



AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian

Journal homepage: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>

Uji daya hambat jamur endofit yang diisoladi dari daun karet klon BPM 1 terhadap jamur patogen *Colletotrichum gloeosporioides* di laboratorium

Inhibition test of endophytic fungi isolated from the leaves of rubber clone BPM 1 against pathogenic fungi *Colletotrichum gloeosporioides* in the laboratory

Syamsafitri^{1*}, Mahyuddin¹, dan Amelia Oktarini Siregar²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Karya Wisata Gedung Johor, Medan 20144, Indonesia, Email: syamsafitri@fp.uisu.ac.id; mahyuddindalimunthe@fp.uisu.ac.id

²Mahasiswa ¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Karya Wisata Gedung Johor, Medan 20144, Indonesia, Email: syamsafitri@fp.uisu.ac.id

Corresponding Author: syamsafitri@fp.uisu.ac.id

ABSTRAK

Jamur endofit merupakan mikroba yang hidup di dalam jaringan tanaman pada periode tertentu dan mampu hidup dengan membentuk koloni dalam jaringan tanaman tanpa membahayakan inangnya. Setiap tanaman tingkat tinggi dapat mengandung beberapa mikroba endofit yang mampu menghasilkan senyawa biologi atau metanbolit sekunder. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat jamur endofit pada daun karet terhadap jamur *C. gloeosporioides*. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap non-faktorial dengan 3 duplikasi dan 3 ulangan. Faktor yang pertama yaitu: Kontrol hanya menggunakan isolat *C. gloeosporioides* (K0), faktor yang kedua menggunakan klon karet BPM 1 dari kode isolat D1 isolat endofit (D1), faktor yang ketiga menggunakan klon karet BPM 1 dari kode isolat D2 isolat endofit (D2). Jumlah Perlakuan yang digunakan dalam penelitian yaitu 3 perlakuan, 3 duplikasi dan 3 ulangan. Variabel yang diamati adalah luas koloni *C. gloeosporioides*, dan jamur endofit (cm²), serta daya hambat (%). Jamur endofit isolate D2 mampu mencegah pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* lebih luas dibandingkan dengan jamur endofit isolat D1. Daya hambat jamur endofit isolate D2 juga lebih besar dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* dibandingkan dengan jamur endofit isolat D1.

Kata Kunci: Luas koloni, Daya hambat, *C. gloeosporioides*

ABSTRACT

Endophytic fungi are microbes that live in plant tissues for a certain period and are able to live by forming colonies in plant tissues without harming their hosts. Each higher plant can contain several endophytic microbes capable of producing biological compounds or secondary metabolites. This study aimed to determine the inhibition of endophytic fungi on rubber leaves against the fungus C. gloeosporioides. The study used a non-factorial completely randomized design with 3 duplications and 3 replications. The first factor is: Control only uses C. gloeosporioides isolate (K0), the second factor uses a rubber clone BPM 1 from isolate code D1 endophytic isolate (D1), the third factor uses a rubber clone BPM 1 from isolate code D2 endophytic isolate (D2). The number of treatments used in the study were 3 treatments, 3 duplications and 3 replications. Variables observed were colony area of C. gloeosporioides, and endophytic fungi (cm²), and inhibition (%). The endophytic fungus isolate D2 was able to prevent the growth of the fungus C. gloeosporioides more widely than the endophytic fungus isolate D1. The inhibitory power of endophytic fungus isolate D2 was also greater in inhibiting the growth of fungus C. gloeosporioides compared to endophytic fungus isolate D1.

Keywords: Colony area, Inhibition, *C. gloeosporioides*

Pendahuluan

Jamur endofit adalah jamur yang terdapat di dalam sistem jaringan tumbuhan, seperti daun, bunga, ranting ataupun akar tumbuhan. Jamur ini

menginfeksi tumbuhan sehat pada jaringan tertentu dan mampu menghasilkan mikotoksin, enzim serta antibiotika dan juga dapat menginfeksi tanaman melalui lubang alami maupun luka. Jamur endofit masuk ke

dalam jaringan tanaman melalui lubang alami maupun luka baik yang diakibatkan oleh faktor biotik maupun abiotik atau sebagai akibat dari proses pertumbuhan akar tanaman. Populasi jamur endofit yang paling tinggi terdapat pada akar. Jamur endofit termasuk salah satu kelompok mikroba yang memegang peranan penting dalam reaksi ketahanan tanaman terhadap patogen seperti serangan yang diakibatkan oleh *Colletotrichum gloeosporioides* pada tanaman karet (Hidayati dkk., 2014).

