EKSPLORASI JAMUR RIZOSFER KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) DAN UJI ANTAGONIS TERHADAP JAMUR *Sclerotium rolfsii* Sacc. PENYEBAB PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG

Oleh
CHILYA QURROTA A'YUN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2021

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

EKSPLORASI JAMUR RIZOSFER KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) DAN UJI ANTAGONIS TERHADAP JAMUR *Sclerotium rolfsii* Sacc. PENYEBAB PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG

Oleh

CHILYA QURROTA A'YUN
175040207111032

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2021

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tingi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 15 Desember 2021

Chilya Qurrota A'yun

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian	: Eksplorasi Jamur Rizosfer Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) dan Uji Antagonis Terhadap Jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang
Nama Mahasiswa	: Chilya Qurrota A'yun
NIM	: 175040207111032
Jurusan	: Hama dan Penyakit Tumbuhan
Program Studi	: Agroekoteknologi

Disetujui,
Dosen Pembimbing Utama

Luqman Qurata Aini, S.P., M.Si., Ph.D.
NIP. 19720919 199802 1 001

Diketahui,
Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Luqman Qurata Aini, S.P., M.Si., Ph.D.
NIP. 19720919 199802 1 001

Tanggal Persetujuan:

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Repository Universitas Brawijaya

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Pembimbing Utama	Ketua Majelis
Luqman Qurata Aini, S.P., M.Si., Ph.D.	Dr.Ir. Mintarto Martosudiro, MS.
NIP. 19720919 199802 1 001	NIP. 19590705 198601 1 003

Dosen Penguji

Fery Abdul Choliq, S.P., M.Sc.
NIP. 2015038605231001

Tanggal Lulus:

Repository Universitas Brawijaya

RINGKASAN

Chilya Qurrota A'yun. 175040207111032. Eksplorasi Jamur Rizosfer Kacang Tanah (Arachis Hypogaea L.) dan Uji Antagonis Terhadap Jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang. Dibawah bimbingan Bapak Luqman Qurata Aini, S.P., M.Si., Ph.D

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu komoditas pangan yang memiliki sumber protein dan minyak nabati yang bernilai ekonomi tinggi. Pada tahun 2012-2015 produksi kacang tanah terus mengalami penurunan dari 0,71 juta ton menjadi 0,60 juta ton. Penyebab menurunnya produktivitas kacang tanah salah satunya adalah adanya gangguan penyakit yang belum sepenuhnya dapat dikendalikan salah satunya adalah jamur *Sclerotium rolfsii*. Salah satu pengendalian penyakit busuk batang yang tepat yaitu dengan menggunakan agens hayati yang bersifat antagonis. Mikroorganisme antagonis dapat diperoleh dari daerah rizosfer tanaman kacang tanah dengan cara di eksplorasi. Tujuan penelitian ini untuk Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jamur rizosfer yang ditemukan pada tanaman kacang tanah dan menguji jamur rizosfer yang berpotensi menjadi agens antagonis terhadap jamur *Sclerotium rolfsii*.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian ini dilaksanakan secara *in vitro*, kegiatan yang dilakukan terdiri dari sterilisasi alat, pembuatan media pertumbuhan jamur, eksplorasi dan isolasi jamur *S. rolfsii*, eksplorasi dan isolasi jamur rizosfer tanaman kacang tanah, identifikasi jamur *S. rolfsii* dan jamur rizosfer, uji patogenesitas, serta uji antagonis jamur rizosfer dengan jamur *S. rolfsii* dan analisis data.

