

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Serangan patogen *Colletotrichum* sp. pada seledri

Gejala serangan patogen *Colletotrichum* sp. menurut Celleti (2013) adalah tanaman terserang akan mengerdil dengan daun mengecil dan berbentuk seperti cangkir tapi tetap berwarna hijau (Gambar 8). Daun yang lebih tua pada tanaman terserang terlihat seperti kipas dan mengeriting ke bawah. Terdapat bercak coklat pada tepi daun tanaman yang terserang dan terkadang terdapat bercak kuning transparan tersebar di permukaan daun. Daun terinfeksi akan rapuh sampai ke batang. Batang yang terinfeksi akan membengkok dengan bercak merah hingga kecoklatan yang dapat berkembang di dalam maupun di luar jaringan tanaman. Spora jamur akan diproduksi di dalam bercak yang berkembang pada batang dan mudah disebarkan oleh percikan air selama irigasi atau hujan.

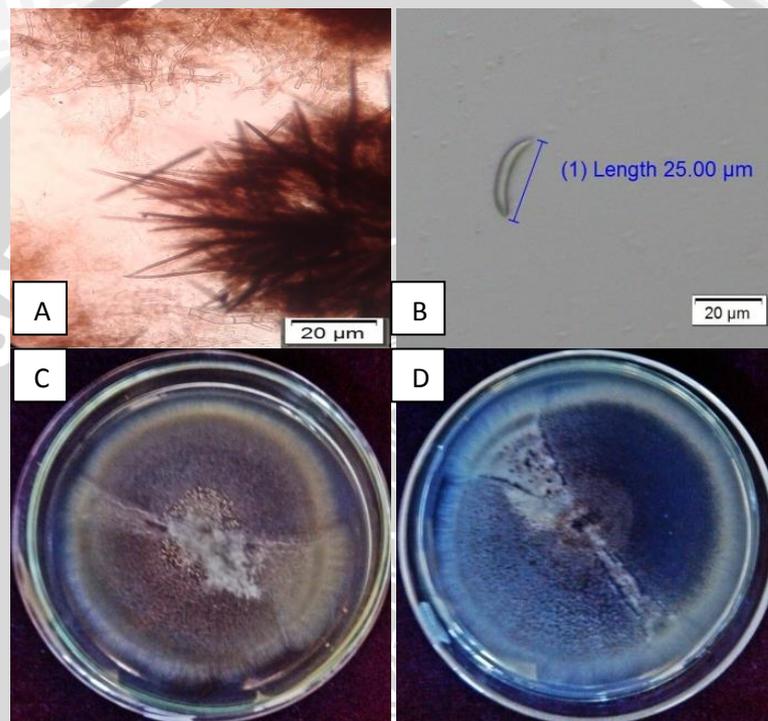


Gambar 8. Gejala tanaman terserang *Colletotrichum* sp.

Dari hasil isolasi yang dilakukan pada tanaman seledri bergejala, didapatkan isolat patogen *Colletotrichum* sp. Menurut Damm *et al.* (2009), *Colletotrichum* sp. memiliki hifa berwarna hialin, bersekat, bercabang, dengan diameter 1-7 μm . konidia berwarna hialin, tidak bersekat, bagian ujung membulat hingga tajam, berukuran (18-)-20-23(24-) x 3-4(-5.5) μm . Apresorium tunggal, elips hingga berbentuk seperti gada, berwarna coklat, tidak bersekat, berukuran (2.5-)-5-12(-18.5)x(2-)-3-6.5(-8.5) μm . Pada famili *Apiaceae*, seta berbentuk lurus, berwarna coklat gelap, berukuran panjang 30-40 μm dan lebar 7-12 μm , bagian ujung berbentuk silinder atau menegerucut. Konidia hialin, tidak bersekat, dengan ujung berbentuk membulat hingga tajam, memiliki ukuran (18.5-)-20-22.5(23.5-)

x 3-4 μ m. Konidiofor hialin hingga coklat pucat, bersekat, dan berukuran hingga 20 μ m.

Kenampakan makroskopis *Colletotrichum* sp. menurut Damm *et al* (2009), koloni tipis, permukaan diselimuti bulu halus berwarna putih yang merupakan miselium udara, koloni berwarna abu-abu kekuningan, pada bagian bawah koloni berwarna abu-abu kekuningan hingga abu-abu gelap dan terdapat pola konsentris. Kenampakan makroskopis dan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 9.



Gambar 9. Kenampakan makroskopis dan mikroskopis *Colletotrichum* sp.

Keterangan: A. Seta.

B. Konidia.

C. Tampak atas.

D. Tampak bawah.

Dari hasil pengamatan (Gambar 9) secara mikroskopis, seta berwarna coklat tua dengan sedikit membengkok, berukuran panjang 80-140 μ m dan lebar 4-10 μ m, dan memiliki ujung yang meruncing. Konidia hialin, berukuran 20-25 μ m, berbebetuk melengkung, dan tidak bersekat. Konidiofor hialin, bersekat, dan berukuran 15-20 μ m. Apresorium tunggal, berbentuk elips hingga gada, tidak bersekat, dan berukuran 20-35 μ m. Pengamatan secara makroskopis (Gambar 9), warna koloni pada saat muda adalah putih, kemudian berubah menjadi abu-abu. Terdapat bulu putih pada permukaan koloni yang merupakan miselium udara.

Pada bagian belakang koloni, warna koloni abu-abu kekuningan, dan terdapat pola konsentris.

4.1 Eksplorasi Jamur Filoplane pada Seledri

Eksplorasi filoplane dilakukan dengan menggunakan metode *leaf imprint*. Metode ini adalah metode yang paling umum digunakan untuk mengisolasi mikroorganisme filoplane. Daun seledri sehat ditempel pada permukaan selama \pm 4 jam. Hal tersebut bertujuan agar spora jamur pada permukaan daun akan menempel pada media. Setelah 4 jam, daun diambil dan sisi lain daun ditempel pada permukaan media yang baru. Kemudian daun kembali diinkubasi selama 4 jam.

Setelah daun seledri diambil dari permukaan agar, media diinkubasi selama 4 hari. Jamur yang telah menempel pada permukaan agar kemudian akan tumbuh dan dapat dilakukan purifikasi. Purifikasi dilakukan dengan memperhatikan perbedaan warna, pola persebaran, bentuk koloni, dan ketebalan jamur. Media diinkubasi selama 4 hari untuk memudahkan proses purifikasi. Populasi jamur yang tumbuh setelah umur 5 hari setelah inkubasi sangat tinggi dan rapat sehingga akan menyulitkan proses purifikasi.

Purifikasi dilakukan dengan cara mengambil sedikit miselium jamur menggunakan jarum ose lalu memindahkan miselium tersebut pada media baru. Setelah purifikasi, jamur diinkubasi selama \pm 7 hari. Jamur diamati secara makroskopis dan mikroskopis untuk selanjutnya dilakukan identifikasi.

Isolat jamur yang telah berumur \pm 7 hari kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop dan buku identifikasi. Identifikasi dilakukan berdasarkan bentuk makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan Barnet dan Hunter (1972) dan Sastrahidayat (2011). Dari hasil identifikasi, didapatkan 31 spesies jamur yang berasal dari 17 genus. 3 genus di antaranya belum teridentifikasi. Hasil identifikasi jamur seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil eksplorasi jamur filoplane pada daun seledri

No	Jenis jamur filoplane	Ciri khusus
1	<i>Alternaria</i> sp.	Konidia berwarna subhialin hingga gelap, terdapat beberapa sekat melintang dan membujur, bentuk konidia beragam (bujur telur hingga elips)
2	<i>Aspergillus</i> sp.	Konidiofor tegak, sederhana. Konidia hialin, berkumpul di ujung konidiofor yang menggebu (vesikel).
3	<i>Curvularia</i> sp.	Konidia berwarna gelap dan memiliki 3-5 sekat, dengan salah satu sekat membesar.
4	<i>Cylindrocarpon</i> sp.	Konidiofor tegak, ramping, hialin, sederhana, atau sedikit bercabang. Konidia bersel 3-4, hialin, berbentuk silinder, dan bergerombol dalam kelompok-kelompok.
5	<i>Dreschlera</i> sp.	Konidia berwarna gelap, memiliki beberapa sekat, berbentuk silindris memanjang seperti gelendong, dan berkumpul di ujung konidiofor.
6	Filoplane isolat 1	Konidia hialin, berbentuk bulat. Konidiofor tegak, tunggal dan bercabang di bagian tengah. Fialid bercabang dan hialin. Terdapat rantai konidia di ujung fialid.
7	Filoplane isolat 2	Piknidia berwarna gelap, memiliki bentuk yang beragam. Terkadang bagian atas piknidia terbuka. Konidia hialin, tidak bersekat, dan berbentuk lonjong.
8	Filoplane isolat 3	Miselium berwarna putih. Konidiofor lurus, ukurannya beragam, sederhana atau bercabang, terhubung pada konidia di ujung cabang. Konidia berkelompok dan berantai. Rantai terkadang bercabang. Konidia tidak bersekat, hialin, memiliki bentuk beragam, membulat, silinder atau lonjong.
9	<i>Fusarium</i> sp.	Konidia berbentuk seperti kano dengan ujung runcing dan memiliki 2-3 sekat. Konidiofor berbentuk tegak, ramping, dan sederhana. Konidia dan konidiofor berwarna hialin.
10	<i>Gloeosporium</i> sp.	Konidia hialin, tidak bersekat, tidak memiliki seta, dan konidiofor memiliki panjang yang beragam.
11	<i>Nigrospora</i> sp.	Konidia berwarna hitam, menggebu, bulat, dan tunggal berada di ujung konidiofor. Terdapat vesikel dan konidiofor pendek.
12	<i>Penicillium</i> sp.	Konidia hialin atau berwarna cerah, bersel tunggal, berbentuk bundar atau bujur telur, dan berjajar dalam rantai basipetal (rantai konidia berturut-turut dimana konidia termuda berada di ujung). Fialid dan konidiofor bercabang.
13	<i>Pestalotia</i> sp.	Konidia memiliki beberapa sekat dengan masing-masing sekat berwarna berbeda, beberapa sekat biasanya berwarna hialin dan beberapa lagi berwarna gelap. Pada bagian ujung konidia terdapat pelengkap seperti ekor.
14	<i>Rhizoctonia</i> sp.	Tidak ditemukan konidia. Warna hifa hialin hingga gelap, bersekat, dan pada titik percabangannya terdapat lekukan.
15	<i>Stemphylium</i> sp.	Konidia berwarna gelap, memiliki 3-4 sekat dengan 3 sekat melintang dan 1 sekat membujur. Bentuk konidia membulat hingga elips. Hifa bersekat dan berwarna hialin hingga subhialin.
16	<i>Trichoderma</i> sp.	Konidia hialin, berbentuk bujur telur, tidak bersekat. Percabangan konidiofor sangat banyak tetapi tidak verticillate (memiliki 3 lingkaran). Percabangan konidiofor seperti pohon cemara, dimana semakin ke ujung semakin sempit.
17	<i>Verticillium</i> sp.	Konidia hialin, berbentuk bujur telur-elips, tunggal, atau bergerombol. Konidiofor hialin, bercabang, fialidnya verticillate.

Wijaya (2010) menemukan 47 spesies dalam penelitiannya mengenai eksplorasi jamur filoplane pada tanaman kangkung. Jamur yang ditemukan antara lain dari spesies *Acremonium* sp., *Aspergillus* sp., *Botrytis* sp., *Cephalosporium* sp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Geotrichum* sp., *Mucor* sp., *Mycothypha* sp.,

Nigrospora sp., *Penicillium* sp., *Pestalotia* sp., *Fusarium* sp., *Gibberella* sp., *Bispora* sp., *Blastomyces* sp. dan 11 jamur filoplan yang tidak teridentifikasi.

Dickinson (1967) mencatat setidaknya ada 75 jenis jamur filoplane yang telah ditemukan dari 35 tanaman yang berbeda. Jamur tersebut antara lain berasal dari genus *Phytium*, *Choanephora*, *Circinella*, *Cunninghamella*, *Mortierella*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Syncephalastrum*, *Chaetomium*, *Leptosphaeria*, *Metasphaeria*, *Mycosphaerella*, *Pleospora*, *Rhyarobius*, *Bullera*, *Itersonilia*, *Sporidiobolus*, *Sporobolomyces*, *Tilletiopsis*, *Acremonium*, *Alternaria*, *Arthrinium*, *Ascochyta*, *Ascochyta*, *Aspergillus*, *Aureobasidium*, *Botrytis*, *Candida*, *Cephalosporium*, *Chalaropsis*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Cylindrocephalum*, *Cryptococcus*, *Curvularia*, *Dendryphiella*, *Doratomyces*, *Dreschlera*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Fusicoccum*, *Glioclaudium*, *Gliomastix*, *Gonatobotrys*, *Helminthosporium*, *Hendersonia*, *Heptaster*, *Heterosporium*, *Humicola*, *Metarrhizium*, *Myrothecium*, *Oidiodendron*, *Paecilomyces*, *Papulospora*, *Penicillium*, *Periconiella*, *Pestalotia*, *Phialophora*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Pithomyces*, *Polyscytalum*, *Rhodotorula*, *Rhyncosporium*, *Septoria*, *Stachbotrys*, *Stachylidium*, *Stemphylium*, *Torula*, *Torulopsis*, *Trichoderma*, *Trichotechium*, *Tubercularia*, *Verticillium*, dan *Wardomyces*.

Dennis (1975) menemukan adanya 20 jenis jamur filoplane pada tanaman strawberry. Jamur-jamur tersebut terdiri dari genus *Botrytis*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aureobasidium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Colletotrichum*, *Phoma*, *Epicoccum*, *Alternaria*, *Cryptococcus*, *Rhodotorula*, *Torulopsis*, dan *Sporobolomyces*.

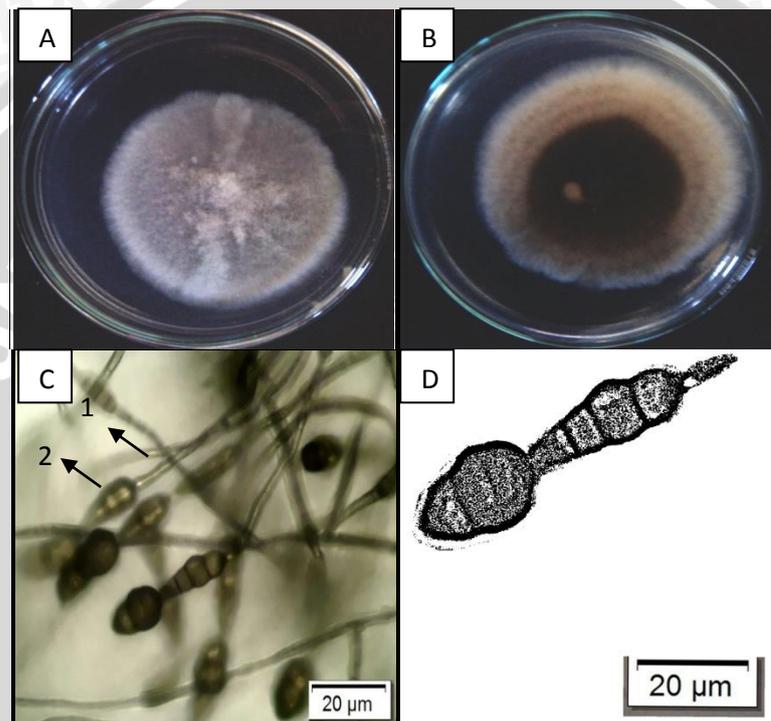
1. Jamur *Alternaria* sp.

Makroskopis:

Warna koloni saat muda keabu-abuan, dan lama kelamaan akan berwarna hitam. Tekstur halus seperti kapas, rapat, dan pola persebaran koloni memusat. Tidak terdapat pola konsentris dan bentuk koloni membulat. Diameter koloni saat berumur 7 hari adalah 5,6 cm. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 10.

Mikroskopis:

Konidia berbentuk bulat hingga elips dengan beberapa sekat membujur dan melintang. Konidia berwarna coklat gelap, hifa berwarna hialin. Konidiofor berwarna gelap, sederhana, dan pendek. Ciri khusus jamur ini *Alternaria* sp. adalah konidia berwarna gelap, terdapat beberapa sekat melintang, memiliki variasi bentuk mulai dari elips hingga seperti telur. Kenampakan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 10.



Gambar 10. Jamur *Alternaria* sp. biakan umur 7 hari.

- Keterangan:
- A. Tampak atas
 - B. Tampak bawah
 - C. Kenampakan mikroskopis
 - D. Sketsa *Alternaria* sp.
 - 1. Konidiofor
 - 2. Konidia

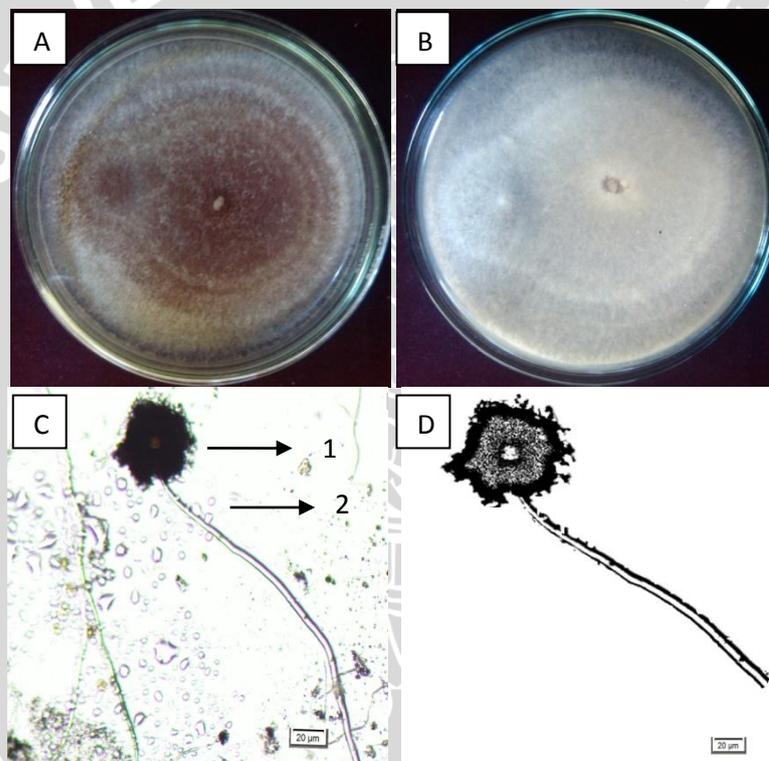
2. Jamur *Aspergillus* sp. isolat 1

Makroskopis:

Warna koloni saat muda putih dan halus, kemudian akan nampak bintik-bintik berwarna hitam di bagian atas sementara di bagian bawah tetap putih. Bentuk koloni membulat dengan persebaran koloni menyebar di seluruh petri. Tidak ada pola konsentris dalam persebaran koloni. Tekstur koloni kasar seperti tepung, koloni rapat dan tebal. Diameter pertumbuhan koloni pada saat berumur 7 hari adalah 9 cm. Koloni *Aspergillus* sp. isolat 1 terdapat pada Gambar 11.

Mikroskopis:

Hifa bersekat, tidak rapat dan berwarna hialin. Konidia berwarna gelap, berbentuk bulat, konidia berantai dan bergerombol di ujung fialid, kumpulan konidia bentuknya membulat. Konidiofor sederhana, pada ujungnya menggebung dan membulat, terdapat fialid, tidak bersekat, konidiofor tidak bercabang dan panjang. Ciri khusus jamur *Aspergillus* yaitu konidiofor tegak lurus, sederhana, menggebung di ujung, terhubung dengan fialid. Konidia bersel satu, berbentuk bundar, memiliki beragam warna apabila bergerombol, dan berantai. Kenampakan mikroskopis *Aspergillus* sp. isolat 1 terdapat pada Gambar 11.