Jamur endofit merupakan mikroba yang hidup di dalam jaringan tanaman pada periode tertentu dan mampu hidup dengan membentuk koloni dalam jaringan tanaman tanpa membahayakan inangnya. Setiap tanaman tingkat tinggi dapat mengandung beberapa mikroba endofit yang mampu menghasilkan senyawa biologi atau metabolit sekunder yang diduga sebagai akibat koevolusi atau transfer genetik (*genetic recombination*) dari tanaman inangnya ke dalam mikroba endofit. Kemampuan mikroba endofit memproduksi senyawa metabolit sekunder sesuai dengan tanaman inangnya merupakan peluang yang sangat besar dan dapat diandalkan untuk memproduksi metabolit sekunder dari mikroba endofit yang diisolasi dari tanaman inangnya tersebut (Firdaus dkk., 2020).

Endofit hidup di dalam jaringan berfungsi sebagai pemenuh kebutuhan nutrisi, meningkatkan produksi tanaman, fitohormon, penyediaan hara, meningkatkan tanaman dari cekaman abiotik dan pengendalian patogen yang menyerang tanaman (Agrios, 2005). Endofit biasanya hidup di jaringan tanaman yang sama dengan jamur penyebab penyakit sehingga endofit mampu menghambat pertumbuhan patogen yang menyerang tanaman. Pada bagian daun jamur endofit masuk melalui bagian daun yang sobek kemudian endofit berkoloni dititik tempat masuk dan menyebar ke ruang interseluler dalam sistem pembuluh tanaman sehingga endofit mampu menghambat perkembangan patogen yang menyerang daun seperti yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum gloeosporioides*. Endofit yang berpotensi menghambat perkembangan patogen yaitu endofit yang memiliki tingkat kemampuan menghambat diatas 50%. Jumlah populasi endofit antara 102-107 CFU/g sementara patogen di dalam jaringan tanaman berkisar 107-1010 CFU/g berat segar pada tanaman yang rentan.

jamur endofit mampu mencegah perkembangan penyakit karena memproduksi siderofor yaitu senyawa metabolit yang bersifat racun bagi jamur patogen seperti *C. gloeosporioides*. Jamur endofit juga memiliki kemampuan untuk mereduksi produksi toksin yang dihasilkan oleh patogen sehingga tidak patogenik terhadap tanaman atau menginduksi ketahanan tanaman terhadap serangan patogen (Suman, 2001).

Asosiasi jamur endofit dengan tumbuhan inangnya digolongkan dalam dua kelompok, yaitu mutualisme konstitutif dan induktif. Mutualisme konstitutif merupakan asosiasi yang erat antara jamur dengan tumbuhan terutama rumput-rumputan. Pada kelompok ini jamur endofit menginfeksi ovule (benih) inang, dan penyebarannya melalui benih serta organ penyerbukan inang. Mutualisme induktif adalah asosiasi antara jamur dengan tumbuhan inang, yang penyebarannya terjadi secara bebas melalui air dan udara. Jenis ini hanya menginfeksi bagian vegetatif inang dan seringkali berada dalam keadaan metabolisme inaktif pada periode yang cukup lama (Sudirman, 1994).

Karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang penting, baik sebagai sumber pendapatan, kesempatan kerja, dan devisa, pendorong pertumbuhan ekonomi di sentra-sentra baru di wilayah perkebunan karet maupun pelestarian lingkungan dan sumber daya hayati. Namun sebagai Negara dengan luas areal terbesar dan produksi terbesar kedua dunia, Indonesia masih menghadapi beberapa kendala yaitu rendahnya produktivitas, terutama karet rakyat yang merupakan mayoritas (91%) areal karet nasional dan ragam produk olahan yang masih terbatas, yang masih di dominasi oleh karet remah (*cerum rubber*) (Dinas Perkebunan, 2013).

