

**Identifikasi Penyebab Penyakit Bercak Daun
Mycosphaerella pada Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) di
Bali dan Potensi Pengendaliannya dengan Jamur Antagonis
secara *In Vitro***

GUSTI AYU DWITA ANDRAWINA
GUSTI NGURAH ALIT SUSANTA WIRYA*)
NI WAYAN SUNITI
I PUTU WIRYA SUPUTRA

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali

*)Email: alitsusanta@yahoo.com

ABSTRACT

**Identification of Pathogenic Fungi causes *Mycosphaerella* Leaf Spot on
Strawberry Plants (*Fragaria* sp.) in Bali and Control Potential with Antagonist
Fungi**

Strawberry (*Fragaria* sp.) is a fruit cultivation plant that develops in Indonesia and has attractiveness and high economic value. Strawberry plants that grow at the center of strawberry production in Bali show symptoms of pathogenic fungus attack. Symptoms caused by the presence of brownish purple spots with a white center on the leaves. The purpose of this study was to identify pathogenic fungi that caused *Mycosphaerella* leaf spot disease on strawberry plants located at the center of strawberry production in Bali. The activities carried out in this study were (1) sampling and calculating the percentage of *Mycosphaerella* leaf spot disease on strawberry plants, (2) isolation of pathogenic fungi from symptomatic leaves of strawberry plants, (3) pathogenicity testing, (4) identification of pathogenic fungi, and (5) test the potential inhibition of antagonistic fungi against pathogenic fungi. This research was conducted in Candi Kuning and Br Kembang Merta Village, Tabanan Regency and Pancasari Village, Buleleng Regency, and continued at the Plant Disease Laboratory, Faculty of Agriculture, Udayana University. The results of this study were successful in identifying *Mycosphaerella fragariae* as a pathogen causing leaf spot disease on strawberry plants in Bali and the potential for biological control by utilizing antagonistic fungi in vitro showed that *Trichoderma viride*, *Trichoderma asperellum*, *Gliocladium* sp. can suppress the growth of pathogenic fungi in strawberry plants of > 90%, *Trichoderma harzianum* and *Trichoderma koningii* up to >80%.

Keywords: Fragaria sp., *Leaf Spot Disease*, *Mycosphaerella fragariae*, *Biological Control*, *Antagonist Fungus*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Tanaman stroberi (*Fragaria* sp.) merupakan salah satu tanaman budidaya buah-buahan yang mempunyai daya tarik dan nilai ekonomi yang tinggi. Tanaman ini pertama kali ditemukan di Chili, Amerika dengan penyebaran geografis yang luas sampai di Amerika, Eropa, dan Asia (Chehri et al., 2010) termasuk di Indonesia. Buah stroberi memiliki warna merah mencolok dan bentuk yang unik sehingga memiliki daya pikat tersendiri bagi konsumennya.

Stroberi masuk ke Indonesia pada tahun 1980-an (Hanif dan Ashari, 2013). Budidaya tanaman stroberi di Bali mulai dikenal pada tahun 1983 di Desa Candi Kuning, Bali (Hanif dan Ashari, 2013). Desa Pancasari, Buleleng dan Desa Candi Kuning, Tabanan merupakan sentra stroberi terbesar di Bali. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) di Indonesia pada tahun 2016 mengalami penurunan sebesar 12.091 Ton per tahunnya, sedangkan di Bali hasil panen rata-rata stroberi pada tahun 2016 sebesar 2.173 Ton sementara pada tahun 2017 mengalami penurunan sebesar 1.308 Ton per tahunnya (BPS, 2016-2017).

Adanya penurunan produktivitas stroberi disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya yaitu adanya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu penyakit pada tanaman stroberi yang disebabkan oleh cendawan atau jamur yaitu bercak daun. Gianessi dan Nathan Reigner (2005) menyebutkan bahwa bercak daun merupakan salah satu penyakit yang paling umum dan mempunyai pengaruh besar terhadap tanaman stroberi. Di Arkansas tercatat bahwa beberapa petani mengalami penurunan total panen stroberi karena penyakit bercak daun sebesar 20%.