Gambar 11. *Aspergillus* sp. isolat 1 biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis

D. Sketsa *Aspergillus* sp. isolat 1

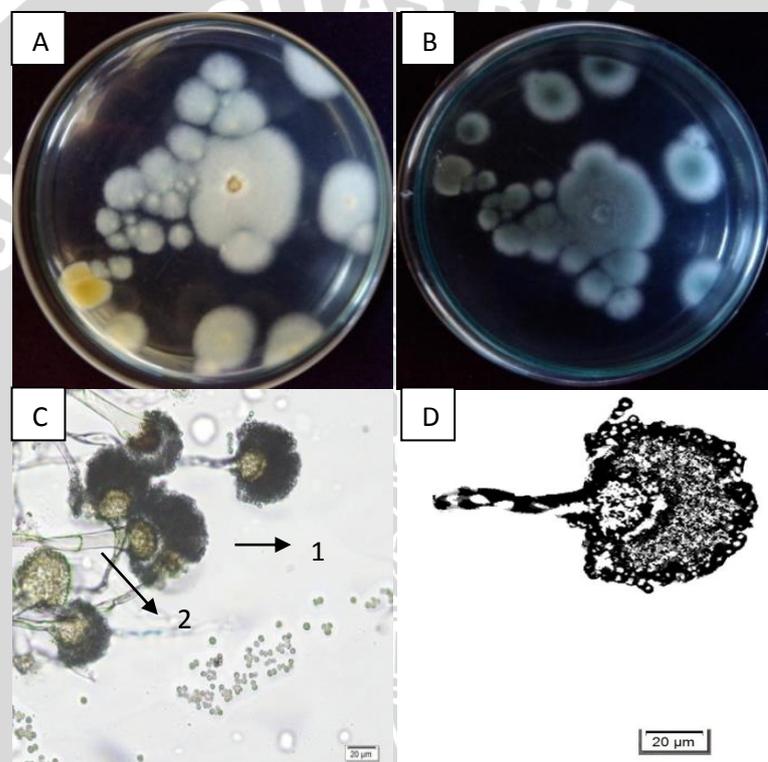
1. Konidiofor

2. Konidia

3. Jamur *Aspergillus* sp. isolat 2

Makroskopis:

Warna koloni saat muda putih kemudian akan berubah menjadi hijau gelap dengan warna tepi tetap putih. Warna koloni pada bagian belakang cawan berwarna putih kehijauan. Koloni berbentuk membulat dengan pola sebaran menyebar di seluruh petri dan tidak memiliki pola konsentris. Tekstur koloni kasar seperti tepung, koloni rapat dan tipis. Diameter saat berumur 7 hari tidak dapat dihitung dikarenakan koloni menyebar ke seluruh petri. Kenampakan makroskopis *Aspergillus* sp. isolat 2 terdapat pada Gambar 12.



Gambar 12. *Aspergillus* sp. isolat 2 biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Mikroskopis

D. Sketsa *Aspergillus* sp. isolat 2

1. Kumpulan konidia

2. Konidiofor

Mikroskopis:

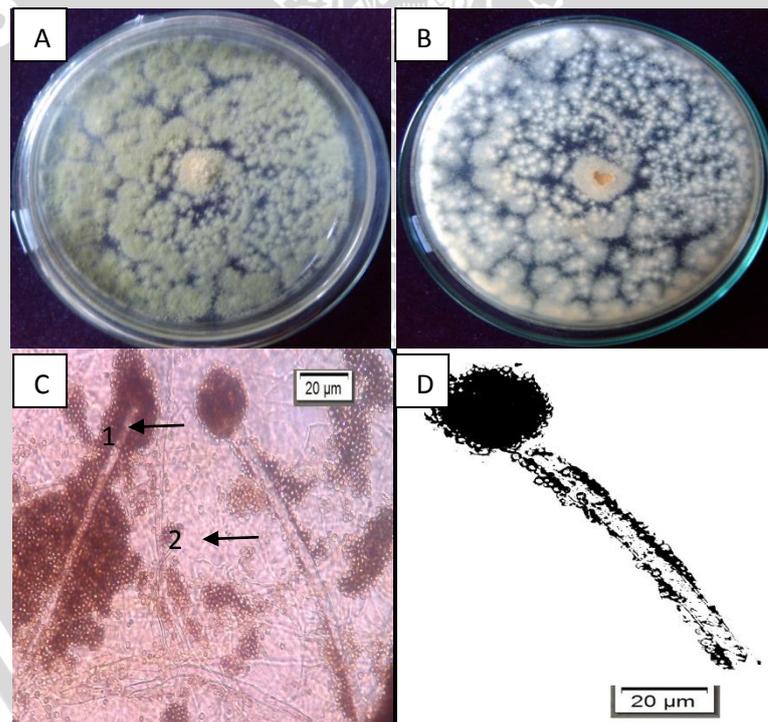
Hifa bersekat, tidak rapat dan berwarna hialin. Konidia berbentuk bulat, berwarna hialin hingga kehijauan, bergerombol di ujung fialid dan berantai. Kumpulan dari konidia berbentuk seperti kipas. Konidiofor sederhana, tunggal,

pada ujungnya menggebung dan terdapat fialid. Konidiofor tidak bercabang dan panjang. Ciri khusus jamur *Aspergillus* yaitu konidiofor tegak lurus, sederhana, menggebung di ujung, terhubung dengan fialid. Konidia bersel satu, berbentuk bundar, memiliki beragam warna apabila bergerombol, dan berantai. Kenampakan mikroskopis *Aspergillus* sp. isolat 2 terdapat pada Gambar 12.

4. Jamur *Aspergillus* sp. isolat 3

Makroskopis:

Warna koloni saat muda adalah hijau muda. Warna koloni pada bagian bawah adalah putih di bagian tengah dengan warna hijau pada bagian tepi. Tekstur koloni kasar seperti serbuk. Bentuk koloni membulat dengan persebaran koloni menyebar. Diameter koloni saat 7 hari tidak dapat dihitung karena pola persebaran koloni yang menyebar, akibat dari konidia jamur yang mudah lepas. Kenampakan jamur *Aspergillus* sp. isolat 3 ada pada Gambar 13.



Gambar 13. Jamur *Aspergillus* sp. isolat 3 biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis

D. Sketsa jamur *Aspergillus* sp. isolat 3

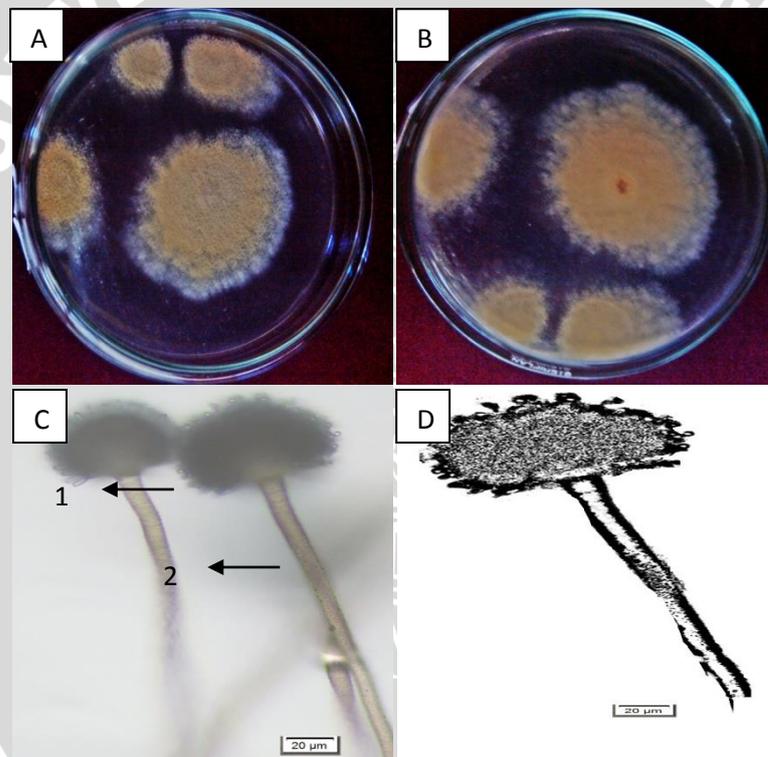
1. Konidifor

2. Kumpulan konidia

Mikroskopis:

Hifa bersekat, tidak rapat dan berwarna hialin. Konidia berbentuk bulat, berwarna hialin hingga subhialin, bergerombol di ujung fialid dan berantai. Kumpulan dari konidia berada di ujung konidiofor. Konidiofor sederhana, tunggal, pada ujungnya menggembung dan terdapat fialid. Konidiofor tidak bercabang dan panjang. Ciri khusus jamur *Aspergillus* yaitu konidiofor tegak lurus, sederhana, menggembung di ujung, terhubung dengan fialid. Konidia bersel satu, berbentuk bundar, memiliki beragam warna apabila bergerombol, dan berantai. Kenampakan mikroskopis *Aspergillus* sp. isolat 3 terdapat pada Gambar 13.

5. Jamur *Aspergillus* sp. isolat 4



Gambar 14. Jamur *Aspergillus* sp. isolat 4 biakan umur 7 hari

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis *Aspergillus* sp. isolat 4

D. Sketsa *Aspergillus* sp.

1. Konidiofor

2. Konidia

Makroskopis:

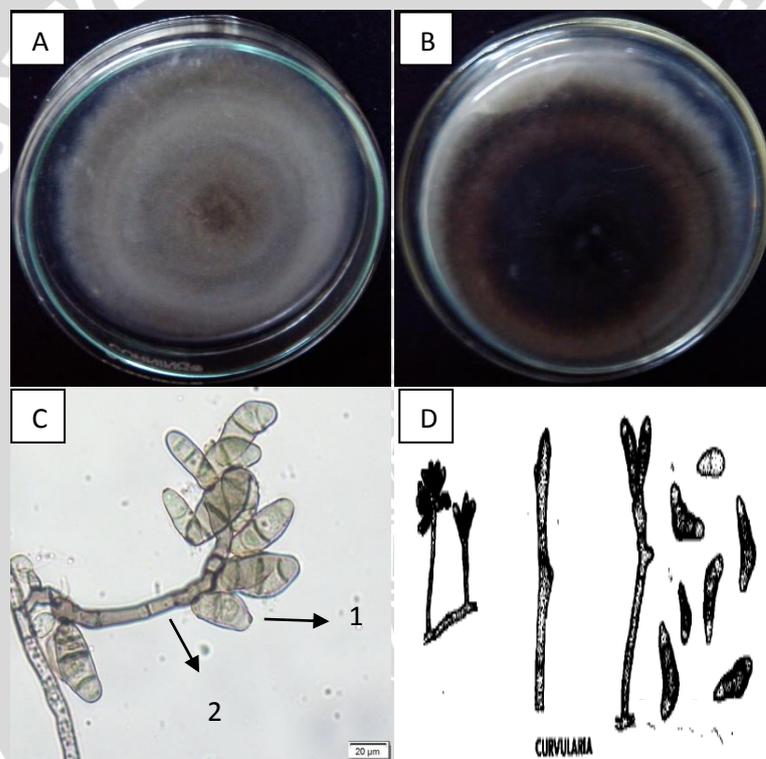
Warna koloni saat muda kuning dengan warna tepi dan belakang putih. Tekstur koloni kasar, seperti tepung. Terdapat bintil-bintil berwarna kuning pada

bagian atas koloni. Koloni berbentuk membulat dan tidak terdapat pola konsentris. Diameter saat berumur 7 hari adalah 5,7 cm. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 14.

Mikroskopis:

Konidiofor sederhana, tegak lurus, panjang, tidak bercabang, dan berwarna hialin. Konidia hialin, berbentuk bulat dan bersel satu. Ciri khusus jamur *Aspergillus* yaitu konidiofor tegak lurus, sederhana, menggebu di ujung, terhubung dengan fialid. Konidia bersel satu, berbentuk bundar, memiliki beragam warna apabila bergerombol, dan berantai. Kenampakan mikroskopis jamur *Aspergillus* sp. isolat 4 terdapat dalam Gambar 14.

6. Jamur *Curvularia* sp.



Gambar 15. Jamur *Curvularia* sp. biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis

D. Ilustrasi *Curvularia* sp. (Barnet dan Hunter, 1972)

1. Konidia

2. Konidiofor

Makroskopis:

Warna koloni saat muda hijau gelap, dan akan berwarna hitam saat koloni tua. Koloni memusat dan terdapat pola konsentris. Tekstur koloni kasar, rapat, dan bentuk koloni membulat. Bagian tengah koloni akan menebal sehingga terlihat menggunung. Diameter koloni saat berumur 7 hari adalah 5,8 cm. Kenampakan makroskopis jamur *Curvularia* sp. ada pada Gambar 15.

Mikroskopis:

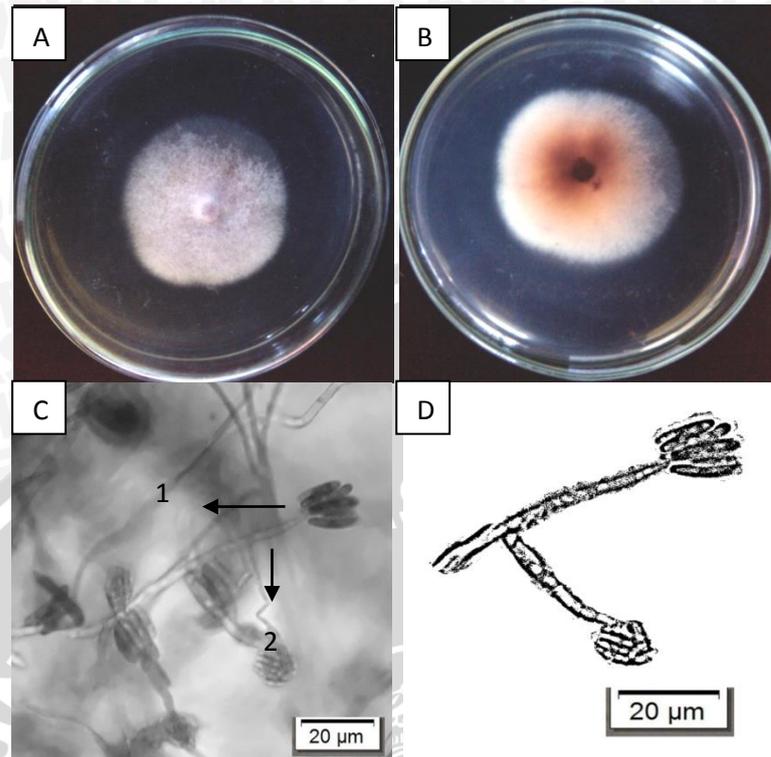
Konidia berwarna gelap, berbentuk gelendong, dan memiliki beberapa sekat. Terdapat pembengkakan atau penggembungan pada salah satu sekat sehingga bentuk konidia membengkok. Konidiofor berwarna coklat dan sederhana. Penciri khusus jamur *Curvularia* sp. adalah konidia berwarna gelap dan memiliki 3-5 sekat, dengan salah satu sekat membesar. Kenampakan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 15.

7. Jamur *Cylindrocarpon* sp. isolat 1**Makroskopis:**

Warna koloni saat muda adalah putih, dengan tekstur agak kasar, dan bentuk koloni membulat. Saat tua warna koloni pada bagian atas putih keunguan dengan bagian bawah koloni berwarna ungu gelap. Tidak ada pola konsentris dan diameter pada saat berumur 7 hari 4,1 cm. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 16.

Mikroskopis:

Konidia berbentuk silinder dengan 2 sampai 4 sekat. Kumpulan konidia berbentuk seperti satu sisir pisang. Konidia menempel pada ujung dan tepi konidiofor. Konidiofor tunggal dan sedikit bercabang. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Ciri khusus jamur ini adalah konidiofor tegak, ramping, hialin, sederhana atau sedikit bercabang. Konidia bersel 3-4, hialin, berbentuk silinder, bergerombol dalam kelompok-kelompok kecil. Kenampakan mikroskopis *Cylindrocarpon* sp. isolat 1 ada pada Gambar 16.



Gambar 16. Jamur *Cyllindrocarpon* sp. isolat 1 biakan umur 7 hari

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Mikroskopis

D. Sketsa *Cyllindrocarpon* sp. isolat 1

1. Konidia

2. Konidiofor

8. Jamur *Cyllindrocarpon* sp. isolat 2

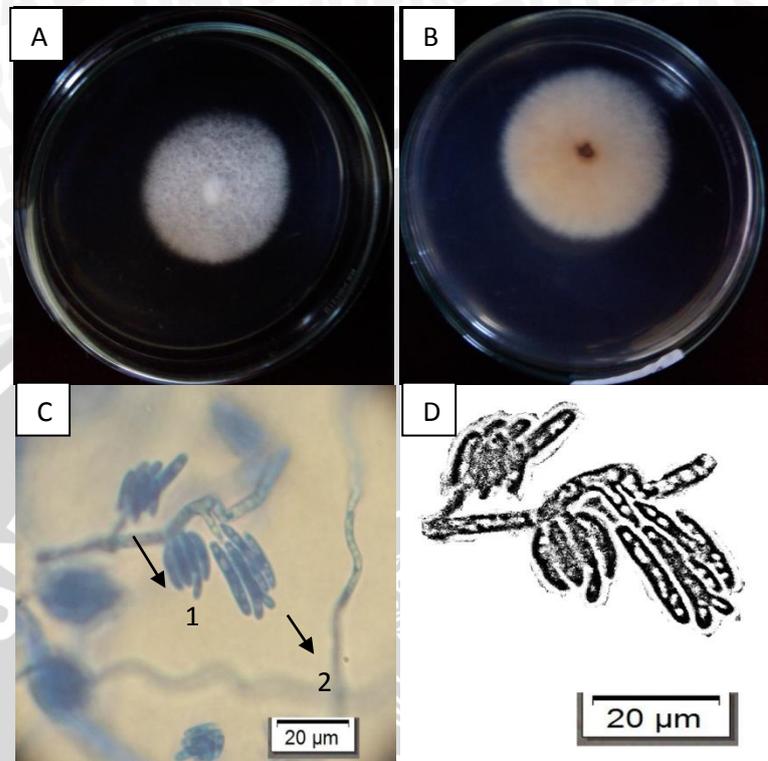
Makroskopis:

Warna koloni saat muda adalah putih, dengan tekstur agak kasar, dan bentuk koloni membulat. Saat tua warna koloni pada bagian atas tetap putih dengan bagian bawah koloni berwarna kekuningan. Tidak ada pola konsentris dan diameter pada saat berumur 7 hari 3,4 cm. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 17.

Mikroskopis:

Konidia berbentuk silinder dengan 2 sampai 4 sekat. Kumpulan konidia berbentuk seperti satu sisir pisang. Konidia menempel pada ujung dan tepi konidiofor. Konidiofor tunggal dan sedikit bercabang. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Ciri khusus jamur ini adalah konidiofor tegak, ramping, hialin, sederhana atau sedikit bercabang. Konidia bersel 3-4, hialin, berbentuk silinder,

bergerombol dalam kelompok-kelompok kecil. Kenampakan mikroskopis *Cylindrocarpon* sp. isolat 2 ada pada Gambar 17.



Gambar 17. Jamur *Cylindrocarpon* sp. isolat 2 biakan umur 7 hari.

- Keterangan: A. Tampak atas
 B. Tampak bawah
 C. Mikroskopis
 D. Sketsa *Cylindrocarpon* sp. isolat 2
 1. Konidiofor
 2. Konidia

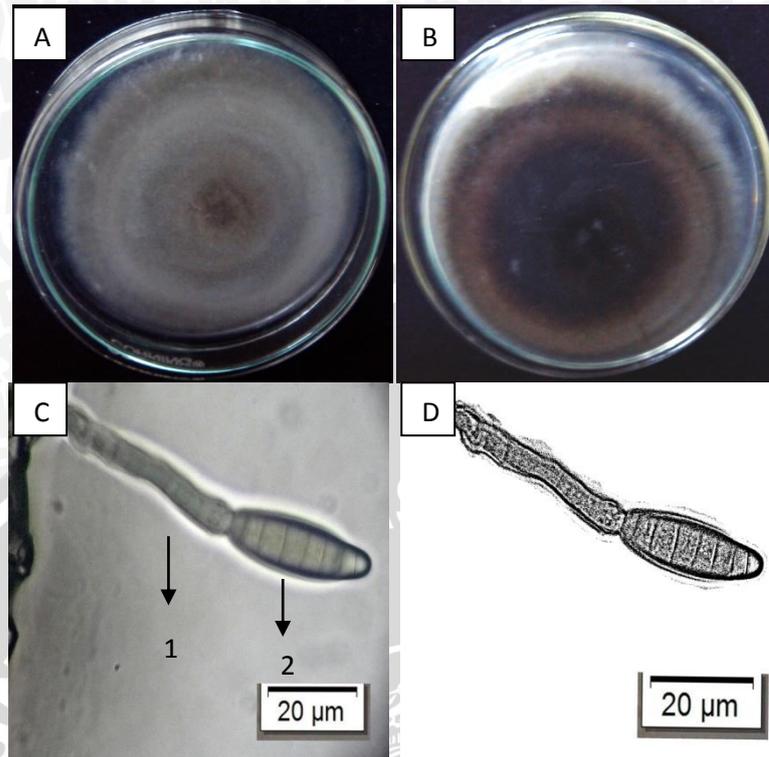
9. Jamur *Dreschlera* sp.

