. Sebagian

besar petani masih menggunakan benih dari hasil pamanenannya sendiri atau dari petani lain, sehingga benih yang digunakan bermutu rendah. Benih bermutu rendah umumnya terinfeksi oleh cendawan patogen terbawa benih. Cendawan patogen yang telah dilaporkan sebagai patogen terbawa benih cabai adalah *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. fumigatus*, *Alternaria alternata*, *F. Solani* dan *Fusarium oxysporum* (Sitara & Hasan 2011). Berdasarkan data BPSB (2012) melaporkan benih cabai merah di kabupaten Karo Medan, Sumatera Utara terinfeksi *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp.

Perlindungan benih telah dilakukan dengan menggunakan senyawa kimia. Akan tetapi, seperti yang telah diketahui senyawa kimiawi menghasilkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan senyawa kimia adalah pemanfaatan metabolit cendawan endofit. Fitriyah *et al.* (2013) melaporkan cendawan endofit menghasilkan senyawa yang diduga saponin dan bersifat antimikrobia. Sukapiring *et al.* (2016) juga melaporkan cendawan endofit dari tanaman cabai menghasilkan metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan cendawan patogen terbawa benih cabai. Sehingga tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui kemampuan cendawan endofit yang dapat menghambat pertumbuhan cendawan patogen terbawa benih cabai secara *invitro*

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium BTPPH (Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura) Medan Sumatera Utara dan Laboratorium Mikologi Departemen Proteksi Tanaman, IPB. Penelitian ini menggunakan *syringe filter* 0.2 μm 25 mm PVDF Filtration Medium Merk Whatman, *shaker* Merk Sigma, *sentrifuse*, isolat cendawan endofit, cendawan patogen, tanaman dan benih cabai varietas lokal Berastagi yang diperoleh dari lahan pertanian cabai di Berastagi Medan, Sumatera Utara.

Adapun prosedur yang dilakukan adalah

1. Isolasi Cendawan Endofit
Metode isolasi mengikuti metode Rodrigues (1994) yang telah dimodifikasi. Jika ditemukan kontaminasi pada kontrol hasil isolasi cendawan endofit tidak dapat digunakan. Cendawan-cendawan endofit yang diperoleh dibiakkan pada media PDA dan disimpan pada suhu ruang.
2. Uji Patogenisitas Cendawan Endofit
Sebanyak 20 benih cabai dengan 3 ulangan disterilisasi permukaan selama 2 menit dengan NaOCl 1%, kemudian dibilas dengan air steril sebanyak 2 kali. Selanjutnya benih diletakkan pada *petridish* berisi isolat murni cendawan endofit, kemudian diinkubasi selama 2 minggu dan diamati perkecambahan benih (Nur'asih 2011). Cendawan endofit potensial patogen apabila benih cabai tidak berkecambah, berkecambah lalu mati, nekrosis pada kecambah, maka isolat tidak dapat digunakan pada uji selanjutnya.
3. Isolasi Cendawan Patogen Terbawa Benih Cabai
Sebanyak 3-4 lembar kertas merang steril dilembabkan pada air steril dan diletakkan pada cawan petri. Benih disterilisasi dengan menggunakan NaOCl 1% selama 1 menit kemudian dibilas dengan air steril sebanyak 2 kali dan dikeringanginkan. Dua puluh lima benih cabai diletakkan pada tiap cawan petri dengan total 400 benih. Benih diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam dan diinkubasi suhu dingin -20 0C pada hari ke-2 inkubasi selama 24 jam, kemudian diinkubasi kembali pada suhu ruang dengan penyinaran 12 di bawah sinar *near UV* dan 12 jam gelap selama 5 hari (Metode *blotter test* standart ISTA,1996).
4. Uji Penghambatan Cendawan Endofit terhadap pertumbuhan Cendawan Patogen

Cendawan endofit potensial yang diperoleh kemudian diuji dengan cendawan patogen terbawa benih cabai pada media *Potato Dextrosa Agar-Agar* secara *in vitro*. Pengujian dilakukan dengan metode dual kultur, dapat dilihat pada Gambar 1. (Santoso & Sumarni 2008).