Petani tanaman stroberi kerap menggunakan pestisida sebagai alternatif dalam pengendalian beberapa hama dan penyakit pada stroberi. *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. merupakan jenis jamur antagonis yang banyak terdapat di dalam tanah dan banyak digunakan untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan jamur patogen.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus hingga bulan November 2021. Pengambilan sampel tanaman stroberi bergejala bercak daun dilaksanakan di beberapa lokasi di Bali yaitu Desa Pancasari, Buleleng, Desa Candi Kuning dan Kembang Merta, Tabanan. Identifikasi penyebab penyakit bercak daun pada stroberi dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu cawan Petri (*petridish*), erlenmeyer, lampu bunsen, pipet makro, autoclave, timbangan, *laminar air flow*, kantong plastik, kertas, label, alat tulis, gunting, pisau, kompor, panci, saringan,

sendok, masker, kapas, penggaris, kamera, tisu, lemari pendingin, mikroskop, aluminium foil, beaker glass, pinset, jarum oose, dan laptop.

Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah media PDA (200 gram kentang, 20 gram dextrose, 10 gram agar putih, 1 liter akuades, dan anti bakteri), alkohol 70%, akuades, sampel tanaman stroberi bergejala bercak daun, Etanol absolut 95%, Lactophenol Cotton Blue dan Kloramfenikol.

2.3 Pelaksanaan Penelitian

2.3.1 Pengamatan dan Pengambilan Sampel Tanaman Bergejala

Pengambilan sampel tanaman stroberi diambil dari beberapa lokasi sentra produksi stroberi di Bali yaitu Desa Pancasari, Buleleng Desa Candi Kuning dan Kembang Merta, Tabanan dengan melakukan pengamatan terhadap daun tanaman stroberi yang memiliki gejala penyakit bercak daun.

2.3.2 Perhitungan Persentase Penyakit

Perhitungan persentase penyakit dilakukan untuk menghitung persentase penyakit bercak daun yang menyerang tanaman stroberi di Bali dengan pengambilan sampel secara acak sebanyak 500 tanaman pada setiap lokasi. Tanaman yang menunjukkan kriteria gejala penyakit bercak daun dihitung menggunakan rumus Mohammed et al. (1999):

$$PS = \frac{Nh}{Nt} \times 100\%$$

2.3.3 Isolasi Patogen

Pemisahan patogen dari sampel yang telah diambil di lapangan dilakukan dengan memotong bagian tanaman pada perbatasan yang sehat dan yang sakit dengan ukuran sekitar 1 cm x 1 cm. Kemudian dilakukan desinfeksi pada permukaan sampel dengan alkohol 70 % selama 1 menit kemudian dikeringkan menggunakan tisu steril dan sampel siap dimasukkan ke dalam media PDA.

2.3.4 Pemurnian

Pemurnian dilakukan pada setiap hasil isolasi koloni jamur berbeda dengan pengamatan morfologi secara makroskopis terhadap jamur tersebut, yang mencakup warna koloni, bentuk koloni, dan persebaran koloni jamur.

2.3.5 Uji Patogenesitas

Jamur patogen yang telah diisolasi dari daun tanaman stroberi yang mengalami gejala penyakit bercak daun diinokulasikan pada tanaman stroberi yang sehat tanpa adanya gejala penyakit. Uji patogenesitas dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan atau menempelkan jamur patogen hasil isolasi pada tanaman stroberi yang sehat, kemudian diamati gejala penyakit yang muncul. Prosedur uji patogenesitas mengikuti uji Postulat Koch.

2.3.6 Identifikasi secara Morfologi

Identifikasi morfologi jamur patogen penyebab penyakit bercak daun pada stroberi dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi secara makroskopis dilakukan dengan mengamati bentuk koloni jamur, warna permukaan koloni jamur, dan warna bawah koloni jamur (Gandjar *et al.*, 1999) dalam Dwi 2020.