Makroskopis:

Warna koloni saat muda adalah hitam. Koloni berbentuk bulat, tidak terdapat pola konsentris, dan persebaran koloni memusat. Tekstur koloni halus dan tipis. Diameter koloni saat berumur 7 hari adalah 5,7 cm. Kenampakan makroskopis jamur *Dreschlera* sp. ada pada Gambar 18.

Mikroskopis:

Konidia berwarna gelap, memiliki beberapa sekat, berbentuk silindris memanjang seperti gelendong, dan berkumpul di ujung konidiofor. Konidiofor sederhana, tunggal dan berwarna gelap. Kenampakan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 18.



Gambar 18. Jamur *Dreschlera* sp. biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis

D. Sketsa *Dreschlera* sp.

1. Konidiofor

2. Konidia

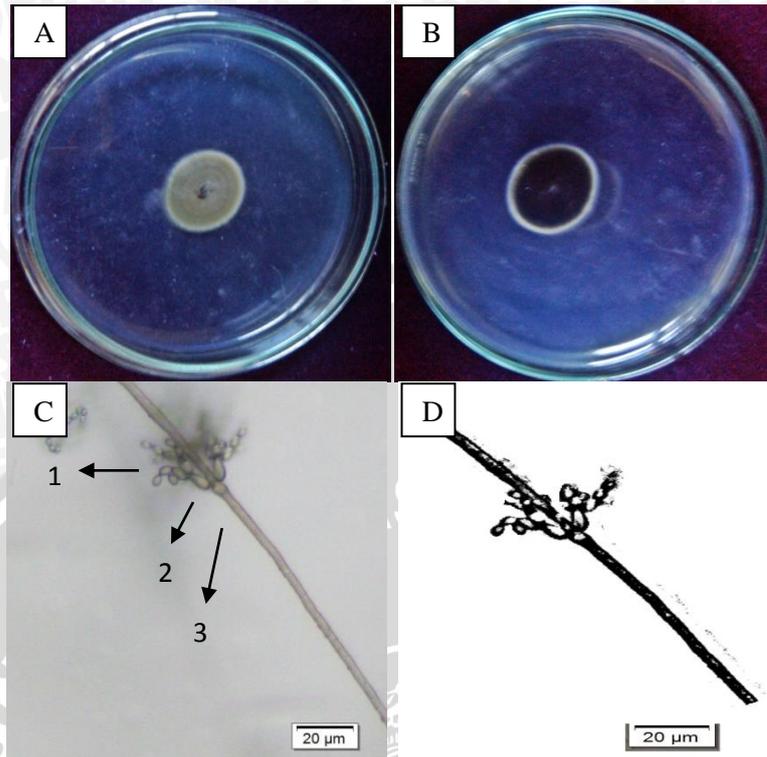
10. Jamur *Filoplane* isolat 1

Makroskopis:

Warna koloni saat muda adalah hijau tua dengan warna tepi putih, dan akan semakin gelap ketika umur koloni semakin tua. Tesktur koloni kasar seperti serbuk dengan bentuk membulat. Persebaran koloni memusat dan tidak terdapat pola konsetris pada koloni. Diameter koloni saat berumur 7 hari adalah 3,2 cm. Kenampakan makroskopis *Filoplane* I ada di Gambar 19.

Mikroskopis:

Konidia dan konidiofor berwarna gelap. Konidiofor tegak lurus dan tidak bercabang. Konidia bersel satu dan memiliki ukuran serta bentuk yang berbeda. Beberapa konidia berbentuk lonjong atau seperti telur, silinder, dan beberapa seperti lemon. Kenampakan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 19.



Gambar 19. Jamur Filoplane isolat 1 biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Mikroskopis

D. Sketsa Filoplane isolat 1.

1. Konidia

2. Fialid

3. Konidiofor

11. Jamur Filoplane isolat 2

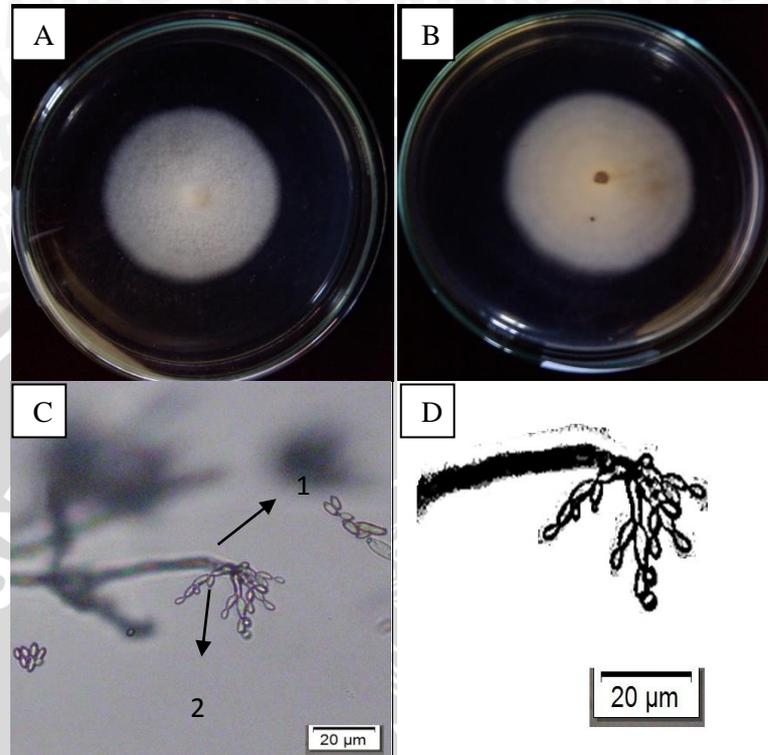
Makroskopis:

Warna koloni saat muda putih dan pada saat tua berubah keabuan. Tekstur koloni halus dan ketebalan relatif tipis. Pola persebaran koloni memusat, bentuk koloni membulat, dan tidak terdapat lingkaran konsentris. Diameter koloni saat berumur 7 hari adalah 4,8 cm. Kenampakan jamur Filoplane isolat 2 ada pada Gambar 20.

Mikroskopis:

Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Konidiofor tegak lurus dan terkadang bercabang. Terdapat rantai konidia yang tidak terlalu panjang. Konidia bersel satu dan memiliki bentuk yang bervariasi mulai dari bujur telur, membulat hingga lonjong atau silindris. Ciri khusus jamur ini adalah konidiofor dan konidia

berwarna hialin, konidia bersel 1 dan memiliki bentuk dan ukuran yang beragam. Konidiofor bercabang di bagian tengah dan memiliki rantai konidia yang pendek. Kenampakan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 20.



Gambar 20. Jamur Filoplane isolat 2 biakan umur 7 hari.

- Keterangan:
- A. Tampak atas
 - B. Tampak bawah
 - C. Kenampakan mikroskopis
 - D. Sketsa Filoplane isolat 2.
 - 1. Konidiofor
 - 2. Konidia

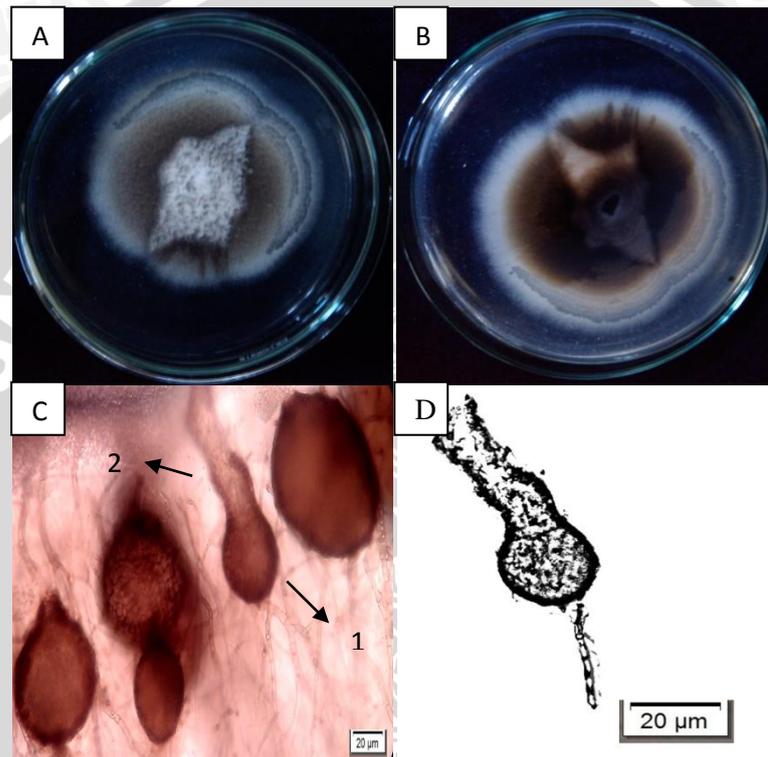
12. Jamur Filoplane isolat 3

Makroskopis:

Warna koloni saat muda adalah putih. Pada saat tua, koloni pada bagian tengah di bagian atas berwarna putih dan dilapisi warna hitam, dan warna tepi koloni adalah putih. Warna pada balik koloni adalah hitam dengan tepi putih. Bentuk koloni membulat dan persebaran memusat. Tekstur koloni kasar dan ketebalan relatif tebal. Diameter koloni pada saat 7 hari adalah 6,8 cm dan petri penuh pada saat koloni berumur 9 hari. Kenampakan makroskopis jamur Filoplane isolat 3 ada pada Gambar 21.

Mikroskopis:

Piknidia berwarna gelap, berbentuk bulat hingga elips. Sebagian piknidia terbuka dan mengeluarkan kumpulan konidia. Konidia hialin, tidak bersekat, dan berbentuk lonjong. Penciri khusus jamur ini adalah piknidia berwarna gelap dan memiliki bentuk yang beragam. Terkadang bagian mulut piknidia terbuka dan mengeluarkan kumpulan konidia. Kenampakan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 21.



Gambar 21. Jamur *Filoplane* isolat 3 biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis

D. Sketsa *Filoplane* isolat 3.

1. Piknidia

2. Mulut piknidia mengeluarkan konidia

13. Jamur *Fusarium* sp. isolat 1

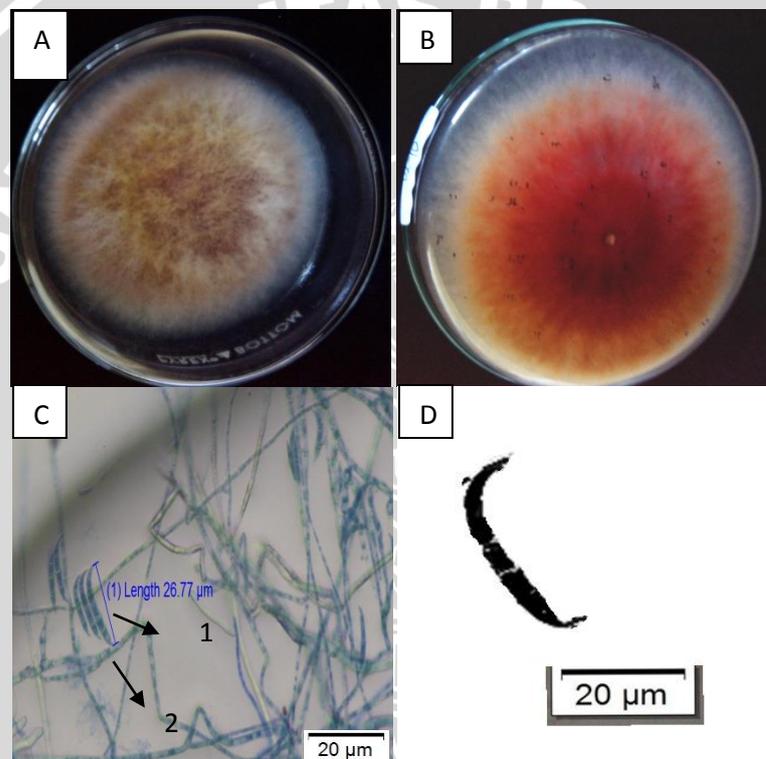
Makroskopis:

Warna koloni saat masih muda merah, dengan tekstur kasar, bentuk membulat, dan tidak memiliki pola konsentris. Pada saat biakan tua, warna koloni akan kekuningan, dan semakin tua koloni akan berwarna merah tua. Diameter

koloni pada umur 7 hari adalah 9cm. Kenampakan makroskopis jamur ini ada di Gambar 22.

Mikroskopis:

Konidia berbentuk seperti bulan sabit, dengan ujung runcing, dan memiliki beberapa sekat. Terdapat klamidospore, konidiofor ramping dan sederhana. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Ciri khusus jamur ini adalah konidia berbentuk seperti kano dengan ujung runcing dan memiliki 2-3 sekat. Konidiofor berbentuk tegak, ramping, dan sederhana. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Kenampakan mikroskopis *Fusarium* sp. isolat 1 terdapat pada Gambar 22.



Gambar 22. Jamur *Fusarium* sp. isolat 1 umur 7 hari

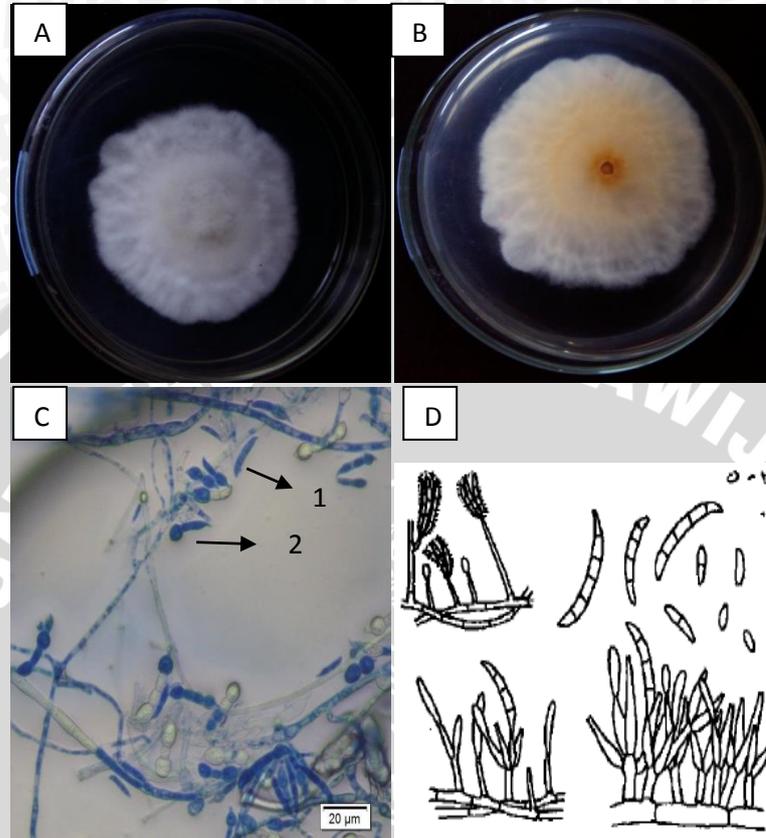
- Keterangan:
- A. Tampak atas
 - B. Tampak bawah
 - C. Mikroskopis
 - D. Sketsa *Fusarium* sp. isolat 1.
 - 1. Makrokonidia
 - 2. Konidiofor

14. Jamur *Fusarium* sp. isolat 2

Makroskopis:

Warna koloni saat muda putih dengan tekstur halus seperti kapas. Warna koloni saat tua adalah kecoklatan pada bagian bawah koloni. Bentuk koloni

seperti bunga, dengan persebaran memusat dan tidak memiliki lingkaran konsentris. Diameter koloni saat 7 hari adalah 5 cm dan petri penuh pada saat umur koloni 15 hari. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 23.



Gambar 23. Jamur *Fusarium* sp. isolat 2 pada umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis

D. Ilustrasi *Fusarium* sp. (Barnet dan Hunter, 1972).

1. Spora

2. Klamidiospora

Mikroskopis:

Konidia berbentuk seperti bulan sabit, dengan ujung runcing, dan memiliki beberapa sekat. Terdapat klamidiospor, konidiofor ramping dan sederhana. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Ciri khusus jamur ini adalah konidia berbentuk seperti kano dengan ujung runcing dan memiliki 2-3 sekat. Konidiofor berbentuk tegak, ramping, dan sederhana. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Kenampakan mikroskopis *Fusarium* sp. isolat 2 terdapat pada Gambar 23.

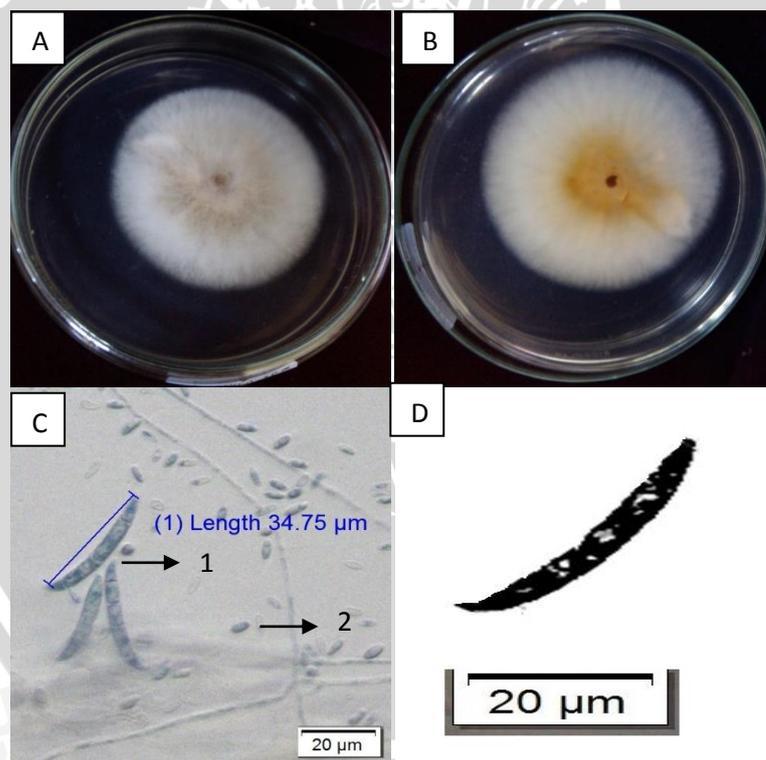
15. Jamur *Fusarium* sp. isolat 3

Makroskopis:

Warna koloni saat muda putih dengan tekstur halus seperti kapas. Warna koloni saat tua adalah kecoklatan pada bagian bawah koloni. Bentuk koloni seperti membulat, dengan persebaran memusat dan tidak memiliki lingkaran konsentris. Diameter koloni saat 7 hari adalah 6 cm dan petri penuh pada saat umur koloni 12 hari. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 24.

Mikroskopis:

Konidia berbentuk seperti bulan sabit, dengan ujung runcing, dan memiliki beberapa sekat. Terdapat klamidiospor, bentuk konidiofor ramping dan sederhana. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Ciri khusus jamur ini adalah konidia berbentuk seperti kano dengan ujung runcing dan memiliki 2-3 sekat. Konidiofor berbentuk tegak, ramping, dan sederhana. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Kenampakan mikroskopis *Fusarium* sp. isolat 3 terdapat pada Gambar 24.



Gambar 24. Jamur *Fusarium* sp. isolat 3 biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Mikroskopis

D. Sketsa *Fusarium* sp. isolat 3.

1. Makrokonidia

2. Mikrokonidia

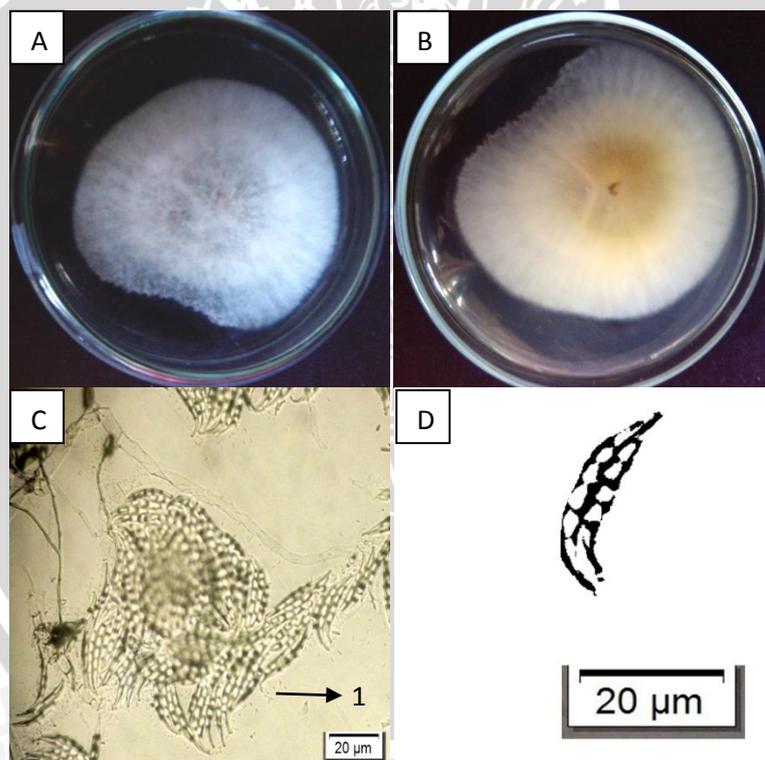
16. Jamur *Fusarium* sp. isolat 4

Makroskopis:

Warna koloni saat muda putih dengan tekstur halus seperti kapas. Warna koloni saat tua adalah kekuningan pada bagian bawah koloni. Bentuk koloni seperti membulat, dengan persebaran memusat dan tidak memiliki lingkaran konsentris. Diameter koloni saat 7 hari adalah 8 cm dan petri penuh pada saat umur koloni 8 hari. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 25.