Indonesia memiliki areal perkebunan karet terluas di Dunia yang memiliki hasil sekitar 3400 ha. Pada tahun 2007, namun dari sisi produksinya hanya berada pada posisi kedua setelah Thailand yakni 2.76 juta ton. Produktivitas karet rakyat masih relatif rendah yakni 700-900 kg/ha/tahun. Rendahnya produktivitas karet salah satunya disebabkan oleh penyakit tanaman. Penyakit pada tanaman karet merupakan salah satu faktor pengganggu yang penting dari pada gangguan masalah lainnya. Penyakit tanaman karet dapat dijumpai di

pembibitan sampai di tanaman yang telah tua dari bagian akar sampai bagian daun. Pada umumnya penyakit tanaman karet disebabkan oleh cendawan, virus, bakteri atau patogen lainnya. Penyakit penting yang menyerang tanaman karet yaitu jamur akar putih, kering alur sadap, gugur daun *Corynospora*, *Colletotrichum* dan *Oidium* (Widanengsih, 2015).

Penyakit *Colletotrichum* merupakan salah satu jenis penyakit yang terdapat di perkebunan karet. Penyakit *Colletotrichum* disebabkan oleh cendawan *C. gloeosporioides* dengan gejala berupa daun muda tampak lemas bewarna hitam, keriput, bagian ujungnya mati, menggulung dan akhirnya berguguran. Sementara itu serangan pada daun tua menunjukkan gejala adanya bercak cokelat atau hitam, berlubang, mengeriput, dan sebagian ujungnya mati. Pada pucuk, ranting, dan buah yang terserang *C. gloeosporioides* memperlihatkan gejala seperti pada daun. Kerusakan ini mencapai 2-5% dari luas perkebunan karet yang ada di Indonesia. Daun yang terinfeksi cendawan kemudian gugur, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Serangan biasanya terjadi pada perkebunan yang tanamannya baru saja membentuk daun-daun muda, biasanya pada musim hujan (Deptan, 2003).

Kebun-kebun yang terletak di dataran tinggi yaitu >200 m dpl dengan curah hujan yang tinggi juga mudah terserang penyakit ini, yang terjadi di daerah Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu dan Kalimantan Barat (Irwan dan Siregar, 2013).

Penyebaran penyakit *C. gloeosporioides* terjadi melalui spora yang diterbangkan oleh angin atau hujan. Penyebaran spora umumnya terjadi pada malam hari, terutama saat hujan turun. Beberapa usaha pencegahan dapat dilakukan dengan cara, tidak menanam klon-klon yang rentan terhadap penyakit ini, seperti PR 255, PR 300, dan PR 303. Sebaiknya harus ditanam dengan klon-klon yang tahan, seperti BPM 1, LCB 1320, PR 261, AVROS 2037, atau GT I. Kemudian mempercepat pembentukan daun muda dengan pemupukan intensif, dimulai dari munculnya kuncup sampai daun menjadi hijau. Dilakukan pemeriksaan tanaman sedini mungkin agar jika terjadi serangan segera bisa dikendalikan lebih cepat (Heru dan Agus, 2008).

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

daya hambat jamur endofit pada daun karet terhadap jamur *C. gloeosporioides*.

Bahan dan Metode

Penelitian ini telah dilaksanakan di Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan, Pondok Kelapa, Medan, Sumatera Utara.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun karet Klon BPM 1 dari kebun karet Hapesong, kentang, agar, dextrose, alkohol 70 %, aquadest steril, larutan NaOCl (*Sodium Hipoklorit*) 1%, isolat jamur *C. gloeosporioides*, spritus, dan kapas.