Pengamatan secara mikroskopis dilanjutkan dengan pengamatan terhadap miselia, spora, ada tidaknya sekat pada hifa dari jamur patogen penyebab penyakit di bawah mikroskop, kemudian disesuaikan menggunakan buku identifikasi jamur dan bakteri CMI *description of pathogenic fungi and bacteria*, 1981.

2.3.7 Uji Potensi Daya Hambat Jamur Antagonis terhadap Jamur Patogen secara In Vitro

Potensi daya hambat dilakukan menggunakan jamur antagonis yang menjadi koleksi di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Udayana yaitu jenis *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. serta jamur patogen hasil pemurnian. Pengujian ini dilakukan secara *in vitro* dengan metode *dual culture*.

Evaluasi dilakukan dengan menghitung persentase daya hambat pertumbuhan jamur patogen oleh jamur antagonis potensial. Rumus yang digunakan dalam menghitung presentase daya hambat adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{K - A}{K} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Presentase daya hambat jamur antagonis (%)

K = Rata-rata luas pertumbuhan koloni kontrol (mm²)

A = Rata-rata luas pertumbuhan jamur patogen dengan perlakuan (mm²)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Persentase Penyakit Bercak Daun Pada Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) Di Lapang

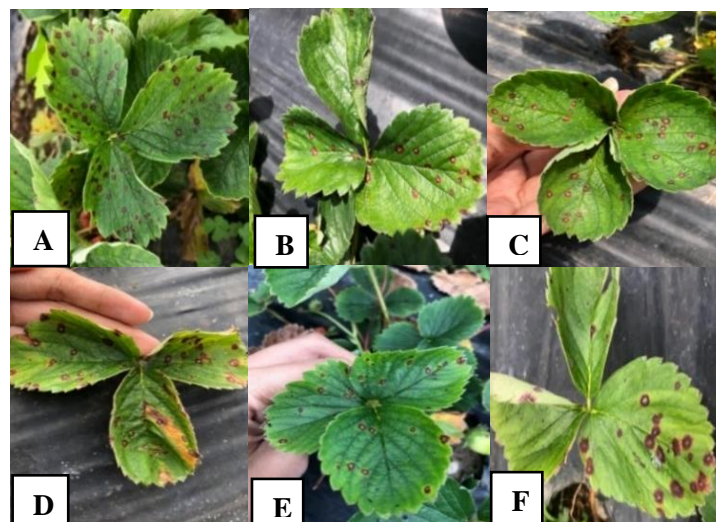
Persentase serangan penyakit bercak daun pada tanaman stroberi yang disebabkan oleh jamur patogen telah diamati pada tiga lokasi sentra produksi tanaman stroberi di Bali yaitu Desa Pancasari, Buleleng dan Desa Candi Kuning, Kembang Merta, Tabanan. Persentase gejala penyakit bercak daun pada tiga lokasi sentra produksi stroberi di Bali yang telah diamati menunjukkan rata-rata persentase penyakit sebesar 40,84%. Persentase penyakit secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Gejala Penyakit Bercak Daun Pada Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) di Bali

Lokasi	Gejala Penyakit Bercak Daun		
	Jumlah Tanaman Terserang	Jumlah Tanaman Diamati	Persentase Penyakit
Pancasari A, Buleleng	234	500	46,8%
Pancasari B, Buleleng	201	500	40.2%
Pancasari C, Buleleng	178	500	35.6%
Candi Kuning A, Tabanan	219	500	43.8%
Candi Kuning B, Tabanan	150	500	30%
Kembang Merta, Tabanan	243	500	48.6%
Rata-rata			40.84%