Mikroskopis:

Konidia berbentuk seperti bulan sabit, dengan ujung runcing, dan memiliki beberapa sekat. Terdapat klamidiospor, bentuk konidiofor ramping dan sederhana. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Ciri khusus jamur ini adalah konidia berbentuk seperti kano dengan ujung runcing dan memiliki 2-3 sekat. Konidiofor berbentuk tegak, ramping, dan sederhana. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Kenampakan mikroskopis *Fusarium* sp. isolat 4 terdapat pada Gambar 25.



Gambar 25. Jamur *Fusarium* sp. isolat 4. Biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Mikroskopis

D. Sketsa *Fusarium* sp. isolat 4.

1. Kumpulan konidia

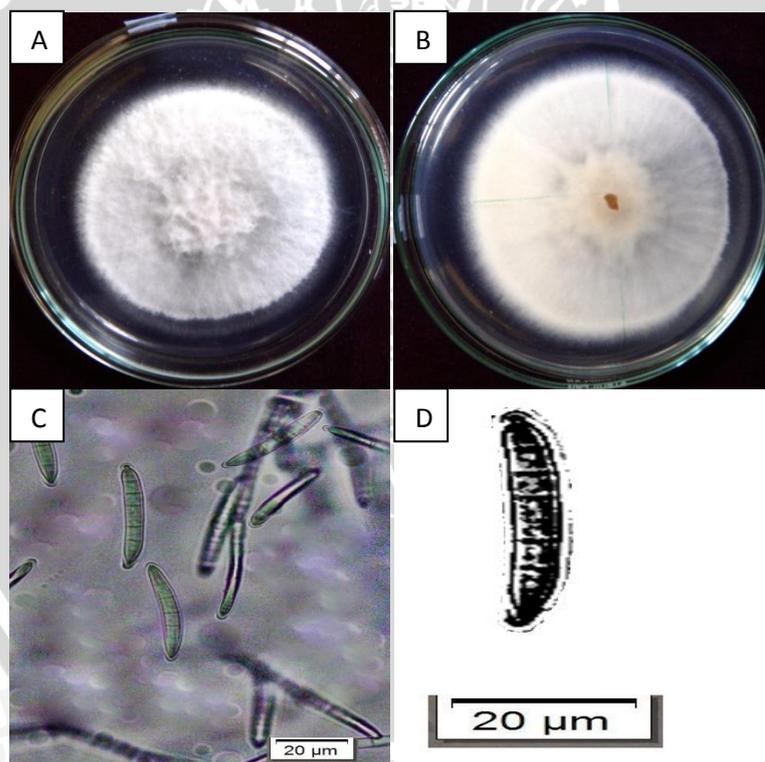
17. Jamur *Fusarium* sp. isolat 5

Makroskopis:

Warna koloni muda adalah putih dengan tekstur halus seperti kapas. Bentuk persebaran memusat dan bentuk koloni adalah membulat. Tidak terdapat lingkaran konsentris. Diameter koloni saat berumur 7 hari adalah 7,8 cm dan petri penuh pada saat koloni berumur 8 hari. Kenampakan makroskopis jamur *Fusarium* sp. isolat 5 ada pada Gambar 26.

Mikroskopis:

Konidia berbentuk seperti bulan sabit, dengan ujung runcing, dan memiliki beberapa sekat. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Ciri khusus jamur ini adalah konidia berbentuk seperti kano dengan ujung runcing dan memiliki 2-3 sekat. Konidiofor berbentuk tegak, ramping, dan sederhana. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Kenampakan mikroskopis *Fusarium* sp. isolat 5 terdapat pada Gambar 26.



Gambar 26. Jamur *Fusarium* sp. isolat 5 biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

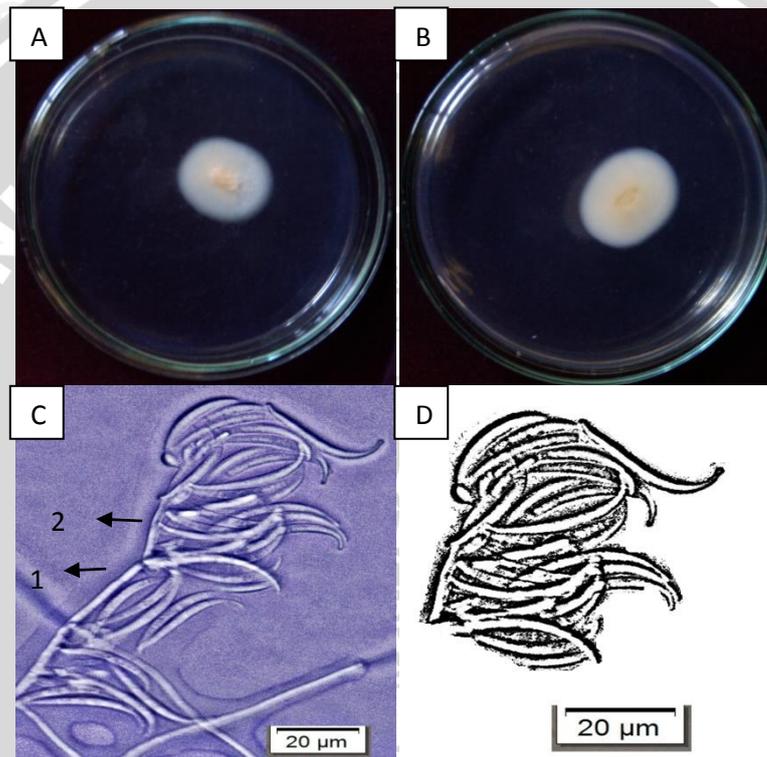
C. Kenampakan mikroskopis

D. Sketsa *Fusarium* sp. isolat 5

18. Jamur *Fusarium* sp. isolat 6

Makroskopis:

Warna koloni saat muda putih pada bagian tepi dan krem pada bagian tengah. Pada saat tua koloni akan berwarna krem secara keseluruhan. Pertumbuhan koloni lambat, pada saat biakan berumur 7 hari diameter koloni hanya 2,7 cm. Bentuk koloni membulat dan persebaran koloni memusat. Tidak terdapat lingkaran konsentris, tekstur koloni licin, dan koloni tipis. Kenampakan makroskopis jamur *Fusarium* sp. isolat 6 ada pada Gambar 27.



Gambar 27. Jamur *Fusarium* sp. isolat 6 biakan umur 7 hari.

- Keterangan: A. Tampak atas
 B. Tampak bawah
 C. Mikroskopis
 D. Sketsa *Fusarium* sp. isolat 6
 1. Konidiofor
 2. Konidia

Mikroskopis:

Konidia berbentuk seperti bulan sabit, dengan ujung runcing, dan memiliki beberapa sekat. Konidia dan konidiofor berwarna hialin. Ciri khusus jamur ini adalah konidia berbentuk seperti kano dengan ujung runcing dan memiliki 2-3 sekat. Konidiofor berbentuk tegak, ramping, dan sederhana. Konidia dan

konidiofor berwarna hialin. Kenampakan mikroskopis *Fusarium* sp. isolat 6 terdapat pada Gambar 27.

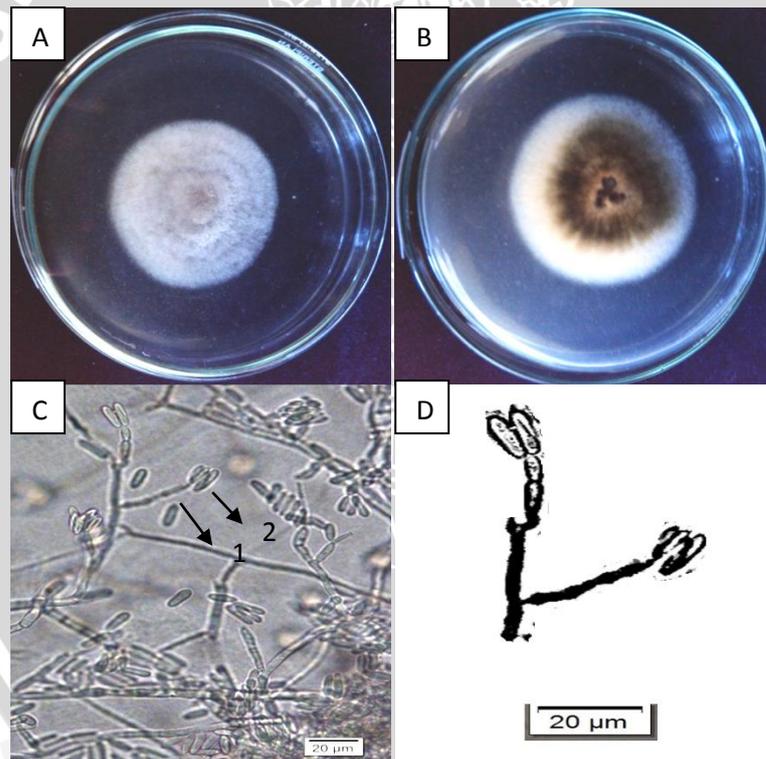
19. Jamur *Gloeosporium* sp.

Makroskopis:

Warna koloni saat muda putih dengan tekstur halus. Pada saat tua, koloni akan berwarna keabuan dan bagian bawah koloni akan menghitam. Bentuk koloni membulat dan tidak ada pola konsentris. Diameter koloni pada saat berumur 7 hari adalah 6 cm. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 28.

Mikroskopis:

Konidia berwarna hialin, tidak bersekat, dan berbentuk bujur telur. Konidiofor sederhana. Penciri khusus jamur ini adalah konidia berwarna hialin, tidak bersekat, tidak memiliki seta, dan konidiofor memiliki panjang yang beragam. Kenampakan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 28.



Gambar 28. Jamur *Gloeosporium* sp. biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Mikroskopis

D. Sketsa *Gloeosporium* sp.

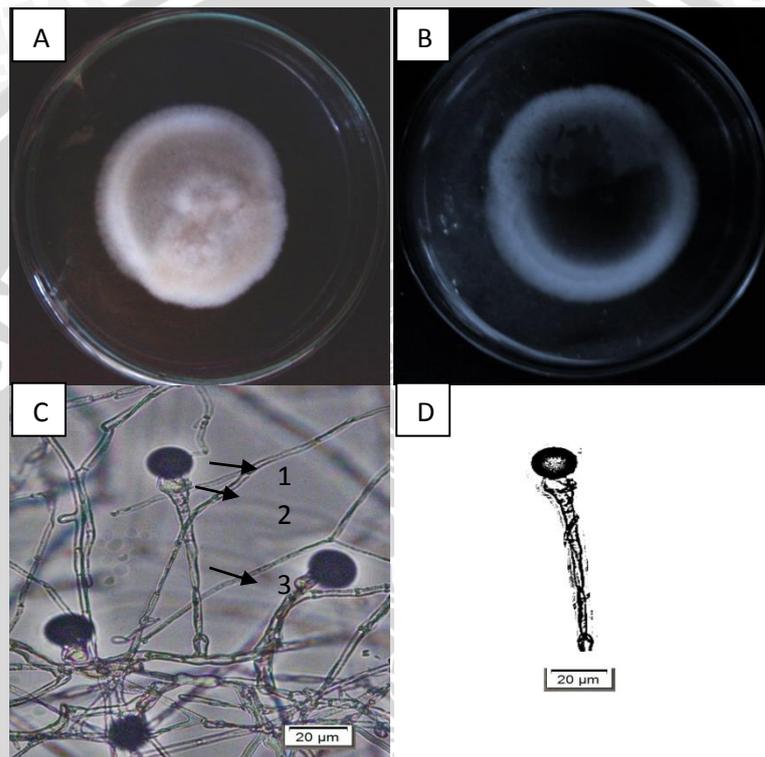
1. Konidiofor

2. Konidia

20. Jamur *Nigrospora* sp. isolat 1

Makroskopis:

Warna koloni saat muda abu-abu, dengan bagian tepi berwarna putih. Warna koloni akan semakin menghitam saat koloni tua. Tekstur koloni halus, dengan bentuk membulat. Tidak terdapat pola konsentris dan pola sebaran memusat. Diameter koloni pada saat berumur 7 hari 4,5 cm. Kenampakan makroskopis jamur *Nigrospora* sp. isolat 1 ada pada Gambar 29.



Gambar 29. Biakan jamur *Nigrospora* sp. isolat 1 umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis

D. Sketsa *Nigrospora* sp. isolat 1

1. Konidia

2. Vesikel

3. Konidiofor

Mikroskopis:

Konidia berwarna hitam dan berada di ujung vesikel (konidiofor yang menggebung). Konidia berbentuk bulat dan menggebung. Konidiofor tegak, sederhana, tidak bercabang, dan pendek. Penciri khusus jamur ini adalah konidia berwarna gelap dan berada di ujung vesikel. Konidiofor tegak, pendek, dan tidak bercabang. Kenampakan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 29.

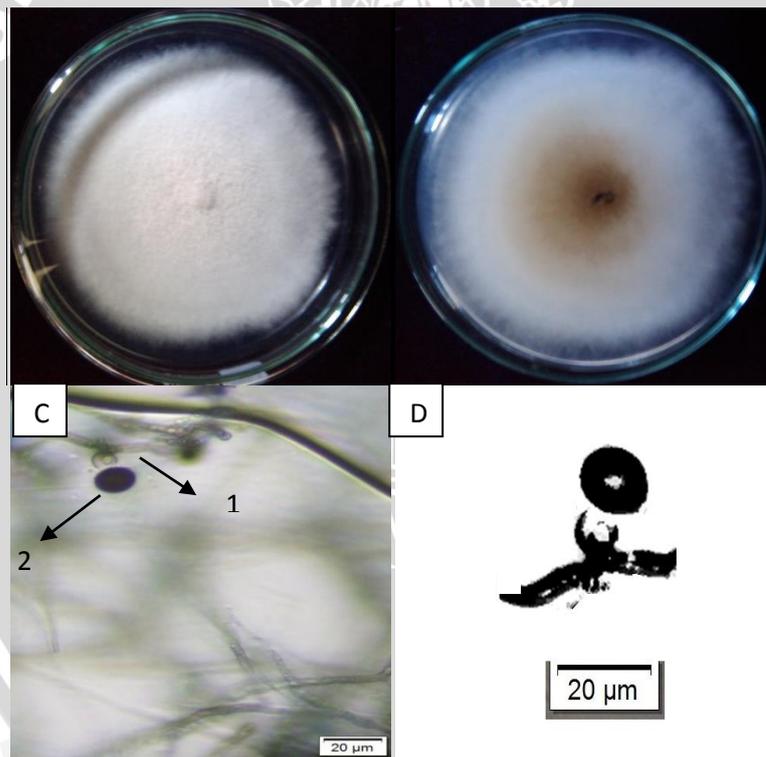
21. Jamur *Nigrospora* sp. isolat 2

Makroskopis:

Warna koloni saat muda keseluruhan adalah putih dengan tekstur kasar. Terdapat serbuk pada permukaan koloni. Bentuk koloni membulat tanpa lingkaran konsentris. Saat tua, koloni akan berwarna keabuan. Diameter koloni saat berumur 7 hari adalah 9 cm. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 30.

Mikroskopis:

Konidia berbentuk bulat, menggebu, dan berwarna hitam. Konidia tunggal dan berada pada ujung vesikel (bagian dari konidiofor yang menggebu). Konidiofor sederhana dan sangat pendek. Penciri khusus jamur ini adalah konidia berwarna hitam, menggebu, bulat, dan tunggal berada pada ujung konidiofor. Memiliki vesikel dan konidiofor pendek. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 30.



Gambar 30. Jamur *Nigrospora* sp. isolat 2 biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis

D. Sketsa *Nigrospora* sp. isolat 2

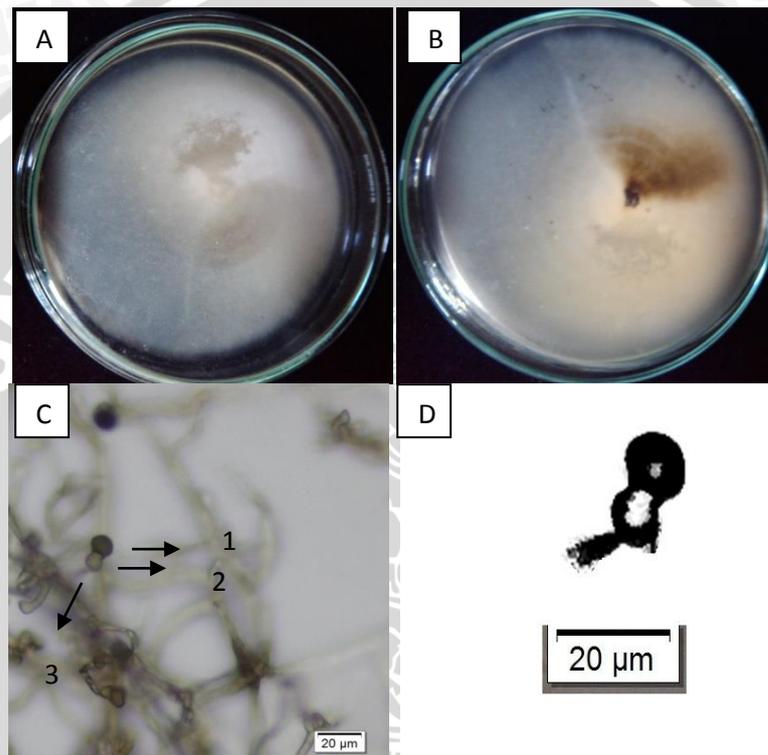
1. Konidia

2. Vesikel

22. Jamur *Nigrospora* sp. isolat 3

Makroskopis:

Warna koloni saat muda keseluruhan adalah putih dengan tekstur halus dan koloni tipis. Bentuk koloni membulat tanpa lingkaran konsentris. Saat tua, koloni akan berwarna kecoklatan pada bagian tengah koloni. Diameter koloni saat berumur 7 hari adalah 8,3 cm dan petri penuh pada saat koloni berumur 8 hari. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 31.



Gambar 31. Jamur *Nigrospora* sp. isolat 3 biakan umur 7 hari.

- Keterangan: A. Tampak atas
 B. Tampak bawah
 C. Kenampakan mikroskopis
 D. Sketsa *Nigrospora* sp. isolat 3.
 1. Konidia
 2. Vesikel
 3. Konidiofor

Mikroskopis:

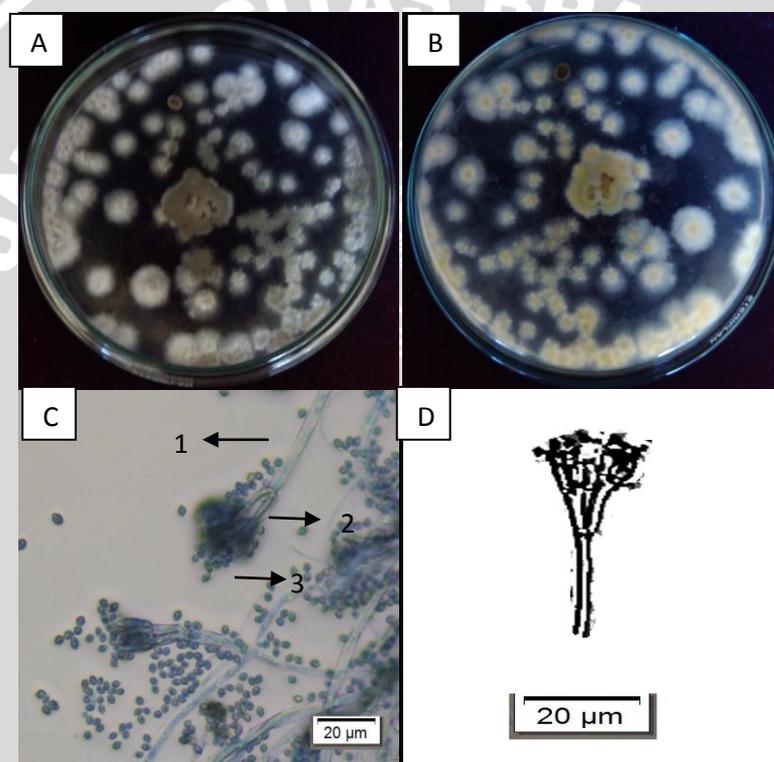
Konidia berbentuk bulat, menggebung, dan berwarna hitam. Konidia tunggal dan berada pada ujung vesikel (bagian dari konidiofor yang menggebung). Konidiofor sederhana dan sangat pendek. Penciri khusus jamur ini adalah konidia berwarna hitam, menggebung, bulat, dan tunggal berada pada

ujung konidiofor. Memiliki vesikel dan konidiofor pendek. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 31.