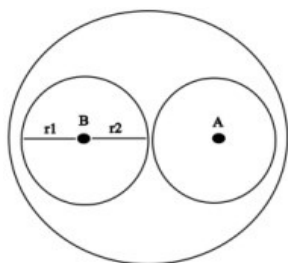
Perhitungan daya hambat dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Daya hambat} = r1-r2/r1 \times 100\%$$

Keterangan:

r1= jari-jari patogen yang tumbuh berlawanan dengan antagonis,

r2= jari patogen yg tumbuh ke arah antagonis



Gambar 1 Ilustrasi uji antagonis cendawan endofit dan cendawan patogen, A adalah cendawan endofit, B adalah cendawan patogen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil uji *blotter test* pada benih cabai diperoleh 6 isolat cendawan patogen yang menginfeksi benih cabai lokal asal Berastagi, Medan Sumatera Utara yaitu *A. fumigatus*, *A. niger*, *Fusarium* sp., *Curvularia* sp.,

Penicillium sp. dan *A. flavus*. Cendawan patogen dengan tingkat infeksi tertinggi adalah *A. fumigatus* sebesar 52.5% (Tabel 1).

Tabel 1 Cendawan patogen terbawa benih cabai

Cendawan patogen	Tingkat Infeksi (%)
<i>A. fumigatus</i>	52.5
<i>A. niger</i>	15.25
<i>F. solani</i>	12.75
<i>A. flavus</i>	11.5
<i>Penicillium</i> sp.	5
<i>Curvularia</i> sp.	3

Cendawan patogen *A. fumigatus* sebagai cendawan patogen dengan tingkat infeksi tertinggi dipilih dan dimurnikan pada media *Potato Dextrosa Agar* (Gambar 2) yang selanjutnya akan diuji antagonis dengan cendawan endofit.

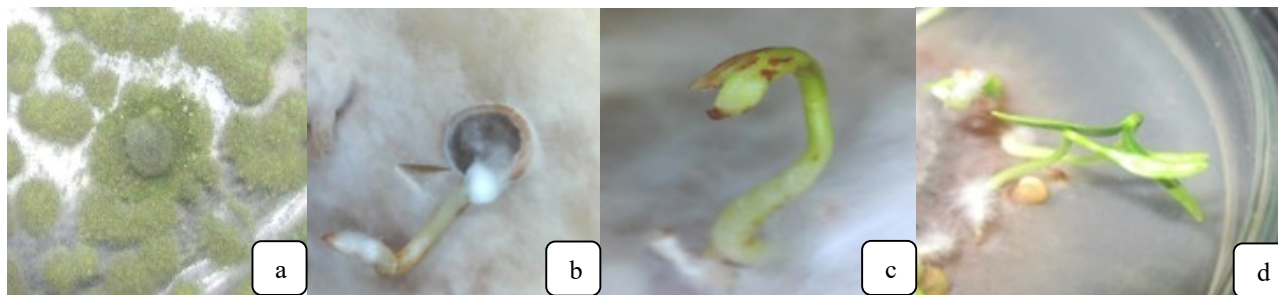
Isolasi cendawan endofit yang diperoleh dari akar, batang, daun dan benih tanaman cabai lokal berastagi didapat sebanyak 42 isolat cendawan endofit, sebanyak 16, 12, 9 dan 5 isolat diperoleh dari akar, batang, daun, dan benih secara berturut-turut.

Sebanyak 42 isolat cendawan endofit diseleksi dengan uji patogenisitas pada 20 benih cabai dengan 3 ulangan. Sebanyak 30 isolat potensial patogen dan 12 isolat non patogen. Sebanyak 12 isolat non patogen diperoleh 4 isolat dari batang, 2 isolat dari benih, 6 isolat dari akar.

Hasil uji patogenisitas menunjukkan beberapa cendawan endofit patogen, membuat benih tidak berkecambah dan mengalami kematian karena ditutupi oleh massa miselia cendawan dan benih berkecambah kemudian mengalami kematian kecambah dan nekrosis (Gambar 3). Pada uji patogenisitas cendawan endofit bersifat non patogenik, semua benih berkecambah sehat, tidak ada nekrosis.