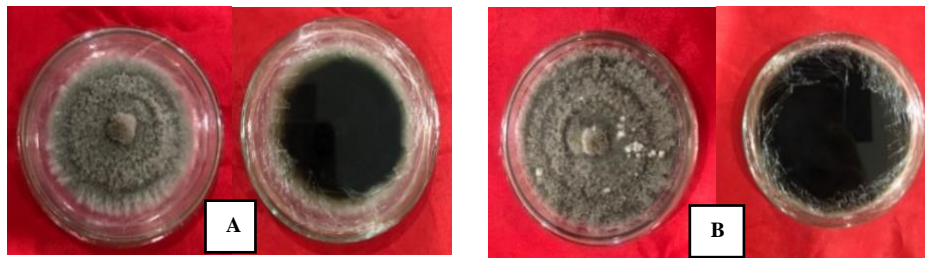
3.2 Pengamatan Gejala Serangan Penyakit Bercak Daun Dan Isolasi Jamur Patogen Penyebab Penyakit Bercak Daun Pada Tanaman Stroberi (*Fragaria* sp.) di Bali

Pada pengamatan gejala penyakit bercak daun di tiga lokasi sentra produksi stroberi di Bali yaitu Desa Pancasari, Buleleng dan Desa Candi Kuning, Kembang Merta, Tabanan terdapat beberapa gejala yang teramati seperti adanya bercak berwarna ungu kecoklatan dengan pusat berwarna coklat kemerahan hingga putih dengan batas berwarna merah jelas pada daun tanaman stroberi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gejala bercak daun pada tanaman stroberi yang teramati, (A) Gejala bercak daun pada lokasi Pancasari A, (B) Gejala bercak daun pada lokasi Pancasari B, (C) Gejala bercak daun pada lokasi Pancasari C, (D) Gejala bercak daun pada lokasi Candi Kuning A, (E) Gejala bercak daun pada lokasi Candi Kuning B, (F) Gejala bercak daun pada lokasi Kembang Merta

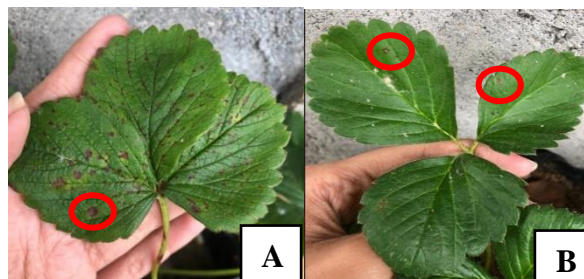
Tahap selanjutnya dilakukan isolasi dan pemurnian untuk mendapatkan *single* koloni selama 15 hari setelah inkubasi (HSI). Isolat jamur patogen dari gejala penyakit bercak daun pada tanaman stroberi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Isolat jamur patogen dari gejala penyakit bercak daun pada tanaman stroberi, (A) Isolat jamur patogen dari gejala penyakit bercak daun pada 10 HSI, (B) Isolat jamur patogen dari gejala penyakit bercak daun pada 15 HSI

3.3 Uji Patogenisitas

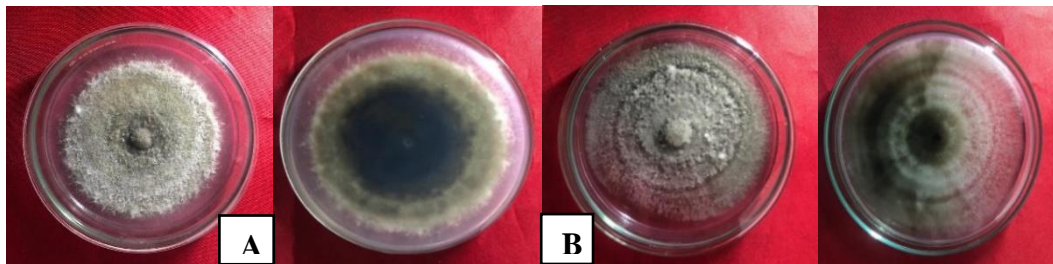
Uji patogenisitas dilaksanakan di Desa Candi Kuning, Kabupaten Tabanan yaitu dengan menyiapkan tanaman stroberi yang sehat dengan dua varietas berbeda yaitu *Sweet Charlie* dan *Rosalinda*. Uji patogenisitas dilaksanakan dengan teknik inokulasi yaitu menyemprotkan inokulum ke seluruh bagian daun tanaman stroberi. Pengamatan uji patogenisitas menunjukkan pada hari ke-7 setelah inokulasi tanaman stroberi varietas *Sweet Charlie* menunjukkan gejala bercak berwarna ungu kecil dengan ukuran 2 mm. Selanjutnya, bercak berwarna ungu semakin membesar dan pada 10 hari setelah inokulasi bercak ungu berubah menjadi merah kecoklatan dengan ukuran 3 mm pada 18 hari setelah inokulasi mulai timbul nekrotik atau bercak berwarna coklat muda hingga putih di bagian tengah bercak ungu kecoklatan. Uji patogenisitas pada varietas *Rosalinda* menunjukkan gejala bercak kecil berwarna ungu pada 12 hari setelah inokulasi dengan ukuran 1 mm dan bercak ungu semakin membesar dengan ukuran 3 mm hingga pada 25 hari setelah inokulasi muncul bercak berubah menjadi ungu kecoklatan dan bagian pusat mengalami nekrotik dengan warna coklat lebih muda.