23. Jamur *Penicillium* sp. isolat 1

Makroskopis:

Warna koloni saat muda hijau, dengan warna pada bagian bawah hijau kekuningan. Bentuk koloni menyebar ke seluruh petri dan tidak terdapat pola konsentris. Diameter koloni pada umur 7 hari tidak dapat dihitung karena koloni menyebar. Tekstur koloni kasar seperti serbuk. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 32.



Gambar 32. Jamur *Penicillium* sp. isolat 1 biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis

D. Sketsa *Penicillium* sp. isolat 1.

1. Konidiofor

2. Fialid

3. Konidia

Mikroskopis:

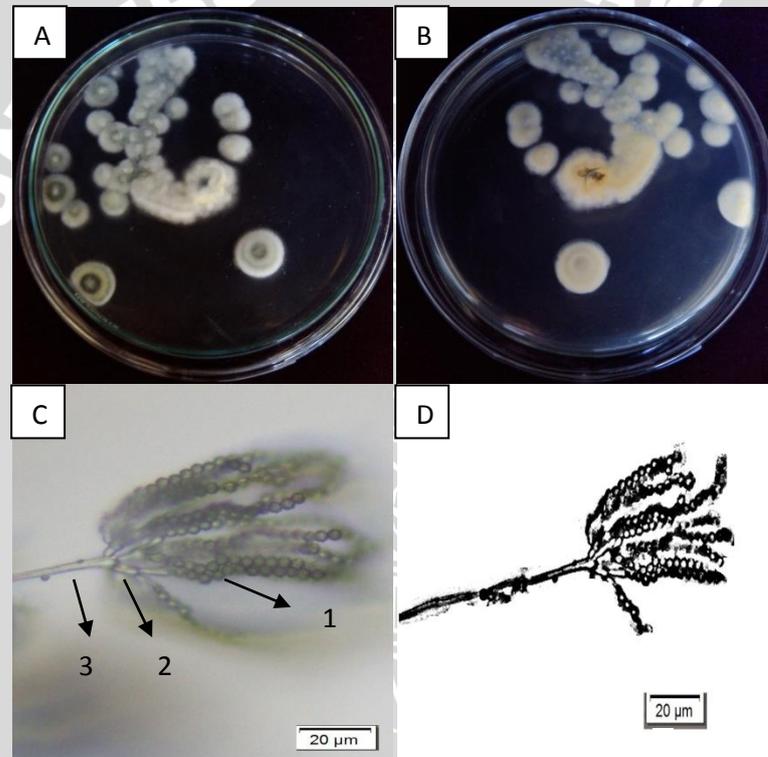
Konidia bersel satu dan berantai. Fialid bercabang dengan konidiofor tunggal. Konidia berwarna hialin dan berbentuk bulat. Penciri khusus jamur ini adalah konidia hialin atau berwarna cerah, bersel tunggal, berbentuk bundar atau

bujur telur, dan berjajar dalam rantai basipetal (rantai konidia berturut dimana konidia termuda berada di ujung). Fialid dan konidiofor bercabang. Kenampakan jamur ini ada pada Gambar 32.

24. Jamur *Penicillium* sp. isolat 2

Makroskopis:

Warna koloni saat muda hijau pada bagian tengah koloni, dengan warna pada bagian bawah dan tepi hijau kekuningan. Pertumbuhan koloni menyebar ke seluruh petri. Diameter koloni pada umur 7 tidak dapat dihitung. Bentuk koloni membulat dan tidak terdapat pola konsentris. Tekstur koloni kasar seperti serbuk. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 33.



Gambar 33. Jamur *Penicillium* sp. isolat 2 umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Mikroskopis

D. Sketsa *Penicillium* sp. isolat 2.

1. Konidia

2. Fialid

3. Konidiofor

Mikroskopis:

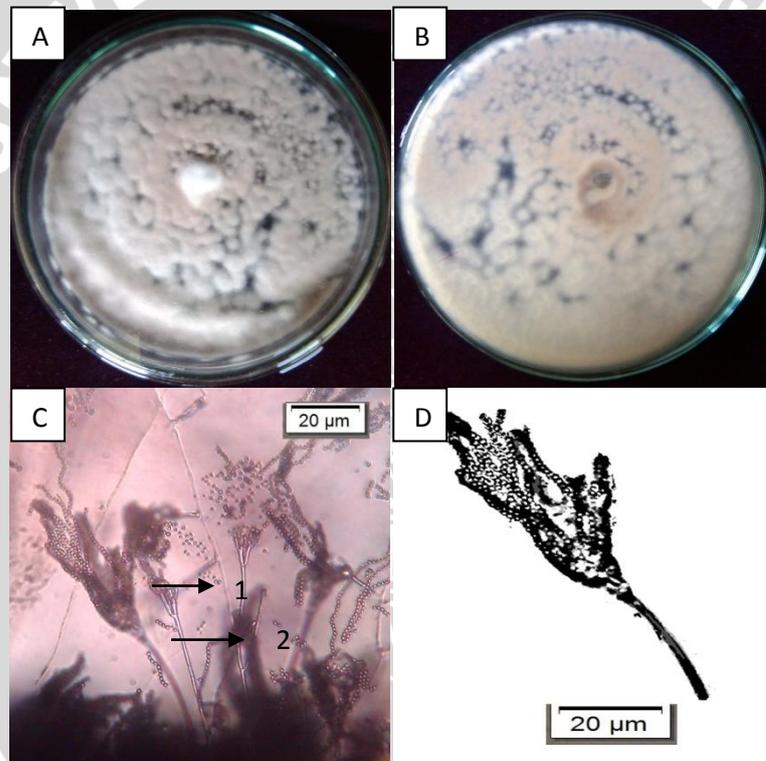
Konidia bersel satu dan berantai. Fialid bercabang dengan konidiofor tunggal. Konidia berwarna hialin dan berbentuk bulat. Penciri khusus jamur ini

adalah konidia hialin atau berwarna cerah, bersel tunggal, berbentuk bundar atau bujur telur, dan berjajar dalam rantai basipetal (rantai konidia berturut dimana konidia termuda berada di ujung). Fialid dan konidiofor bercabang. Kenampakan jamur ini ada pada Gambar 33.

25. Jamur *Penicillium* sp. isolat 3

Makroskopis:

Warna koloni saat muda adalah putih, kemudian akan berwarna kecoklatan. Tekstur koloni kasar seperti serbuk. Bentuk koloni membulat dengan pola persebaran menyebar. Diameter koloni saat berumur 7 hari tidak dapat dihitung karena pola persebarannya menyebar akibat dari konidia yang mudah lepas. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 34.



Gambar 34. Jamur *Penicillium* sp. isolat 3 biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis

D. Sketsa *Penicillium* sp. isolat 3

1. Konidiofor

2. Konidia

Mikroskopis:

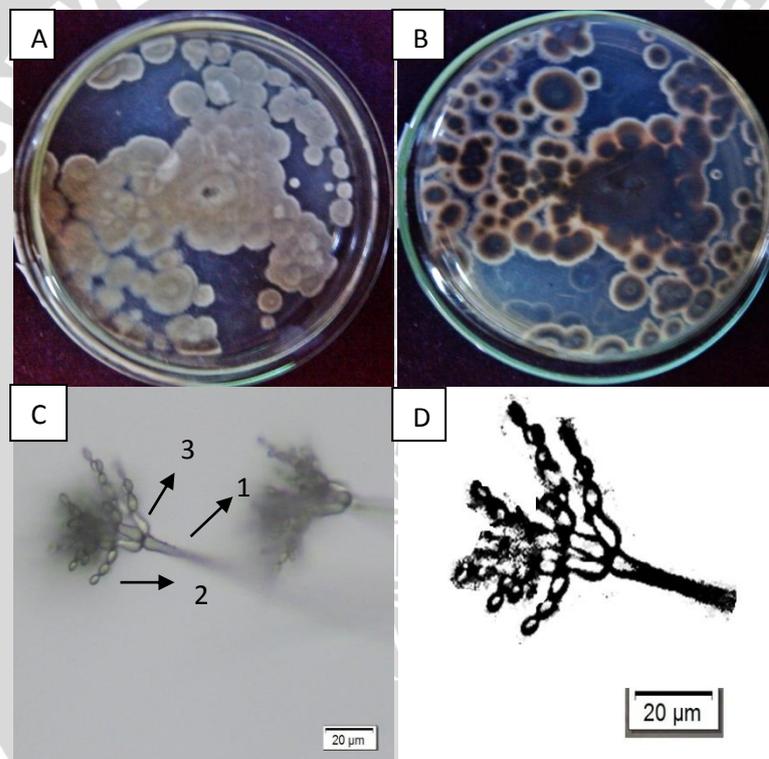
Konidia bersel satu dan berantai. Fialid bercabang dengan konidiofor tunggal. Konidia berwarna hialin dan berbentuk bulat. Penciri khusus jamur ini

adalah konidia hialin atau berwarna cerah, bersel tunggal, berbentuk bundar atau bujur telur, dan berjejer dalam rantai basipetal (rantai konidia berturut dimana konidia termuda berada di ujung). Fialid dan konidiofor bercabang. Kenampakan jamur ini ada pada Gambar 34.

26. Jamur *Penicillium* sp. isolat 4

Makroskopis:

Warna koloni saat muda hijau, kemudian warna koloni akan semakin gelap. Tekstur koloni kasar, berbentuk membulat, dan tidak terdapat pola konsentris. Persebaran koloni menyebar ke seluruh petri sehingga diameter jamur *Penicillium* sp. isolat 4 pada saat umur koloni 7 hari tidak dapat dihitung. Kenampakan jamur ini ada pada Gambar 35.



Gambar 35. Jamur *Penicillium* sp. isolat 4 biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis

D. Sketsa *Penicillium* sp. isolat 4

1. Konidiofor

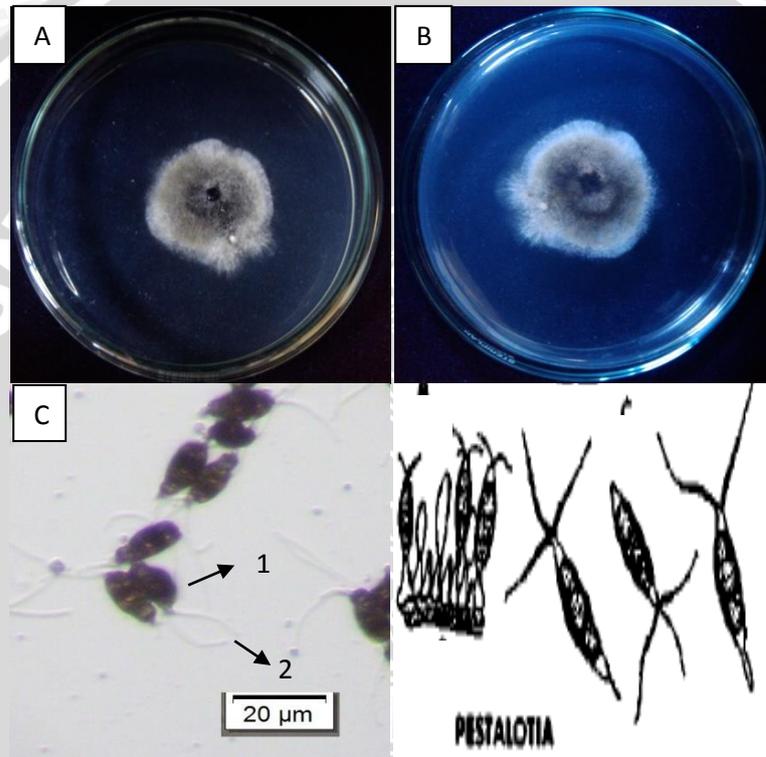
2. Konidia

3. Fialid

Mikroskopis:

Konidia bersel satu dan berantai. Fialid bercabang dengan konidiofor tunggal. Konidia berwarna hialin dan berbentuk bulat. Penciri khusus jamur ini adalah konidia hialin atau berwarna cerah, bersel tunggal, berbentuk bundar atau bujur telur, dan berjajar dalam rantai basipetal (rantai konidia berturut dimana konidia termuda berada di ujung). Fialid dan konidiofor bercabang. Kenampakan jamur ini ada pada Gambar 35.

27. Jamur *Pestalotia* sp.



Gambar 36. Jamur *Pestalotia* sp. biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas.

B. Tampak bawah

C. Kenampakan mikroskopis

D. Ilustrasi *Pestalotia* sp. (Barnet dan Hunter, 1972)

1. Konidia

2. Pelengkap konidia

Makroskopis:

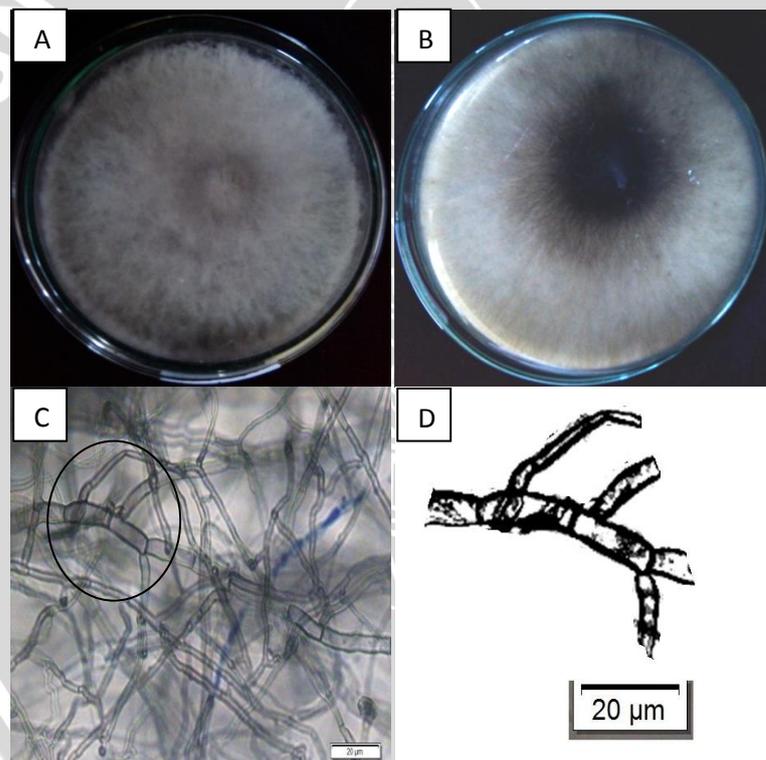
Warna koloni saat muda putih, koloni tipis, dengan tekstur halus. Saat koloni tua, warna koloni akan berubah menjadi abu-abu hingga hitam pada bagian tengah koloni. Bentuk koloni membulat dengan persebaran memusat. Tidak

terdapat lingkaran konsentris. Diameter koloni saat umur 7 hari adalah 4,2 cm. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 36.

Mikroskopis:

Konidia berbentuk lonjong dengan bagian tengah menggembung lebih besar daripada kedua ujung. Konidia memiliki 6-7 sekat, dengan masing-masing sekat berwarna berbeda. Sebagian sekat berwarna sub-hialin, dan sebagian sekat berwarna hitam. Pada bagian ujung konidia terdapat 2-3 pelengkap yang menyerupai ekor. Penciri khusus jamur ini adalah konidia memiliki beberapa sekat dengan masing-masing sekat berwarna berbeda; beberapa warna biasanya hialin dan beberapa lagi berwarna gelap. Pada bagian ujung konida terdapat pelengkap. Kenampakan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 36.

28. Jamur *Rhizoctonia* sp.



Gambar 37. Jamur *Rhizoctonia* sp. biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas.

B. Tampak bawah.

C. Mikroskopis; terdapat lekukan pada percabangan hifa.

D. Sketsa *Rhizoctonia* sp.

Makroskopis:

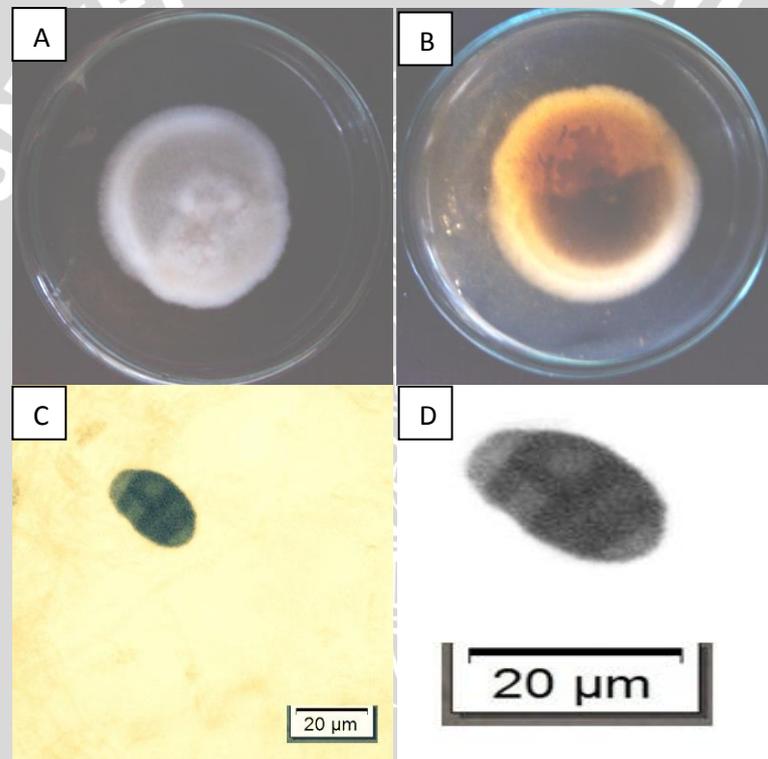
Warna koloni saat muda adalah putih dengan tekstur halus. Pada saat tua koloni akan berwarna keabuan hingga hitam. Pertumbuhan jamur ini sangat cepat.

Diameter koloni pada umur 4 hari adalah 9 cm, sehingga petri penuh pada umur biakan 4 hari. Bentuk koloni membulat dengan persebaran memusat dan tidak memiliki lingkaran konsentris. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 37.

Mikroskopis:

Tidak ditemukan konidia. Warna hifa hialin, bersekat, dan pada titik percabangannya terdapat lekukan. Penciri khusus jamur ini adalah tidak memiliki konidia, warna hifa hialin hingga coklat gelap atau hitam. Kenampakan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 37.

29. Jamur *Stemphylium* sp.



Gambar 38. Jamur *Stemphylium* sp. biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas.

B. Tampak bawah.

C. Kenampakan mikroskopis.

D. Sketsa *Stemphylium* sp.

Makroskopis:

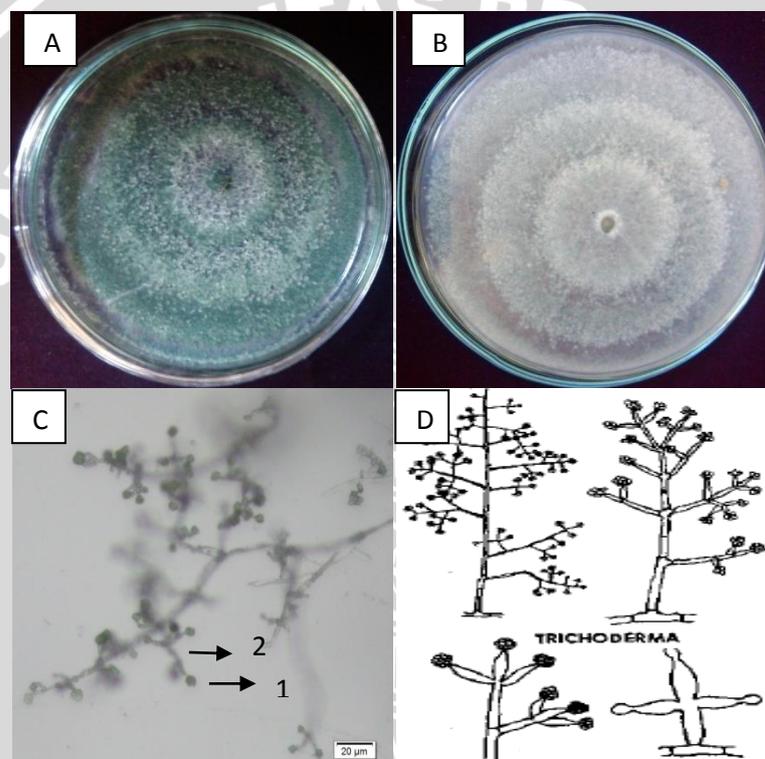
Warna koloni saat muda abu-abu, dengan bagian tepi berwarna putih. Warna koloni akan semakin menghitam saat koloni tua. Tekstur koloni halus, dengan bentuk membulat. Tidak terdapat pola konsentris dan pola sebaran

memusat. Pada bagian bawah koloni, media biakan perlahan berubah warna menjadi kemerahan. Diameter koloni pada saat berumur 7 hari 4,5 cm. Kenampakan makroskopis jamur *Stemphylium* sp. ada pada Gambar 38.