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah laminar air flow cabinet (L AFC), Oven, timbangan analitik, gelas ukur, petridish, botol media, erlemeyer, pengaduk, aluminium foil, kompor gas, pinset, pipet volume, jarum ose, bunsen, incubator, mikroskop, cover glass, tabung reaksi, gunting, dan mikro pipet, plani meter.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap non-faktorial dengan 3 duplikasi dan 3 ulangan. Faktor yang pertama yaitu: Kontrol hanya menggunakan isolat *C. gloeosporioides* (K0), faktor yang kedua menggunakan klon karet BPM 1 dari kode isolate D1 isolat endofit (D1), faktor yang ketiga menggunakan klon karet BPM 1 dari kode isolat D2 isolat endofit (D2). Jumlah Perlakuan yang digunakan dalam penelitian yaitu 3 perlakuan, 3 duplikasi dan 3 ulangan jadi jumlah cawan petri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 27 petri.

Variabel yang diamati adalah luas koloni *C. gloeosporioides*, dan jamur endofit (cm²), serta daya hambat (%).

Luas koloni *C. gloeosporioides* diukur menggunakan alat plani meter. Pengukuran dilakukan setiap 2 hari sekali dan diambil rata-ratanya dengan cara pola yang sudah dibentuk dengan menggunakan spidol lalu diukur dengan plani meter dengan cara di putar searah jarum jam.

Daya hambat diperoleh dengan cara mengukur pertumbuhan *C. gloeosporioides* dan jamur endofit secara *dual culture*. Pengumpulan data dilaksanakan dengan cara mengukur daya hambat menggunakan plani meter dan dihitung menggunakan persamaan Asrul (2009):

$$DH = \frac{x - y}{x} \times 100\%$$

Di mana: DH = Daya hambat (%); x = Luas pertumbuhan jamur pada kontrol (C.

gloesporioides); y = Luas pertumbuhan jamur pada perlakuan jamur antagonis.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F taraf 5%, apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Luas Koloni (cm²)

Luas koloni jamur diamati pada 2-10 hari setelah inokulasi (HSI) dengan interval dua minggu sekali. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis isolat berpengaruh nyata luas koloni jamur *C. gloesporioides* dan endofit (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan jenis isolat berpengaruh nyata terhadap luas koloni pada pengamatan 4, 6, 8, dan 10 HSL sedangkan pada pengamatan 2 HSL berpengaruh tidak nyata. Luas koloni terluas diperoleh pada perlakuan control, yaitu

menggunakan isolate *C. gloesporioides*, dan terendah pada perlakuan menggunakan isolate endofit dengan kode isolate D2. Sejalan dengan hasil penelitian Bawantari dkk. (2020) yang menunjukkan bahwa jamur endofit mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen dengan menghasilkan luas koloni yang lebih kecil. Sunarwati dan Yoza (2010) menyatakan bahwa mekanisme lisis hifa patogen ditandai dengan berubahnya warna hifa patogen menjadi jernih dan kosong karena isi sel dimanfaatkan oleh agen biokontrol sebagai nutrisi serta kemampuan agen biokontrol menghasilkan enzim yang dapat melisis dinding sel patogen dan akhirnya menyebabkan kematian sel. Lebih lanjut Pal and Gardener (2006) menyatakan bahwa mekanisme antibiosis menghasilkan senyawa antibiotik yang dapat menyebabkan hifa patogen abnormal (*malformasi*).

Tabel 1. Rataan luas koloni (cm²) jamur *C. gloesporioides* dengan perlakuan jenis isolat

Perlakuan	Waktu Inokulasi (HSI)				
	2	4	6	8	10
Isolat <i>C. gloesporioides</i> (control)	8.37	26.40a	40.50a	52.43a	63.55a
kode isolat D1 isolat endofit	6.52	9.86c	13.86bc	15.18b	18.72b
kode isolat D2 isolat endofit	6.53	10.22bc	13.44c	14.31c	14.92c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan 5%.

Daya Hambat (%)

Daya hambat isolate jamur diamati pada 2-10 hari setelah inokulasi (HSI) dengan interval dua minggu sekali (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada pengamatan 2 dan 4 HSI, daya hambat jamur endofit isolat D1 lebih tinggi dibandingkan dengan jamur endofit isolat D2. Namun pada 6, 8, dan 10 HSI, daya hambat jamur endofit isolat D2 lebih tinggi dibandingkan dengan jamur endofit isolat D1. Walaupun demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jamur endofit mampu

menghambat pertumbuhan jamur *C. gloesporioides* sampai 70%. Debbab et al. (2009) menyatakan bahwa jamur endofit hidup di dalam jaringan internal hampir semua tanaman yang sehat tanpa menimbulkan efek negatif secara langsung bagi tumbuhan inangnya dan bermanfaat untuk tanaman dengan memproduksi zat khusus seperti enzim yang dapat mencegah tumbuhan inangnya dari serangan patogen seperti jamur dan hama.