Gambar 3. Gejala penyakit utama hasil inokulasi pada uji patogenisitas, (A) Gejala bercak daun pada tanaman stroberi varietas *Sweet Charlie*, (B) Gejala bercak daun pada tanaman stroberi varietas *Rosalinda*

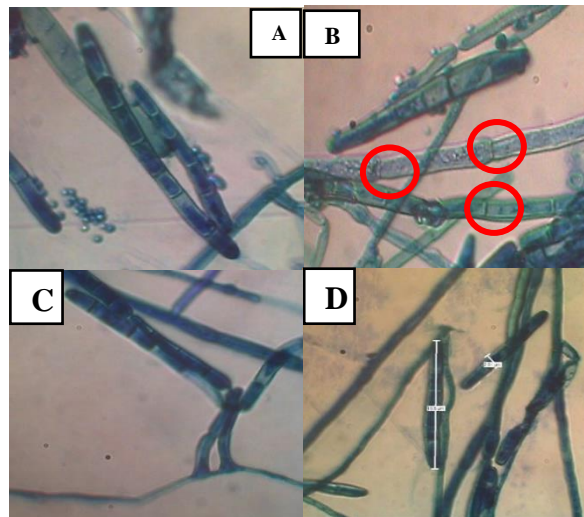
3.4 Konfirmasi Jamur Patogen Penyebab Penyakit Bercak Daun Pada Tanaman Stroberi (*Fragaria sp.*)

Pada hasil identifikasi morfologi secara makroskopis terlihat bahwa isolat jamur penyebab penyakit bercak daun memiliki bentuk koloni bulat, bertekstur seperti kapas berserat dengan warna miselium hitam keabuan, bagian pusat lebih menonjol ke atas dan bagian bawah koloni berwarna hitam yang memiliki kemiripan dengan jamur *Mycosphaerella fragariae* yaitu warna koloni berwarna abu-abu hingga hitam, bagian bawah koloni berwarna abu-abu hingga hitam, bentuk koloni bulat dan bagian pusat lebih menonjol ke atas (Samosir, 2007).



Gambar 4. Hasil identifikasi secara makroskopis isolat jamur penyebab penyakit bercak daun dari hasil uji patogenisitas (A) Isolat jamur penyebab penyakit bercak daun pada varietas Rosalinda, (B) Isolat jamur penyebab penyakit bercak daun pada varietas *Sweet Charlie*.