Mikroskopis:

Konidia berwarna coklat gelap, memiliki 3-4 sekat dengan 3 sekat melintang dan 1 sekat membujur. Bentuk konidia bulat hingga elips. Hifa bersekat dan berwarna hialin hingga sbuhialin. Kenampakan mikroskopis jamur *Stemphylium* sp. ada pada Gambar 38.

30. Jamur *Trichoderma* sp.



Gambar 39. Jamur *Trichoderma* sp. biakan umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas

B. Tampak bawah

C. Mikroskopis

D. Ilustrasi *Trichoderma* sp. (Barnet dan Hunter, 1972).

1. Kumpulan konidia

2. Konidiofor

Makroskopis:

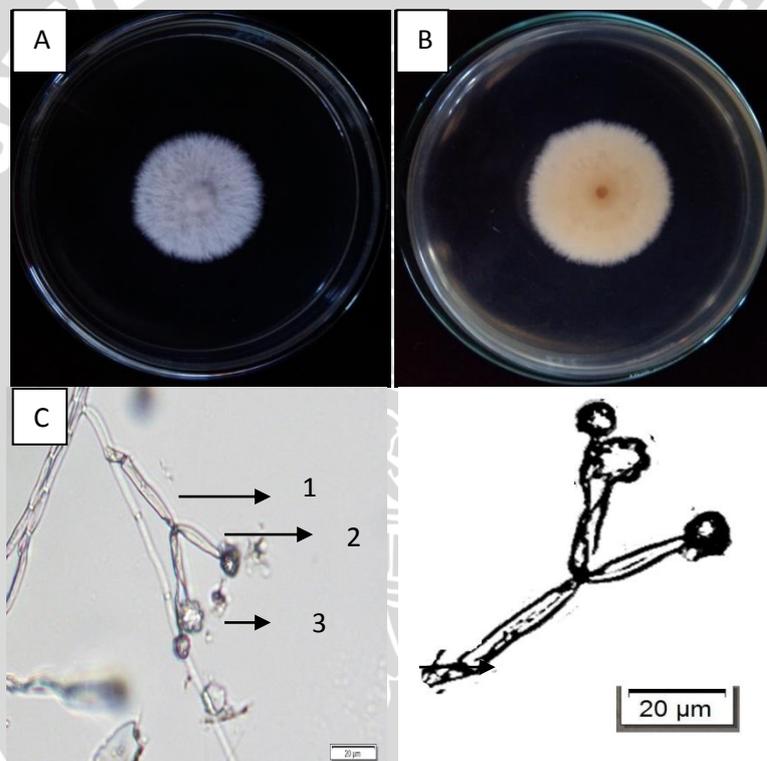
Warna koloni saat muda adalah putih. Warna koloni pada hari kelima akan berubah menjadi kehijauan dengan warna tepi dan bagian belakang koloni putih. Pada saat tua koloni akan berwarna hijau dan terdapat pola konsentris. Terkstur koloni kasar dan bentuk koloni membulat. Persebaran koloni memusat dengan

diameter koloni pada saat umur 5 hari 9 cm, yaitu telah memenuhi petri. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 39.

Mikroskopis:

Konidia berwarna hialin dan tidak bersekat. Kumpulan konidia berwarna kehijauan. Bentuk konidia bujur telur. Konidiofor bercabang dan percabangannya berbentuk seperti pohon cemara, dimana semakin ke ujung akan semakin menyempit. Penciri khusus jamur *Trichoderma* sp. adalah konidia hialin, berbentuk bujur telur dan tidak bersekat. Percabangan konidiofor sangat banyak tapi tidak berbentuk verticillate (memiliki 3 lingkaran). Kenampakan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 39.

31. Jamur *Verticillium* sp.



Gambar 40. Jamur *Verticillium* sp. umur 7 hari.

Keterangan: A. Tampak atas.

B. Tampak bawah.

C. Mikroskopis;

D. Sketsa *Verticillium* sp.

1. Konidiofor,

2. Fialid,

3. Kumpulan konidia.

Makroskopis:

Warna koloni putih pada saat muda dan akan menguning saat koloni tua. Tekstur koloni sedikit kasar. Di permukaan koloni seperti terdapat serat-serat halus. Bentuk koloni membulat dan tidak terdapat pola konsentris. Diameter koloni saat umur 7 hari adalah 3,2 cm. Kenampakan makroskopis jamur ini ada pada Gambar 40.

Mikroskopis:

Konidia hialin, berbentuk elips, dan tidak bersekat. Kumpulan konidia di ujung konidiofor membentuk lingkaran-lingkaran. Konidiofor bercabang dan fialid verticillate (memiliki 3 lingkaran). Penciri khusus jamur *Verticillium* sp. adalah konidia hialin, berbentuk bujur telur hingga elips, tunggal atau bergerombol. Konidiofor hialin, bercabang, dan fialidnya verticillate (memiliki 3 lingkaran). Kenampakan mikroskopis jamur ini ada pada Gambar 40.

4.3 Uji Antagonis Jamur *Filoplane* dengan *Colletotrichum* sp.

Uji antagonis dilakukan untuk mengetahui daya hambat jamur filoplane terhadap pertumbuhan jamur patogen *Colletotrichum* sp. Uji antagonis dilakukan menggunakan dua metode yaitu metode oposisi langsung. Perhitungan daya hambat dilakukan sejak hari pertama inokulasi sampai hari kesembilan. Rumus yang digunakan untuk mengetahui daya hambat adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P merupakan presentasi hambatan jamur filoplane terhadap jamur *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 adalah jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Isolasi filoplane pada daun seledri didapatkan hasil sebanyak 31 isolat jamur. Isolat yang didapatkan diuji dengan patogen *Colletotricum* sp. agar diketahui daya hambat jamur filoplane tersebut terhadap patogen penyebab antraknosa.

Tabel 2. Hasil analisis ragam uji antagonis jamur filoplane dengan *Colletotrichum* sp.

No	Jamur	Daya hambat 9 HSI (%)	No	Jamur	Daya hambat 9 HSI (%)
1	Kontrol	00.00 a	17	<i>Penicillium</i> sp. isolat 3	48.55 defgh
2	Filoplane isolat 1	14.65 b	18	<i>Stemphylium</i> sp.	45.00 defgh
3	Filoplane isolat 2	21.85 bc	19	<i>Aspergillus</i> sp. isolat 3	48.80 defghi
4	<i>Penicillium</i> sp. isolat 1	28.02 c	20	Filoplane isolat 3	50.00 defghi
5	<i>Nigrospora</i> sp. isolat 2	37.44 c	21	<i>Fusarium</i> sp. isolat 2	50.83 defghi
6	<i>Penicillium</i> sp. isolat 4	27.00 c	22	<i>Cylindrocarpon</i> sp. isolat 2	51.89 efghi
7	<i>Fusarium</i> sp. isolat 6	30.83 c	23	<i>Fusarium</i> sp. isolat 4	52.29 efghi
8	<i>Nigrospora</i> sp. isolat 3	40.00 d	24	<i>Pestalotia</i> sp.	54.25 efghi
9	<i>Verticillium</i> sp.	40.28 d	25	<i>Dreschlera</i> sp.	55.25 fghi
10	<i>Fusarium</i> sp. isolat 1	42.59 de	26	<i>Fusarium</i> sp. isolat 5	55.75 fghi
11	<i>Gloeosporium</i> sp.	43.33 def	27	<i>Rhizoctonia</i> sp.	55.37 fghi
12	<i>Aspergillus</i> sp. isolat 2	43.88 defg	28	<i>Penicillium</i> sp. isolat 2	56.30 ghi
13	<i>Aspergillus</i> sp. isolat 4	44.17 defg	29	<i>Curvularia</i> sp.	57.26 hi
14	<i>Cylindrocarpon</i> sp. isolat 1	43.94 defg	30	<i>Alternaria</i> sp.	60.00 ij
15	<i>Fusarium</i> sp. isolat 3	44.17 defg	31	<i>Aspergillus</i> sp. isolat 1	68.24 j
16	<i>Nigrospora</i> sp. isolat 1	44.17 defg	32	<i>Trichoderma</i> sp.	67.18 j

Analisis ragam berdasarkan uji lanjut Duncan dengan taraf 5%. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata.

Dari data di atas dapat dilihat bahwa jamur dengan daya hambat paling baik adalah *Trichoderma* sp. dan *Aspergillus* sp. isolat 1 dengan presentase daya hambat mencapai 67% dan 68%. Sementara jamur dengan daya hambat yang paling rendah adalah Filoplane isolat 1 dan Filoplane isolat 2 dengan daya hambat

hanya 11% dan 17%. Terdapat 10 genus jamur filoplane yang mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen *Colletotrichum* sp. hingga di atas 50 %, yaitu diantaranya genus *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cylindrocarpon*, *Curvularia*, *Dreschlera*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Pestalotia*, *Rhizoctonia*, dan *Trichoderma*.

Berdasarkan hasil uji ragam (Lampiran 3) menggunakan uji lanjutan Duncan dengan taraf signifikan 5%, didapatkan hasil bahwa seluruh perlakuan pada uji antagonis jamur filoplane terhadap *Colletotrichum* sp. berbeda nyata dengan kontrol. Perlakuan menggunakan jamur *Trichoderma* sp. dan *Aspergillus* sp. isolat 1 menunjukkan keragaman yang paling berbeda nyata di antara keseluruhan jamur filoplane yang ditemukan. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat daya hambat kedua jamur di atas yang paling tinggi di antara semua jamur filoplane yang ditemukan pada daun seledri.

Menurut Kasanah dan Wahyono (1998) jamur *Trichoderma* sp. memiliki mekanisme penghambatan melalui kompetisi ruang dan nutrisi serta parasitisme. Parasitisme dilakukan jamur ini dengan melilitkan hifanya pada hifa jamur patogen. *Trichoderma* sp. mampu melakukan penetrasi dan pelilitan terhadap jamur patogen. Selanjutnya akan terjadi sekresi enzim ekstraseluler seperti kitinase, β -glucanase dan proteinase yang dapat melubangi dinding sel jamur patogen dan mengambil nutrisi yang tersedia. Jamur *Trichoderma* sp. dikenal sebagai agen antagonis yang dapat mengendalikan berbagai penyakit pada tanaman (Monte dan Lobell, 2003). *Trihoderma* sp. memiliki daya antagonis yang tinggi dan dapat mengeluarkan toksik sehingga dapat mematikan jamur yang lain (Widyastuti *et al.*, 1999).

Awaad dan Zein (2012) melaporkan bahwa jamur *Aspergillus* sp. memiliki senyawa antifungal berbentuk kristal putih yang teridentifikasi berjenis fenolik. Selain itu *Aspergillus* sp. juga mampu mengeluarkan senyawa aspulvivone, asam asterik, asteriquinone, butyrolactone I, citrinin, emodin, geodin, itaconate, lovastatin, questrin dan asam terreicylic.

Adapun pengamatan makroskopis dari masing-masing perlakuan antagonis pada Tabel 2, proses antagonismenya dapat dilihat pada Gambar 41 hingga Gambar 71.

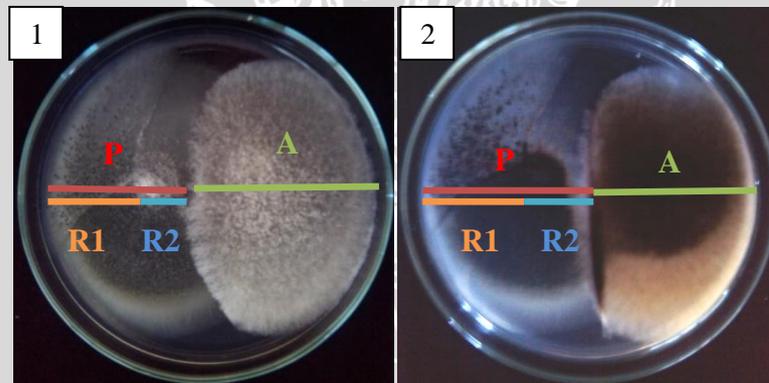
1. Antagonis jamur *Alternaria* sp. terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Alternaria* sp. terhadap pertumbuhan patogen *Colletotrichum* sp. pada hari kesembilan mencapai 60%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter koloni patogen saat berumur 9 hari setelah inokulasi adalah 4,1 cm.

Mekanisme hambatan *Alternaria* sp. adalah kompetisi dan parasitisme seperti yang terlihat pada Gambar 41. Mekanisme parasit dapat dilihat dari miselia jamur *Alternaria* sp. yang tumbuh di atas miselia jamur *Colletotrichum* sp. Selain itu, jamur *Alternaria* sp. juga melakukan kompetisi ruang dan nutrisi terhadap jamur *Colletotrichum* sp., sehingga pertumbuhan jamur patogen tersebut terdesak.



Gambar 41. Uji antagonis jamur *Alternaria* sp. dengan patogen *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

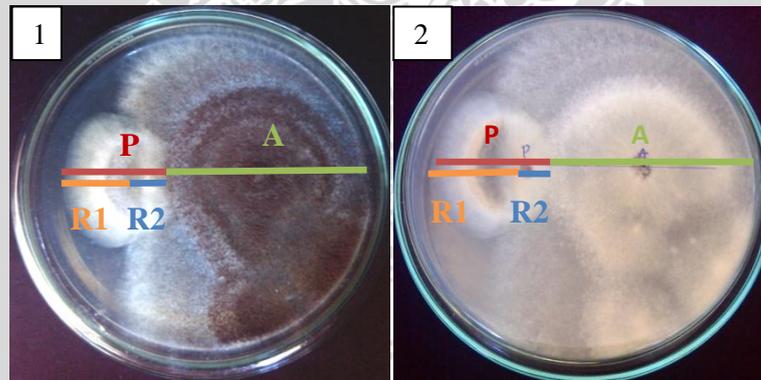
2. Antagonis jamur *Aspergillus* sp. isolat 1 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Aspergillus* sp. isolat 1 terhadap pertumbuhan patogen *Colletotrichum* sp. mencapai 68,24%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%,$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter koloni patogen saat berumur 9 hsi adalah 2,4 cm.

Mekanisme penghambatan jamur *Aspergillus* sp. isolat 1 terhadap patogen *Colletotrichum* sp. adalah kompetisi dan parasitisme. Jamur *Aspergillus* sp. isolat 1 mendominasi ruang untuk berkompetisi dalam perebutan ruang dan juga nutrisi (Gambar 42). Hifa jamur *Aspergillus* sp. isolat 1 juga melakukan parasitisme terhadap hifa *Colletotrichum* sp., dilihat dari pertumbuhan jamur *Aspergillus* sp. isolat 1 yang tumbuh diatas hifa patogen.



Gambar 42. Uji Antagonis Jamur *Aspergillus* sp. isolat 1 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

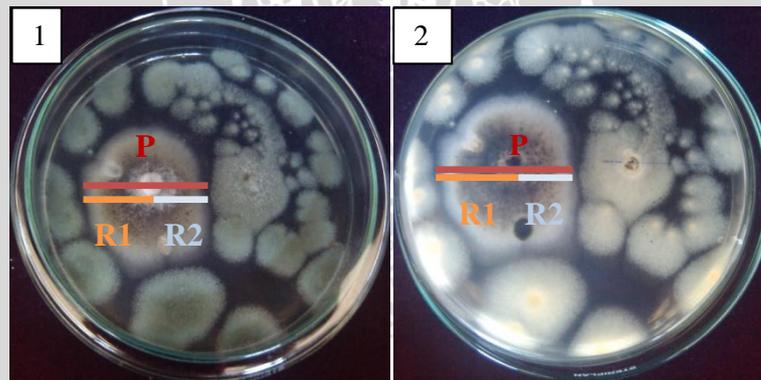
3. Antagonis jamur *Aspergillus* sp. isolat 2 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Aspergillus* sp. isolat 2 adalah sebesar 43,88%. Diameter koloni patogen pada umur 9 hsi adalah 3,7 cm. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis.

Mekanisme penghambatan jamur *Aspergillus* sp. isolat 2 adalah kompetisi dan parasitisme. Jamur *Aspergillus* sp. isolat 2 mendominasi ruang untuk berkompetisi dalam perebutan ruang dan juga nutrisi (Gambar 43). Hifa jamur *Aspergillus* sp. isolat 2 juga melakukan parasitisme terhadap hifa *Colletotrichum* sp., dilihat dari pertumbuhan jamur *Aspergillus* sp. isolat 2 yang tumbuh diatas hifa patogen.



Gambar 43. Uji Antagonis Jamur *Aspergillus* sp. isolat 2 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

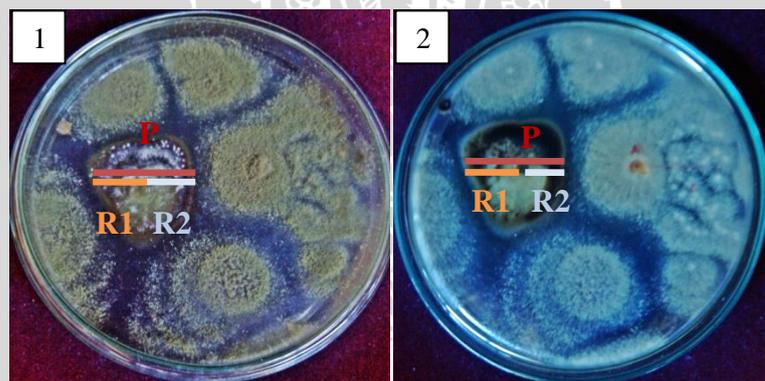
4. Jamur *Aspergillus* sp. isolat 3

Daya hambat jamur *Aspergillus* sp. isolat 3 adalah sebesar 48,80%. Diameter koloni patogen pada umur 9 hari adalah 3,35 cm. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplaner terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis.

Mekanisme penghambatan jamur *Aspergillus* sp. isolat 3 adalah kompetisi dan parasitisme. Jamur *Aspergillus* sp. isolat 3 mendominasi ruang untuk berkompetisi dalam perebutan ruang dan juga nutrisi (Gambar 44). Hifa jamur *Aspergillus* sp. isolat 3 juga melakukan parasitisme terhadap hifa *Colletotrichum* sp., dilihat dari pertumbuhan jamur *Aspergillus* sp. isolat 3 yang tumbuh diatas hifa patogen.



Gambar 44. Uji antagonis jamur *Aspergillus* sp. isolat 3 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

5. Antagonis jamur *Aspergillus* sp. isolat 4 terhadap *Colletotrichum* sp.

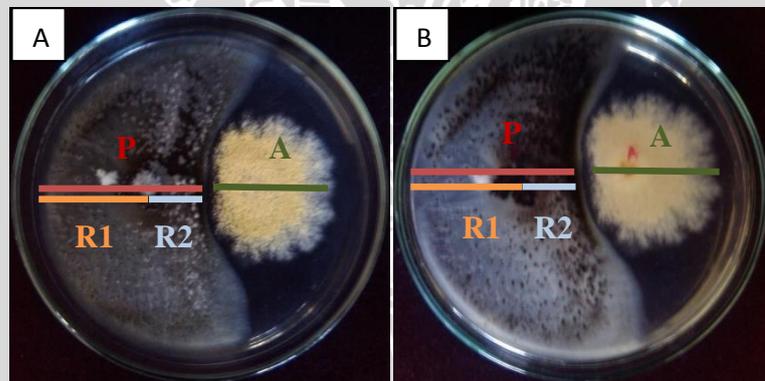
Daya hambat jamur *Aspergillus* sp. isolat 4 pada hari kesembilan adalah 44,17%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplanes terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,65 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Aspergillus* sp. isolat 4 adalah antibiosis, dimana pada Gambar 45 terlihat adanya zona bening di antara patogen dan jamur *Colletotrichum* sp. Penyebab zona bening dapat dikarenakan adanya senyawa antifungal yang dikeluarkan oleh *Aspergillus* sp. isolat 4 ini.