Tabel 2. Persentase daya hambat (%) isolat jamur endofit (D1 dan D2) terhadap jamur *C. gloesporioides*

Perlakuan	Waktu Inokulasi (HSI)				
	2	4	6	8	10
<i>C. gloesporioides</i> vs D1	22.04	62.67	65.79	71.05	70.54
<i>C. gloesporioides</i> vs D2	21.91	61.28	66.83	72.04	76.52

Kesimpulan

Jamur endofit isolate D2 mampu mencegah pertumbuhan jamur *C. gloesporioides* lebih luas dibandingkan dengan jamur endofit isolat D1. Daya hambat

jamur endofit isolate D2 juga lebih besar dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. gloesporioides* dibandingkan dengan jamur endofit isolat D1.

Daftar Pustaka

- Agrios, G.W. 2005. Plant Pathology. Fifth Edition. Elsevier Academic Press. USA. 922 p.
- Asrul. 2009. Uji Daya hambat jamur antagonis (*Trichoderma* spp) dalam formulasi kering berbentuk tablet terhadap luas bercak (*Phytophthora palmivora*) pada buah kakao. Jurnal Agrisains 10 (1): 21-27.
- Bawantari, N.K.S., Suprpta, D.N., Khalimi, K. 2020. Uji antagonistik *Bacillus siamensis* dan *Paenibacillus polymyxa* terhadap *Colletotrichum gloeosporioides* KLCR2 penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Jurnal Agroekoteknologi Tropika, 9(3): 189-197.
- [Deptan] Dinas Pertanian. 2003. Penyakit Gugur Daun [Internet]. [Diakses Juni, 15 2021]. Tersedia pada: <http://Wikipedia.org/wiki/gejala.html>.
- Dinas Perkebunan, 2013. Perkebunan Karet Sumatera Utara. Medan.
- Firdaus, M., Syamsafitri, Rahayu, M.S. 2020. Uji efektivitas jamur endofit tanaman karet asal kebun Bandar Betsy sebagai agens hayati penyakit gugur daun (*Colletotrichum gloeosporides*) pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian 8(1): 41-48.
- Heru, D., Agus, A. 2008. Petunjuk Lengkap Budidaya Karet. Jakarta (ID): Agro Media Pustaka.
- Hidayati, U., Chaniago, I.A., Munif, A., Siswanto, Santosa, D.A. 2014. Potensi kultur campuran bakteri endofit sebagai pemacu pertumbuhan bibit tanaman karet. Jurnal Penelitian Karet, 32(2): 129-138.
- Irwan, S., Siregar. 2013. *Budidaya dan Teknologi Karet*. Niaga Swardaya. Jakarta.
- Pal, K.K., Gardener, B.M. 2006. Biological control of plant pathogens [Internet]. [Diakses June, 15 2021]. Tersedia pada: doi: 10.1094/PHI-A-2006-1117-02. Biological.
- Sudirman, 1994. Simbiosis fungi endofit dengan inang [Internet]. [Diakses Juni, 15 2021]. Tersedia pada: <https://zaifbio.wordpress.com/2009/02/09/simbiosis-fungi-endofit-dengan-inang/>.
- Suman, A. 2001. Deteksi Molekular Bakteri Endofit Pada Jaringan Tanaman. Jakarta (ID): Agro Media Pustaka.
- Sunarwati, D., Yoza, R. 2010. Kemampuan *Trichoderma* dan *Penicillium* dalam menghambat pertumbuhan cendawan penyebab penyakit busuk akar durian (*Phytophthora palmivora*) secara in vitro. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Seminar Nasional Program dan Strategi Pengembangan Buah Nusantara.
- Widanengsih, E. 2015. Penyakit penting tanaman pada tanaman karet. Yogyakarta (ID): Universitas Gajah Mada.