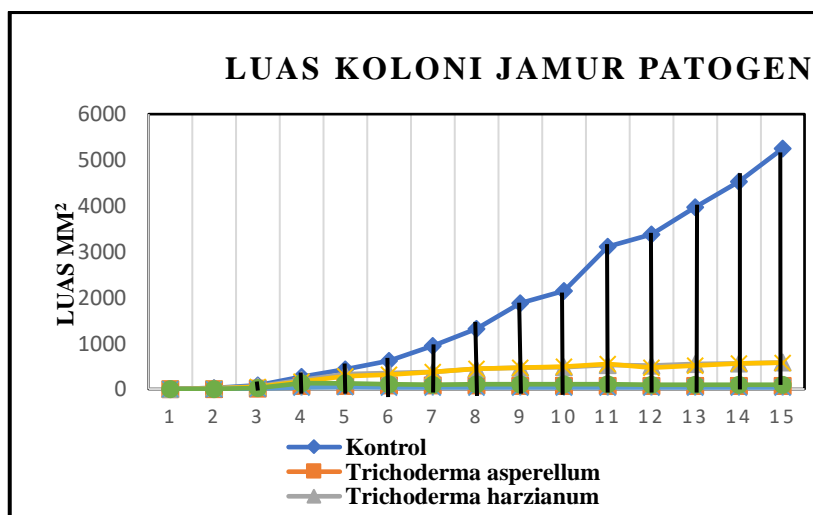
Hasil identifikasi morfologi secara mikroskopis isolat jamur penyebab penyakit bercak daun *Mycosphaerella* pada tanaman stroberi yaitu memiliki hifa bersekat, konidia tidak berwarna dan berbentuk tabung (silindris) dengan ukuran konidia 18,5 x 2,01 μm , memiliki konidiofor pendek, tidak berwarna dan tidak bercabang yang memiliki kemiripan dengan jamur *Mycosphaerella fragariae* yaitu konidia tidak berwarna, silindris, tunggal atau bersel dua sampai tiga, berukuran 15-45 x 2-4,5 μm , askospora berbentuk silinder, bertangkai tunggal, tetanus memanjang, melebar, tidak berwarna, berukuran 12-5x3-4 μm (Dementyeva, 1985).



Gambar 5. Hasil identifikasi secara mikroskopis isolat jamur penyebab penyakit bercak daun dari hasil uji patogensitas, (A) Konidia, (B) Hifa bersekat, (C) Konidiofor, (D) Ukuran konidia

3.5 Potensi Daya Hambat Jamur Antagonis Terhadap Jamur *Mycosphaerella fragariae* Secara In Vitro

Pengamatan dan penghitungan dilakukan 2 HSI sampai 15 HSI dimana menunjukkan bahwa jenis jamur antagonis *Trichoderma viride*, *Trichoderma asperellum*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii* dan *Gliocladium* sp. memberikan pengaruh daya hambat yang sangat nyata terhadap daerah pertumbuhan jamur patogen penyebab penyakit bercak daun pada tanaman stroberi. Pertumbuhan jamur patogen penyebab penyakit bercak daun pada tanaman stroberi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Rata-rata Pertumbuhan Luas Koloni Jamur *Mycosphaerella fragariae* dari 1-15 Hari Setelah Inkubasi (HSI)