Awaad dan Zein (2012) melaporkan bahwa jamur *Aspergillus* sp. memiliki senyawa antifungal berbentuk kristal putih yang teridentifikasi berjenis fenolik. Selain itu *Aspergillus* sp. juga mampu mengeluarkan senyawa aspulvovone, asam asterik, asteriquinone, butyrolactone I, citrinin, emodin, geodin, itaconate, lovastatin, questrin dan asam terrecyclic.



Gambar 45. Uji antagonis jamur *Aspergillus* sp. isolat 4 dengan patogen *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

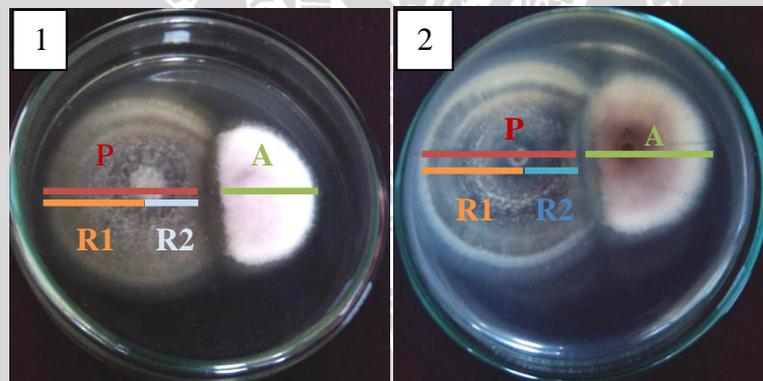
6. Antagonis jamur *Cylindrocarpon* sp. isolat 1 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Cylindrocarpon* sp. isolat 1 pada hari kesembilan adalah 43,94%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,6 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Cylindrocarpon* sp. isolat 1 adalah kompetisi dan parasitisme, dimana hifa dari jamur tersebut tumbuh di atas jamur *Colletotrichum* sp. dan terdapat persaingan ruang dan nutrisi dari kedua jenis jamur tersebut. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 46. Uji antagonis jamur *Cylindrocarpon* sp. isolat 1 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

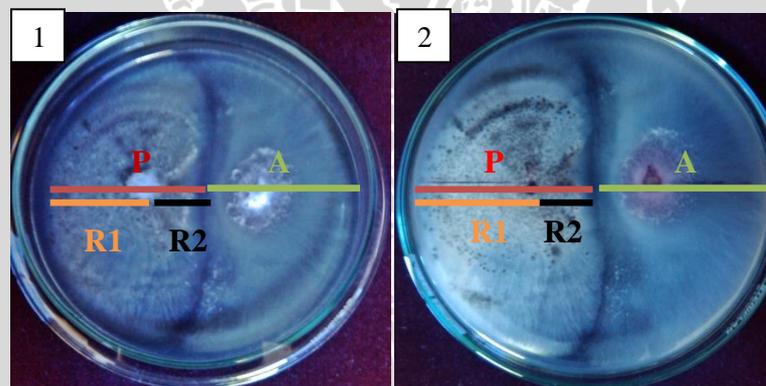
7. Antagonis jamur *Cylindrocarpon* sp. isolat 2 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Cylindrocarpon* sp. isolat 2 pada hari kesembilan adalah 51,89%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,39 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Cylindrocarpon* sp. isolat 2 adalah kompetisi, dimana jamur tersebut merebut ruang tumbuh dan nutrisi yang tersedia di dalam cawan petri. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 47. Uji antagonis jamur *Cylindrocarpon* sp. isolat 2 dengan *Colletotrichum* sp. umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

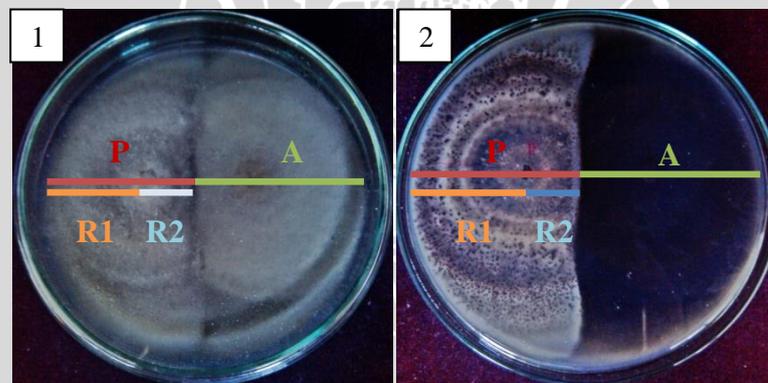
8. Antagonis jamur *Curvularia* sp. dengan *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Curvularia* sp. pada hari kesembilan adalah 56,26%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,25 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Curvularia* sp. terhadap patogen *Colletotrichum* sp. adalah kompetisi dimana kedua jamur ini memperebutkan ruang dan nutrisi yang ada di dalam cawan petri. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 48. Uji antagonis jamur *Curvularia* sp. dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

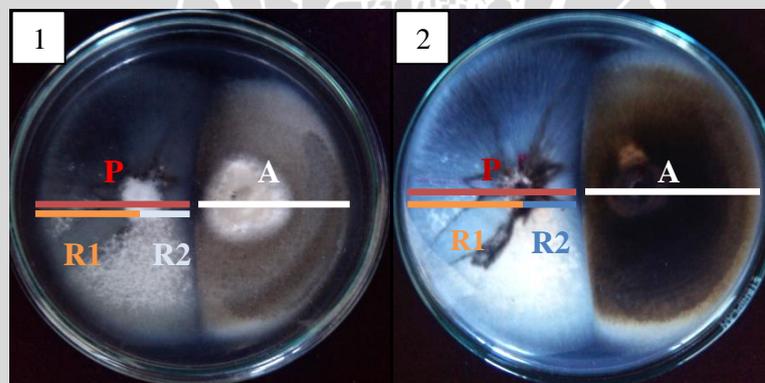
9. Antagonis jamur *Dreschlera* sp. terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Dreschlera* sp. pada hari kesembilan adalah 54,25%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,15 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Dreschlera* sp. terhadap patogen *Colletotrichum* sp. adalah kompetisi, dimana kedua jamur tersebut memperebutkan nutrisi dan ruang yang ada di cawan petri. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 49. Uji antagonis jamur *Dreschlera* sp. dengan patogen *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari; A. Tampak atas. B. Tampak bawah.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

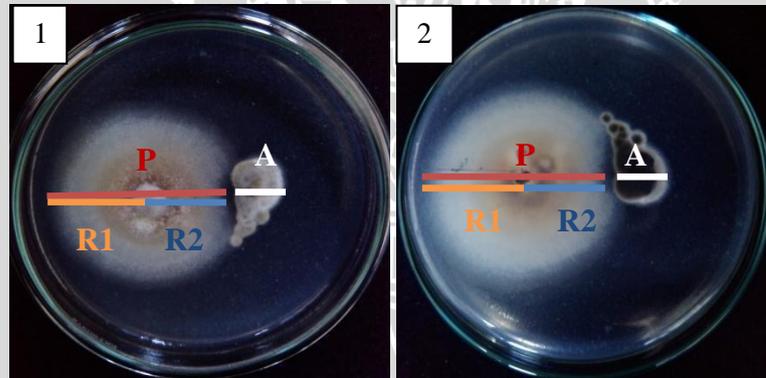
10. Antagonis jamur *Filoplanes* isolat 1 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Filoplanes* isolat 1 pada hari kesembilan adalah 14,65%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur *Filoplanes* terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 5,54 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Filoplanes* isolat 1 terhadap patogen *Colletotrichum* sp. adalah kompetisi, dimana jamur *Filoplanes* isolat 1 membuat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. terhambat. Akan tetapi pertumbuhan miselia jamur antagonis sangat lambat sehingga pertumbuhan jamur patogen lebih mendominasi dan menyebabkan presentasi daya hambat jamur *Filoplanes* isolat 3 sangat rendah. Mekanisme hambatan jamur *Filoplanes* isolat 1 terhadap patogen *Colletotrichum* sp. seperti yang terlihat pada Gambar 50.



Gambar 50. Uji antagonis jamur *Filoplanes* isolat 1 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

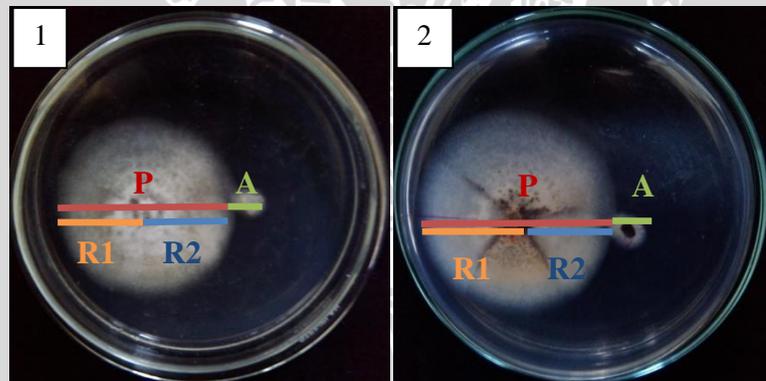
11. Antagonis jamur *Filoplanes* isolat 2 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Filoplanes* isolat 2 pada hari kesembilan adalah 21,85%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur *Filoplanes* terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 5,03 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Filoplanes* isolat 2 adalah kompetisi, dimana jamur tersebut memperebutkan ruang dan nutrisi dengan *Colletotrichum* sp. untuk dapat tumbuh. Akan tetapi, pertumbuhan miselia jamur antagonis sangat lambat sehingga pertumbuhan jamur patogen lebih mendominasi, sehingga presentasi daya hambat jamur *Filoplanes* isolat 2 sangat rendah.



Gambar 51. Uji antagonis jamur *Filoplanes* isolat 2 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

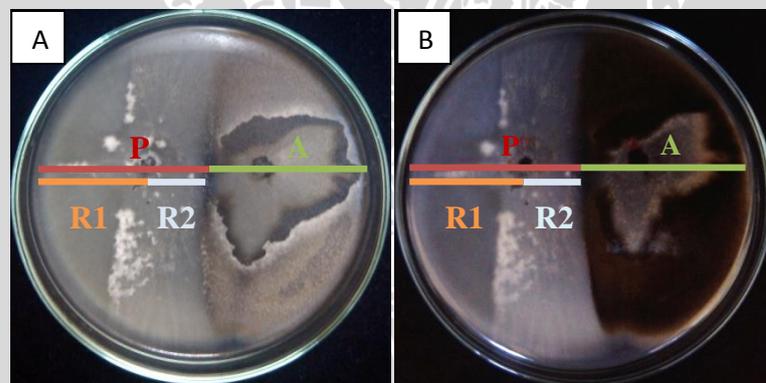
12. Antagonis jamur *Filoplanes* isolat 3 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Filoplanes* isolat 3 terhadap pertumbuhan patogen *Colletotrichum* sp. mencapai 50%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur *Filoplanes* terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter koloni patogen saat berumur 9 hsi adalah 4,5 cm.

Mekanisme hambatan jamur *Filoplanes* isolat 3 adalah kompetisi, dimana jamur tersebut memperebutkan ruang dan nutrisi dengan jamur *Colletotrichum* sp. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 52. Uji antagonis jamur *Filoplanes* isolat 3 dengan patogen *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

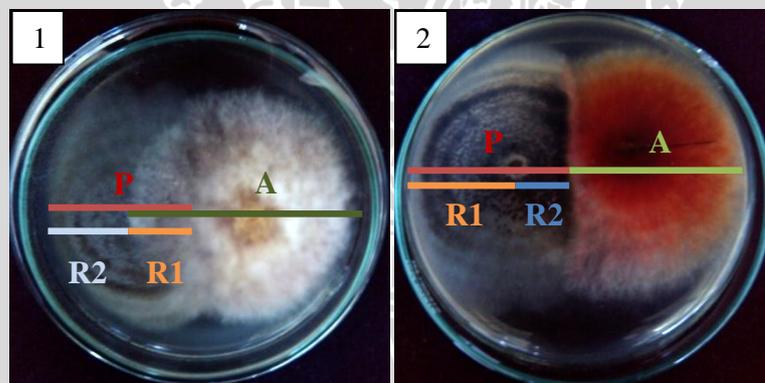
13. Antagonis jamur *Fusarium* sp. isolat 1 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Fusarium* sp. isolat 1 pada hari kesembilan adalah 42,59%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,65 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Fusarium* sp. isolat 1 adalah parasitisme dan kompetisi, dimana hifa jamur tersebut tumbuh di atas jamur *Colletotrichum* sp. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media sangat cepat dan mendominasi cawan, menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 53. Uji antagonis jamur *Fusarium* sp. isolat 1 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

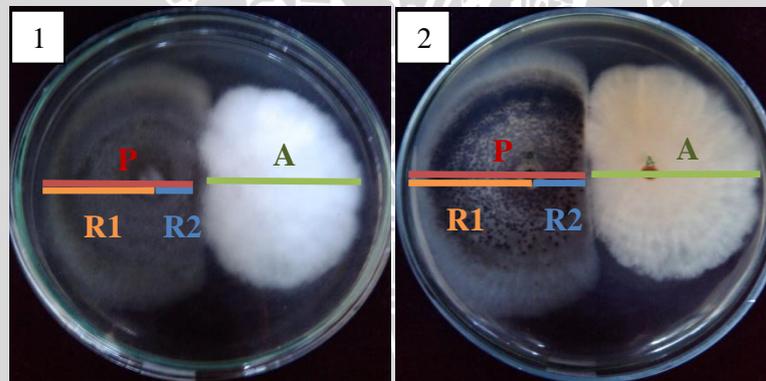
14. Antagonis jamur *Fusarium* sp. isolat 2 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Fusarium* sp. isolat 2 pada hari kesembilan adalah 50,83%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,48 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Fusarium* sp. isolat 2 adalah kompetisi dimana kedua jamur melakukan perebutan ruang dan nutrisi di dalam cawan petri. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 54. Uji antagonis *Fusarium* sp. isolat 2 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

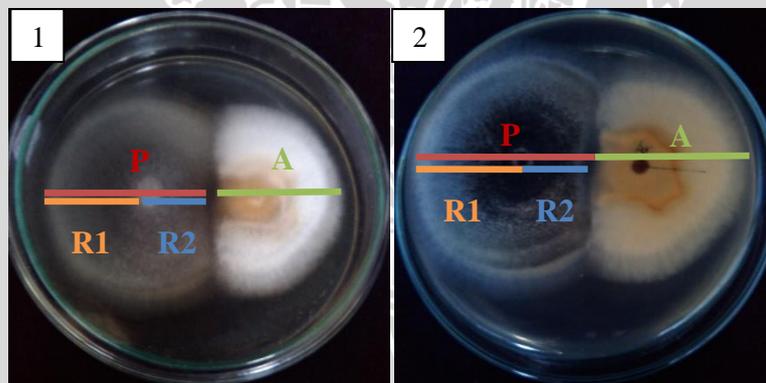
15. Antagonis jamur *Fusarium* sp. isolat 3 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Fusarium* sp. isolat 3 pada hari kesembilan adalah 44,17%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 3,81 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Fusarium* sp. isolat 3 adalah kompetisi dimana kedua jamur melakukan perebutan ruang dan nutrisi di dalam cawan petri. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 55. Uji antagonis jamur *Fusarium* sp. isolat 3 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

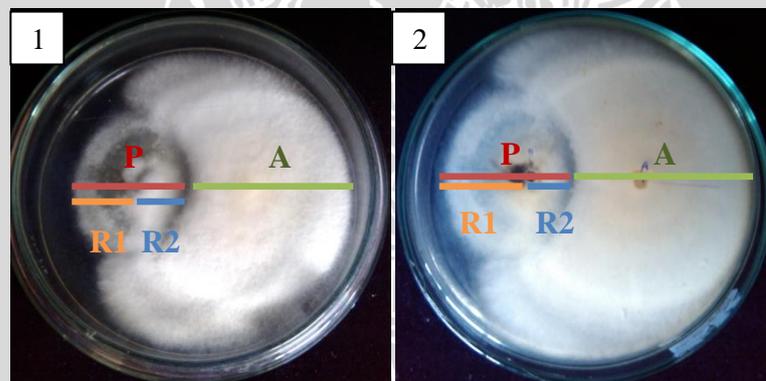
16. Antagonis jamur *Fusarium* sp. isolat 4 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Fusarium* sp. isolat 4 pada hari kesembilan adalah 45,43%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 3,03 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Fusarium* sp. isolat 4 adalah kompetisi dan parasitisme, dimana selain bersaing memperebutkan ruang dan nutrisi, jamur *Fusarium* sp. isolat 4 juga tumbuh di atas hifa jamur *Colletotrichum* sp. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 56. Uji antagonis jamur *Fusarium* sp. isolat 4 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

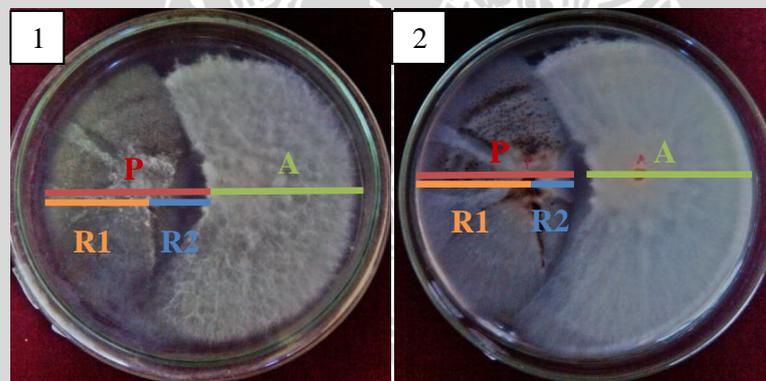
17. Antagonis jamur *Fusarium* sp. isolat 5 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Fusarium* sp. isolat 5 pada hari kesembilan adalah 53,75%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,01 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Fusarium* sp. isolat 5 adalah kompetisi dimana kedua jamur melakukan perebutan ruang dan nutrisi di dalam cawan petri. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat. Pada Gambar 57 dapat dilihat bahwa pertumbuhan miselia jamur antagonis lebih mendominasi cawan petri.