Gambar 2. Isolat cendawan patogen terbawa benih cabai pada media PDA, b. penampakan makroskopis, c. penampakan mikroskopis



Gambar 3. Gejala pada uji patogenisitas cendawan endofit pada benih cabai, a. benih mati tidak berkecambah, b. benih berkecambah dan mati, c. kecambah mengalami nekrosis, d. benih berkecambah sehat.

Berdasarkan hasil daya hambat cendawan endofit terhadap cendawan patogen dihari ke-5 menunjukkan dari 12 isolat diperoleh 2 isolat yang memiliki daya hambat tertinggi. Cendawan endofit yang memiliki persentase daya hambat tertinggi adalah CECL 19 sebesar 65,33% dan CECL 38 sebesar 50% (Tabel 2).

Tabel 2 Persentase daya hambat isolat cendawan endofit terhadap cendawan patogen terbawa benih pada pengamatan hari ke-5

Isolat	Daya hambat terhadap pertumbuhan cendawan patogen <i>A. fumigatus</i> (%)
CECL 45	48.67
CECL 34	48.33
CECL 19	65.33
CECL 42	47.33
CECL 05	45.33
CECL 38	50.00
CECL 46	43.33
CECL 09	41.33
CECL 28	49.33
CECL 37	42.00
CECL 33	34.00
CECL 40	49.33

Pembahasan

Pada penelitian ini cendawan endofit paling banyak ditemukan pada bagian akar tanaman. Hal ini dapat dikarenakan akar menghasilkan senyawa kimia yang dapat membuat cendawan endofit yang berada di tanah mendekati akar tanaman. Widyati (2013) menyatakan bahwa tanaman

membentuk kerjasama dengan mikroba dilingkungan untuk mengoptimalkan penyerapan hara dan melindungi diri dari serangan opt dengan cara mengeluarkan eksudat akar untuk mengundang mikroba yang diinginkan dan mengusir mikroba yang tidak diinginkan. Paul *et al.* (2012) juga melaporkan dari tanaman cabai pada fase pembuahan ditemukan 196 isolat cendawan endofit dari akar, 112 isolat dari batang dan 173 isolat dari daun.

Pada penelitian juga ditemukan 30 dari 42 isolat cendawan endofit bersifat patogenik yang ditandai dengan gejala nekrosis, kematian benih dan kecambah. Damayanti (2013) juga melaporkan dari 17 isolat cendawan endofit diperoleh 2 isolat cendawan endofit non patogen dan 12 isolat potensial patogen.

Pada isolasi cendawan patogen terbawa benih cabai lokal berastagi yang diteliti diidentifikasi *Aspergillus fumigatus* adalah cendawan patogen dengan tingkat infeksi tertinggi yaitu sebesar 52,5%. Sitara dan Hasan (2011) melaporkan *A. fumigatus*, *Alternaria alternata*, *Fusarium moniliforme*, *F. oxysporum*, dan *F. solani* yang diisolasi dengan menggunakan metode standar *blotter* dan *deep freezing* adalah cendawan patogen pada benih cabai. Ramdan dan Kalsum (2017) melaporkan benih cabai kurang resisten terhadap cendawan *Aspergillus* sp yang menginfeksi benih sebesar 40%. Pamekas (2013) juga melaporkan *Aspergillus* sp. adalah cendawan terbawa benih yang terbawa pada saat pemanenan hingga penyimpanan.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa Sebanyak 2 isolat cendawan endofit dengan persentase daya hambat tertinggi secara berurutan adalah CECL 19 sebesar 65,33%, dan CECL 38 sebesar 50%. Rekha dan Shivanna (2014) menyatakan bahwa cendawan endofit menghasilkan aktivitas antimikrobia yang tinggi terhadap bakteri tetapi rendah terhadap cendawan, isolat cendawan endofit *A. terreus* menghasilkan zona hambat terhadap *Salmonella enterica* sebesar 15 mm sedangkan terhadap *A. flavus* sebesar 0 mm.