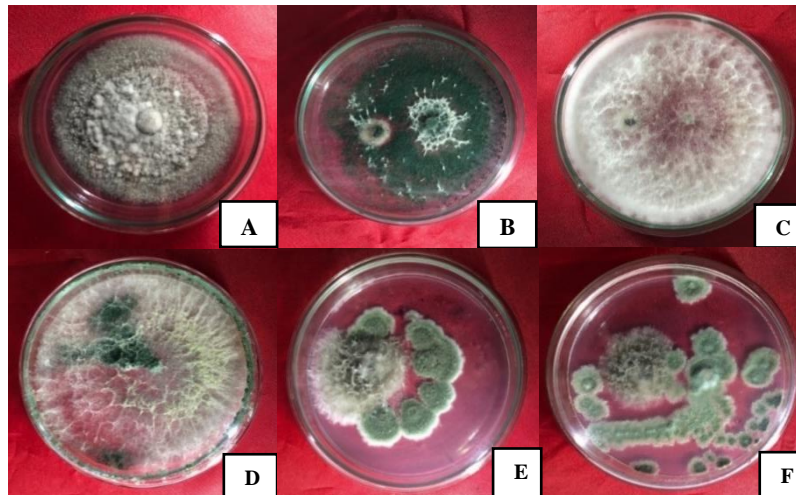
Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa perlakuan kontrol tumbuh pada 2 HSI dan selalu mengalami peningkatan pertumbuhan setiap harinya dengan rata-rata luas koloni jamur sebesar $5249,5 \text{ mm}^2$ pada 15 HSI. Perlakuan jamur patogen *Mycosphaerella fragariae* terhadap jamur antagonis *Trichoderma asperellum* menunjukkan bahwa pertumbuhan jamur patogen dimulai pada 3 HSI dan rata-rata luas koloni jamur sebesar $66,75 \text{ mm}^2$ pada 15 HSI. Selanjutnya perlakuan jamur patogen *Mycosphaerella fragariae* terhadap jamur antagonis *Trichoderma harzianum* menunjukkan bahwa pertumbuhan jamur patogen dimulai pada 2 HSI dengan rata-rata luas koloni jamur sebesar $579,75 \text{ mm}^2$ pada 15 HSI. Perlakuan jamur patogen *Mycosphaerella fragariae* terhadap jamur antagonis *Trichoderma koningii* menunjukkan bahwa pertumbuhan jamur patogen dimulai pada 2 HSI dengan rata-rata luas koloni jamur sebesar $574,75 \text{ mm}^2$ pada 15 HSI. Perlakuan jamur patogen *Mycosphaerella fragariae* terhadap jamur antagonis *Trichoderma viride* menunjukkan bahwa pertumbuhan jamur patogen dimulai pada 3 HSI dan mengalami peningkatan pertumbuhan pada 4 HSI, pada perlakuan *T. viride* jamur patogen tidak mengalami pertumbuhan hingga 15 HSI dengan rata-rata luas koloni jamur sebesar $34,25 \text{ mm}^2$. Perlakuan jamur patogen *Mycosphaerella fragariae* terhadap jamur antagonis *Gliocladium sp.* menunjukkan bahwa pertumbuhan jamur patogen dimulai pada 3 HSI dengan rata-rata luas koloni jamur sebesar $89,5 \text{ mm}^2$.

Tabel 2. Persentase Daya Hambat Dari Jamur Antagonis Yang Berpotensi Sebagai Pengendali Hayati Terhadap Jamur Patogen *Mycosphaerella fragariae*

Perlakuan	Luas Koloni Jamur Patogen (mm^2)	Persentase Daya Hambat (%)
Jamur Patogen (Kontrol)	5249,5 a	0,00
<i>Trichoderma harzianum</i>	579,75 b	88,96
<i>Trichoderma koningii</i>	574,75 b	89,05
<i>Trichoderma asperellum</i>	66,75 c	98,73
<i>Trichoderma viride</i>	34,25 c	99,35
<i>Gliocladium sp.</i>	89,5 c	98,30

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf pada kolom yang sama, menunjukkan nilai yang berbeda tidak nyata dalam uji Duncan's 5%

Daya hambat jamur antagonis *Trichoderma viride* berbeda nyata terhadap kontrol, perlakuan *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma koningii* namun tidak berbeda nyata terhadap jamur antagonis *Trichoderma asperellum* dan *Gliocladium sp.* Pada perlakuan *Trichoderma harzianum* menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap kontrol, perlakuan jamur antagonis *Trichoderma asperellum*, *Trichoderma viride* dan *Gliocladium sp.* namun tidak berbeda nyata terhadap jamur antagonis *Trichoderma koningii*.



Gambar 7. Uji daya hambat jamur antagonis dengan jamur patogen *Mycosphaerella fragariae*, (A) Kontrol, (B) Uji daya hambat jamur antagonis *Gliocladium* sp. dengan jamur patogen *Mycosphaerella fragariae*, (C) Uji daya hambat jamur antagonis *Trichoderma asperellum* dengan jamur patogen *Mycosphaerella fragariae*, (D) Uji daya hambat jamur antagonis *Trichoderma viride* dengan jamur patogen *Mycosphaerella fragariae*, (E) Uji daya hambat jamur antagonis *Trichoderma harzianum* dengan jamur patogen *Mycosphaerella fragariae*, (F) Uji daya hambat jamur antagonis *Trichoderma koningii* dengan jamur patogen *Mycosphaerella fragariae*