Gambar 57. Uji antagonis jamur *Fusarium* sp. isolat 5 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

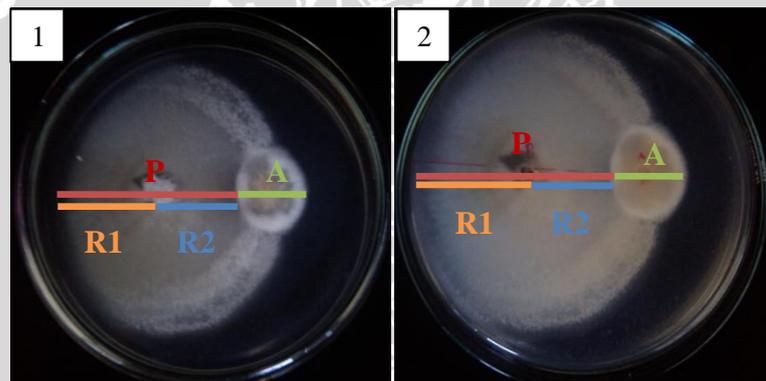
18. Antagonis jamur *Fusarium* sp. isolat 6 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Fusarium* sp. isolat 6 pada hari kesembilan adalah 30,83%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 5,1 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Fusarium* sp. isolat 6 adalah kompetisi dimana kedua jamur melakukan perebutan ruang dan nutrisi di dalam cawan petri. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 58. Uji antagonis jamur *Fusarium* sp. 6 dengan patogen *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

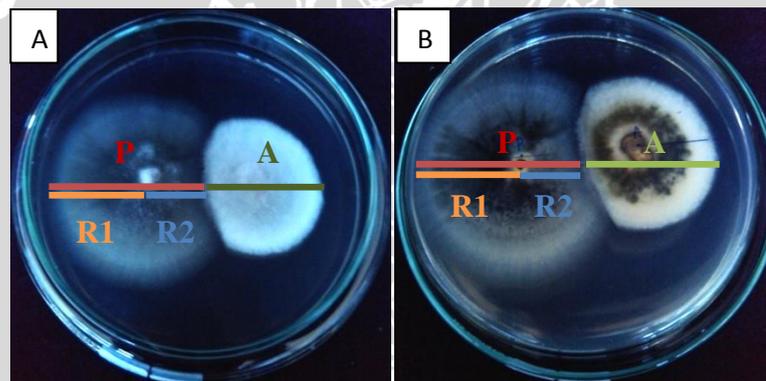
19. Antagonis jamur *Gloeosporium* sp. terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Gloeosporium* sp. pada hari kesembilan adalah 43,33%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplaner terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,7 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Gloeosporium* sp. adalah kompetisi dimana kedua jamur melakukan perebutan ruang dan nutrisi di dalam cawan petri. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 59. Uji antagonis jamur *Gloeosporium* sp. dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

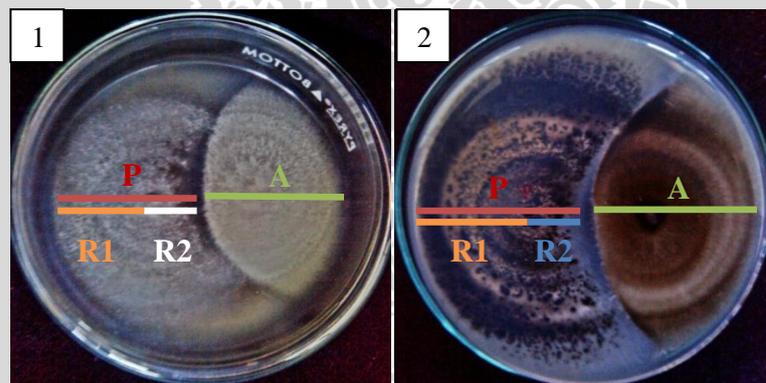
20. Antagonis jamur *Nigrospora* sp. isolat 1 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Nigrospora* sp. isolat 1 pada hari kesembilan adalah 44,17%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplaner terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,68 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Nigrospora* sp. isolat 1 adalah kompetisi dimana kedua jamur melakukan perebutan ruang dan nutrisi di dalam cawan petri. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 60. Uji antagonis jamur *Nigrospora* sp. 1 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

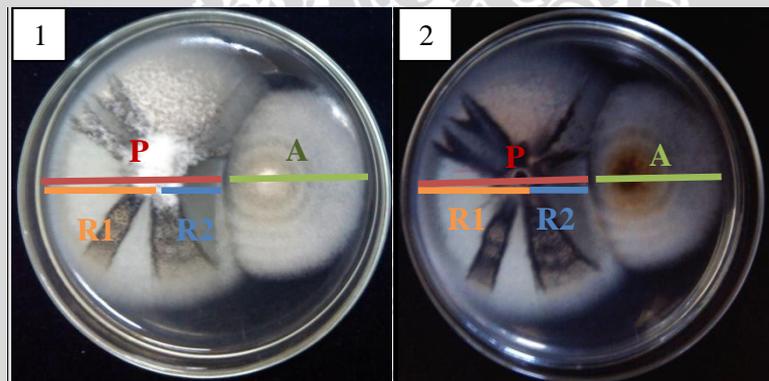
21. Antagonis jamur *Nigrospora* sp. isolat 2 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Nigrospora* sp. isolat 2 pada hari kesembilan adalah 37,44%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplaner terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,05 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Nigrospora* sp. isolat 2 adalah kompetisi dimana kedua jamur melakukan perebutan ruang dan nutrisi di dalam cawan petri. Pertumbuhan miselia jamur antagonis pada media menyebabkan berkurangnya ruang tumbuh dan nutrisi bagi jamur patogen, sehingga pertumbuhan jamur patogen tidak maksimal dan terhambat.



Gambar 61. Uji antagonis jamur *Nigrospora* sp. isolat 1 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

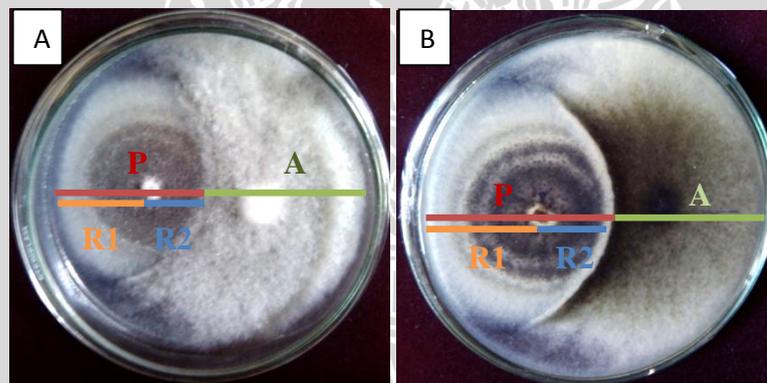
22. Antagonis jamur *Nigrospora* sp. isolat 3 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Nigrospora* sp. isolat 3 pada hari kesembilan adalah 40%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplaner terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 3,8 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Nigrospora* sp. isolat 3 adalah kompetisi dimana kedua jamur melakukan perebutan ruang dan nutrisi di dalam cawan petri. Pertumbuhan jamur *Nigrospora* sp. isolat 3 sangat cepat sehingga mampu memenuhi ruang dan mendapatkan nutrisi yang lebih banyak dibandingkan jamur patogen. Hal tersebut seperti yang dapat dilihat pada Gambar 62, dimana miselia jamur antagonis lebih mendominasi cawan petri daripada miselia jamur patogen *Colletotrichum* sp.



Gambar 62. Uji antagonis jamur *Nigrospora* sp. isolat 3 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

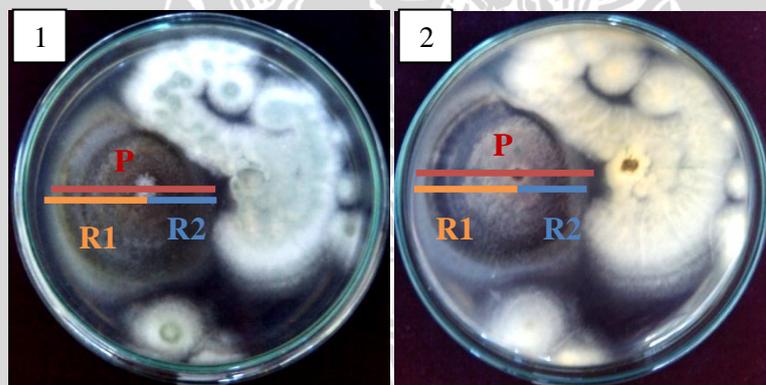
23. Antagonis jamur *Penicillium* sp. isolat 1 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Penicillium* sp. isolat 1 pada hari kesembilan adalah 28,02%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplaner terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 5,14 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Penicillium* sp. isolat 1 adalah kompetisi dimana kedua jamur melakukan perebutan ruang dan nutrisi di dalam cawan petri. Pertumbuhan jamur *Penicillium* sp. isolat 1 sangat cepat dan mudah menyebar ke seluruh bagian cawan petri karena memiliki rantai spora yang mudah lepas. Hal ini menyebabkan jamur tersebut mampu bersaing dalam memperebutkan ruang dan nutrisi yang ada di dalam cawan petri.



Gambar 63. Uji antagonis jamur *Penicillium* sp. isolat 1 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

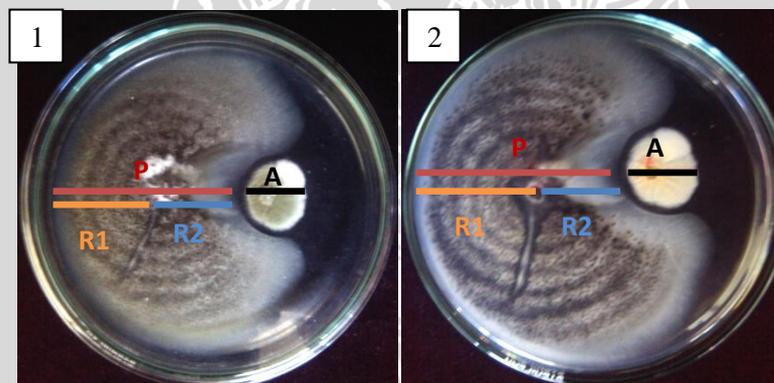
24. Antagonis jamur *Penicillium* sp. isolat 2 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Penicillium* sp. isolat 2 pada hari kesembilan adalah 54,30%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 3,33 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Penicillium* sp. isolat 2 adalah antibiosis, dimana pada Gambar 64 terlihat adanya zona bening di antara kedua jamur. Zona bening tersebut dapat disebabkan oleh adanya senyawa antifungal atau senyawa metabolit sekunder yang dikeluarkan oleh jamur *Penicillium* sp. isolat 2. sehingga miselium jamur patogen mengalami lisis, atau pecahnya dinding sel jamur patogen akibat adanya senyawa yang dikeluarkan oleh *Penicillium* sp. isolat 2.



Gambar 64. Uji antagonis jamur *Penicillium* sp. isolat 2 dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

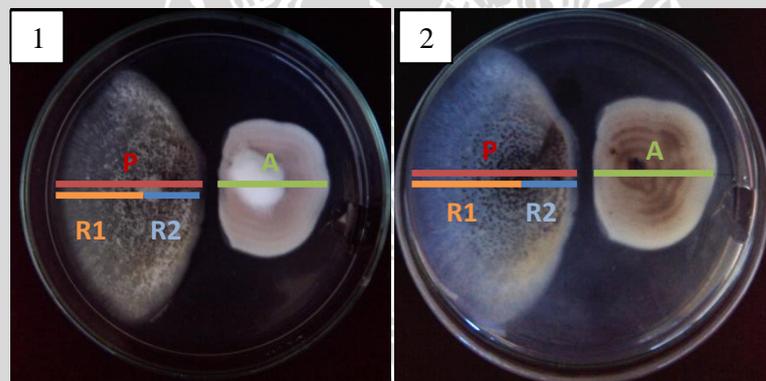
25. Antagonis jamur *Penicillium* sp. isolat 3 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Penicillium* sp. isolat 3 pada hari kesembilan adalah 48,55%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 3,25 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Penicillium* sp. isolat 3 adalah antibiosis, dimana pada Gambar 65 terlihat adanya zona bening di antara kedua jamur. Zona bening tersebut dapat disebabkan oleh adanya senyawa antifungal atau senyawa metabolit sekunder yang dikeluarkan oleh jamur *Penicillium* sp. isolat 3 sehingga miselium jamur patogen mengalami lisis, atau pecahnya dinding sel jamur patogen akibat adanya senyawa yang dikeluarkan oleh *Penicillium* sp. isolat 3.



Gambar 65. Uji antagonis jamur *Penicillium* sp. isolat 3 dengan patogen *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

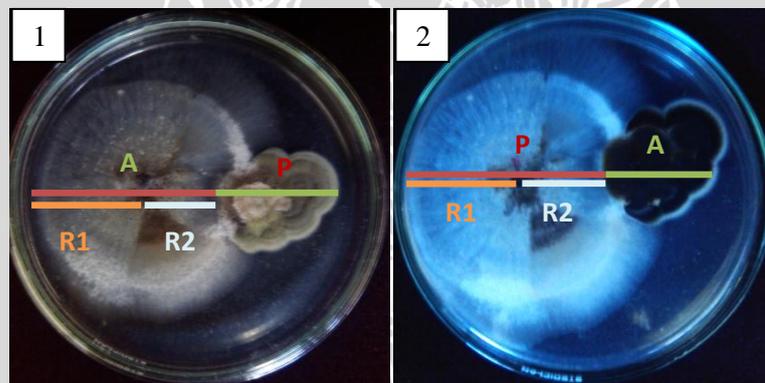
26. Antagonis jamur *Penicillium* sp. isolat 4 terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Penicillium* sp. isolat 4 pada hari kesembilan adalah 27%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,95 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Penicillium* sp. isolat 4 adalah kompetisi dimana kedua jamur melakukan persaingan dalam mendapatkan nutrisi dan ruang untuk tumbuh. Jamur *Penicillium* sp. isolat 4 tumbuh pada cawan petri dan menyebabkan ruang dan nutrisi dalam cawan menjadi terbatas bagi jamur patogen. Hal tersebut kemudian menghambat pertumbuhan jamur patogen seperti yang terlihat pada Gambar 66.



Gambar 66. Uji antagonis jamur *Penicillium* sp. isolat 4 dengan patogen *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

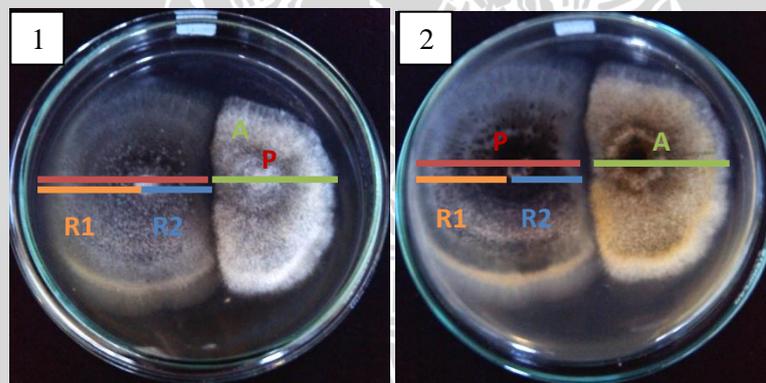
27. Antagonis jamur *Pestalotia* sp. terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Pestalotia* sp. pada hari kesembilan adalah 54,25%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplaner terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,43 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Pestalotia* sp. adalah kompetisi dimana kedua jamur melakukan persaingan dalam mendapatkan nutrisi dan ruang untuk tumbuh. Jamur *Pestalotia* sp. tumbuh pada cawan petri dan menyebabkan ruang dan nutrisi dalam cawan menjadi terbatas bagi jamur patogen. Hal tersebut kemudian menghambat pertumbuhan jamur patogen seperti yang terlihat pada Gambar 67.



Gambar 67. Uji antagonis jamur *Pestalotia* sp. dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

- Keterangan;
1. Tampak atas.
 2. Tampak bawah.
 - P. Patogen
 - A. Antagonis
 - R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis
 - R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

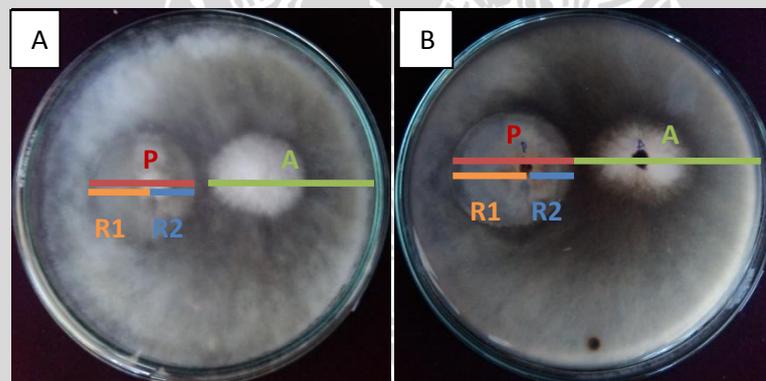
28. Antagonis jamur *Rhizoctonia* sp. terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Rhizoctonia* sp. pada hari kesembilan adalah 53,37%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplane terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 3,69 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Rhizoctonia* sp. adalah kompetisi dan parasitisme, dimana jamur tersebut tidak hanya bersaing dalam memperebutkan ruang dan nutrisi, tetapi juga tumbuh di atas hifa jamur *Colletotrichum* sp. Pertumbuhan jamur *Rhizoctonia* sp. sangat cepat, sehingga ruang tumbuh lebih dahulu dipenuhi oleh jamur tersebut. Pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. terhambat dan kalah bersaing dengan jamur antagonis.



Gambar 67. Uji antagonis jamur *Rhizoctonia* sp. dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

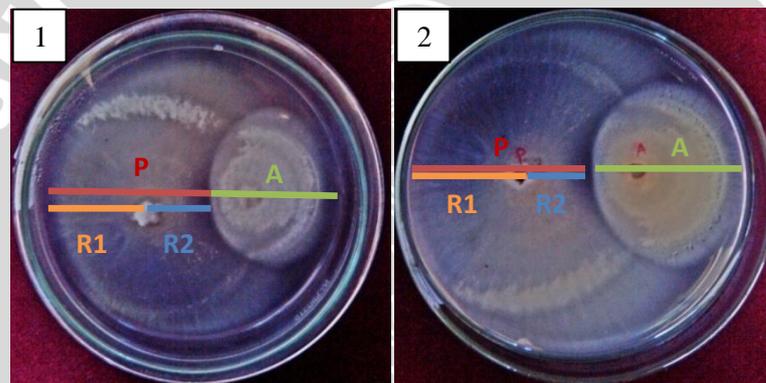
R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

29. Antagonis jamur *Stemphylium* sp. terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Stemphylium* sp. pada hari kesembilan adalah 45%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

P adalah presentasi daya hambat jamur filoplaner terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,39 cm pada hari kesembilan. Mekanisme hambatan jamur *Stemphylium* sp. adalah kompetisi dimana jamur tersebut memperebutkan ruang dan nutrisi dengan jamur *Colletotrichum* sp.



Gambar 69. Uji antagonis jamur *Stemphylium* sp. dengan *Colletotrichum* sp. pada media PDA umur 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

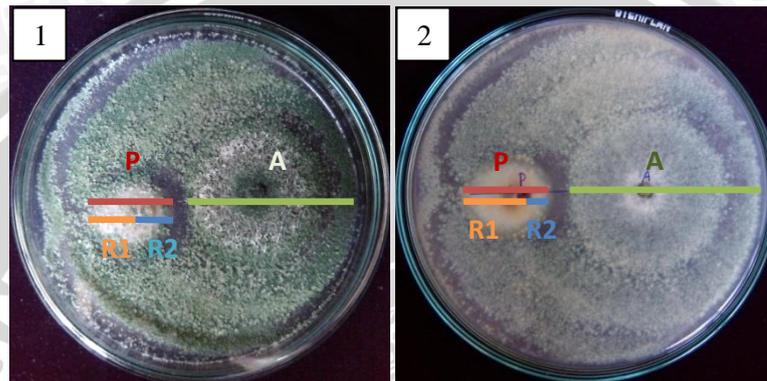
R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis

30. Antagonis jamur *Trichoderma* sp. terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Trichoderma* sp. pada hari kesembilan adalah 67,18%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut: $P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$, dimana P adalah presentasi daya hambat jamur filoplaner terhadap patogen *Colletotrichum* sp. R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur

antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 2,35 cm pada hari kesembilan.

Mekanisme hambatan jamur *Trichoderma* sp. adalah kompetisi dan parasitisme, dimana jamur tersebut tidak hanya bersaing dalam memperebutkan ruang dan nutrisi, tetapi juga tumbuh di atas hifa jamur *Colletotrichum* sp.



Gambar 70. Uji antagonis jamur *Trichoderma* sp. dengan *Colletotrichum* sp. dalam media PDA umur 9 hari.

Keterangan; 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

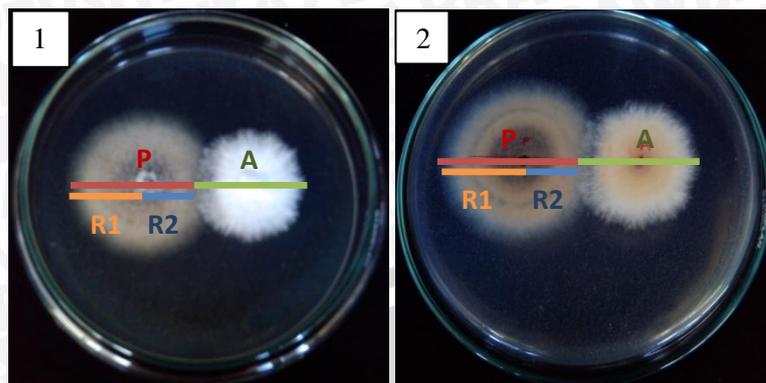
A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

31. Antagonis jamur *Verticillium* sp. terhadap *Colletotrichum* sp.

Daya hambat jamur *Verticillium* sp. pada hari kesembilan adalah 40,28%. Perhitungan daya hambat dihitung menggunakan rumus berikut: $P = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$, dimana R1 merupakan jari-jari patogen yang menjauhi jamur antagonis dan R2 merupakan jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur antagonis. Diameter patogen *Colletotrichum* sp. adalah sebesar 4,08 cm pada hari kesembilan. Mekanisme hambatan jamur *Verticillium* sp. adalah kompetisi dimana jamur tersebut memperebutkan ruang dan nutrisi dengan jamur *Colletotrichum* sp.



Gambar 71. Uji antagonis jamur *Verticillium* sp. dengan *Colletotrichum* sp. dalam media PDA umur 9 hari.

Keterangan: 1. Tampak atas.

2. Tampak bawah.

P. Patogen

A. Antagonis

R1. Jari-jari jamur patogen yang menjauhi jamur antagonis

R2. Jari-jari jamur patogen yang mendekati jamur patogen