Mekanisme daya hambat cendawan endofit dalam menghambat pertumbuhan cendawan patogen adalah persaingan tempat dan nutrisi, hiperparasit dan menghasilkan enzim litik (Gao *et al.* 2010; Gazis *et al.* 2010). Sukapiring *et al.* (2016) melaporkan mekanisme cendawan endofit dalam menghambat pertumbuhan cendawan patogen terbawa benih cabai dengan menghasilkan metabolit sekunder.

PENUTUP

Simpulan

Cendawan patogen terbawa benih dengan persentase infeksi tertinggi pada benih cabai lokal berastagi adalah *A. Fumigatus*.

Diperoleh 2 isolat cendawan endofit dari total 42 isolat memiliki potensi menghambat pertumbuhan *A. fumigatus* sebagai cendawan patogen terbawa benih cabai adalah isolat CECL 19 dan CECL 38.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada kepala Laboratorium BTPPH Medan, Sumatera Utara dan semua yang terlibat dalam penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia 2018. BPS RI. Jakarta

Damayanti. 2013. Kelimpahan dan potensi cendawan endofit untuk menekan penyakit kuning pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). Tesis Institut Pertanian Bogor. Bogor

- Fitriyah D, Jose C, Saryono. 2013. Skrining aktivitas antimikroba dan uji fitokimia dari kapang endofitik tanaman dahlia (*Dahlia variabilis*). *J Ind Che Acta*. 3(2): 50-55.
- Gao FK, Dai CC, Liu XZ. 2010. Mechanisms of fungal endophytes in plant protection against pathogens. *Afr J Microbiol Res* 4(13): 1346-1351.
- Gazis R, Chaverris P. 2010. Diversity of fungal endophyte in leaves and stem of wild rubber tree (*Hevea brasiliensis*) in Peru [CD-ROM]. *Fungal Ecology*. 3:240-254.
- International Seed Testing Association. 1996. International rules for seed testing. *Seed Sci Technol*. 24: 39-42.
- Nur'asih. 2011. Keanekaragaman dan kelimpahan cendawan endofit pada batang padi. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Pamekas T. 2013. *Penyakit Pascapanen: Fisiologi, Patologi dan Pengendalian*. Pertelon Media. Bengkulu
- Paul NC, Deng JX, Sang HK, Choi YP, Yu SH. 2012. Distribution and antifungal activity of endophytic fungi in different growth stages of chili pepper (*Capsicum annum* L.) in Korea. *Plant Pathol J*. 28(1):10-19.
- Ramdan EP, Kalsum U. 2017. Inventarisasi Cendawan Terbawa Benih Padi, Kedelai dan Cabai. *Jurnal Pertanian Presisi*. 1(1): 48-58
- Rekha D, Shivanna MB. 2014. Diversity, antimicrobial and antioxidant activities of fungal endophytes in *Cynodon dactylon* (L.) Pers. and *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv. *Int J Curr Microbiol App Sci*. 3(8):573-591.
- Rodrigues KF. 1994. The foliar fungal endophytes of the Amazonian palm *Euterpe oleracea*. *Mycologia*. 86:376-385.
- Santoso SJ, Sumarni. 2008. Uji Antagonisme Mikroba Fitoplen terhadap *Helminthosporium sorokinianum* Penyebab Bercak Daun Tanaman Gandum. *Jurnal Inovasi Pertanian*. 7(1):86-94.

- Sitara U, Hasan N. 2011. Studies on the efficacy of chemical and non chemical treatments to control mycoflora associated with chilli seed. *Pak J Bot.* 43(1):95-110.
- Sukapiring DN, Soekarno BPW, Yuliani TS. 2016. Potensi metabolit sekunder cendawan endofit tanaman cabai sebagai penghambat *Fusarium* sp. Patogen asal biji secara in Vitro. *J Fitopatol Indones.* 12(1):1-8
- Widyati E. 2013. Memahami Interaksi Tanaman-Mikroba. *Tekno Hutan Tanaman.* 6(1):13-20