Menurut Talanca et al., (1998) mekanisme antagonisme *Trichoderma* sp. terhadap jamur patogen dilakukan dengan mengeluarkan toksin berupa enzim β -1,3 glukanas, kitinase, dan selulase yang dapat menghambat pertumbuhan bahkan dapat membunuh patogen serta *Trichoderma* sp. memiliki kemampuan dalam mengeluarkan senyawa antibiotik yang berfungsi sebagai antifungal dalam menghambat pertumbuhan dan bahkan menjadi mikroparasit jamur patogen. *Gliocladium* sp. dapat mengeluarkan gliovirin dan viridian, antibiotik gliotoksin yang bersifat fungistatik, dan dapat membentuk endochitinase (Bolar et al., 2000). Adanya enzim dan senyawa metabolit yang dihasilkan oleh jamur antagonis *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. yang mampu merusak dinding sel jamur patogen sehingga menyebabkan pertumbuhan diameter koloni jamur patogen pada tanaman stroberi menjadi terhambat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang tertera di atas, maka dapat diambil kesimpulan yaitu jamur patogen penyebab penyakit bercak daun pada tanaman stroberi (*Fragaria* sp.) di Bali dari hasil isolasi dan identifikasi secara morfologi adalah jamur *Mycosphaerella fragariae* dengan persentase penyakit bercak daun sebesar 40,84%. Jamur Antagonis yang berpotensi sebagai pengendali hayati terhadap jamur patogen penyebab penyakit bercak daun pada tanaman stroberi (*Fragaria* sp.) secara *in vitro*

adalah *Trichoderma viride* dengan persentase daya hambat sebesar 99,35%, *Trichoderma asperellum* sebesar 98,73%, *Gliocladium* sp. sebesar 98,30%, *Trichoderma harzianum* sebesar 88,96%, *Trichoderma koningii* sebesar 89,05%.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Tanaman Buah-buahan Stroberi. <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/2/produksi-tanaman-buah-buahan.html>.
- Bolar, J., J.L. Noreli, K.W.Wong, C.K. Hayes, G.E. Harman, dan H.S. Aldwickle. 2000. *Increased Resitance to Scab Of Endochitinase Transgenic McIntosh Apple Line*. *Phytopathology* 90:72-77
- Chehri, K., T. J. Saeed, R. N. R. Kasa, A. Saeed, and S. Baharuddin. 2010. Occurrence of *Fusarium* spp. and Fumonisin in stored wheat grains marketed in Iran. *Toxins*. 2(28): 16 – 23.
- Dementyeva M.I. Plant pathology. –M.: Agropromizdat, 1985.-397s.
- Gandjar, I., R.A. Samson, K.V.T, Vermeulen, A. Oetari dan I. Santoso., 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta. Hal.38, 106.
- Gianessi, Leonard P., Nathan Reigner. 2005. The Value of Fungicides. Washington, Dc : Crop Life Foundation.
- Hanif, Dan H. Ashari. 2013. Sebaran Stroberi (*Fragaria x ananassa*) di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Kota Batu.
- Muhammad G, Saqib M, Athar M, Khan MZ, Asi MN (1999). Clinico epidemiological and therapeutic aspects of bovine theillriasis. *Pakistan. Vet. J.* 19: 64 – 69
- Samosir, Jenti. 2007. Inventarisasi Jamur Penyebab Penyakit Pada Tanaman Stroberi (*Fragaria vesca* L.) Di Kecamatan Berastagi. Universitas Sumatera Utara. Skripsi
- Sugiarta, Dwi. 2021. Identifikasi Jamur Patogen Penyebab Penyakit Utama pada Tanaman *Adenium* spp. Di Kota Denpasar dan Potensi Pengendaliannya dengan Jamur Antagonis. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Talanca, AH., Soenartiningsih & Wakman, W.1998. Daya Hambat Jamur *Trichoderma* spp. Pada Beberapa Jenis Jamur Patogen. Seminar Ilmiah Dan Pertemuan Tahunan XI PEI, PFI, dan HPTI. Sulawesi Selatan. Maros, pp. 317-22.