Hasil penelitian ini didapatkan isolat jamur rizosfer tanaman kacang tanah sebanyak 26 isolat. Diantara 26 isolat terdapat 12 isolat yang diidentifikasi: *Penicillium* sp. B31, *Penicillium* sp. B21, *Aspergillus sp. W23*, *Trichoderma* sp. B12, *Trichoderma* sp. B11, *Aspergillus* sp. P21, *Aspergillus* sp. P22, *Humicola* sp. W31, *Aspergillus* sp. W22, *Aspergillus* sp. K41, Peniicillium sp. K32, dan *Paecilomyces* sp. K13. Terdapat 12 isolat yang daya hambat nya lebih dari 50% yaitu, *Penicillium* sp. B31, *Penicillium* sp. B21, *Aspergillus sp. W23*, *Trichoderma* sp. B12, *Trichoderma* sp. B11, *Aspergillus* sp. P21, *Aspergillus* sp. P22, *Humicola* sp. W31, *Aspergillus* sp. W22, *Aspergillus* sp. K41, Peniicillium sp. K32, dan *Paecilomyces* sp. K13.

Repository Universitas Brawijaya

SUMMARY

Chilya Qurrota A'yun 175040207111032. Exploration of Rhizosphere Fungus on Peanuts and Antagonist Test Against *Sclerotium rolfsii* Sacc. Causes Stem Rot Disease. Supervised by Luqman Qurata Aini, S.P., M.Si., Ph.D.

Peanut (Arachis hypogaea L.) is a food commodity that has a source of protein and vegetable oil with high economic value. In 2012-2015 peanut production continued to decline from 0.71 million tons to 0.60 million tons. Peanut productivity deacreased because of the presence of fungus *Sclerotium rolfsii* disease that have not been fully controlled. One of the proper control of stem rot is by using biological agents that are antagonistic in nature. Beneficial microorganisms are very abundant, antagonistic microorganisms can be obtained from the rhizosphere area of peanut plants by means of exploration. The purpose of this study for this study was to examine the rhizosphere fungi found in peanut plants and to examine rhizosphere fungi that have the potential to be antagonistic agents against stem rot disease (*Sclerotium rolfsii*).

This research was conducted at the Laboratory of Plant Diseases, Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Malang. The implementation of this research includes isolation, purification, soil sampling, preparation of preparations, identification of rhizosphere antagonistic fungi, and in-vitro antagonistic tests.

The results of this study obtained 26 isolates of peanut plant rhizosphere fungi. Among the 26 isolates, 12 isolates were identified: *Penicillium* sp. B31, *Penicillium* sp. B21, *Aspergillus sp. W23*, *Trichoderma* sp. B12, *Trichoderma* sp. B11, *Aspergillus* sp. P21, *Aspergillus* sp. P22, *Humicola* sp. W31, *Aspergillus* sp. W22, *Aspergillus* sp. K41, *Penicillium* sp. K32, and *Paecilomyces* sp. K13. There were 12 isolates whose inhibition was more than 50%, namely, *Penicillium* sp. B31, *Penicillium* sp. B21, *Aspergillus sp. W23*, *Trichoderma* sp. B12, *Trichoderma* sp. B11, *Aspergillus* sp. P21, *Aspergillus* sp. P22, *Humicola* sp. W31, *Aspergillus* sp. W22, *Aspergillus* sp. K41, *Penicillium* sp. K32, and *Paecilomyces* sp. K13

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberi rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitiann yang berjudul "Eksplorasi Jamur Rizosfer Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) dan Uji Antagonis Terhadap Jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang" di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya ini dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Alm. Prof. Ir. Liliek Sulistyowati, Ph.D. dan Luqman Qurata Aini, S.P., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing yang bersedia merelakan waktu untuk memberikan arahan serta nasihat dalam membimbing penulis. Penulis sampaikan kepada kedua orang tua atas doa dan dukungan yang senantiasa mengiringi langkah penulis.

Penulis berharap semoga penelitian ini dapat berguna bagi pembaca dan dapat memberikan wawasan serta pengetahuan bagi penulis. Kritik dan saran diperlukan untuk menyempurnakan agar ke depannya menjadi lebih baik.

Malang, 15 Desember 2021

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bojonegoro pada tanggal 25 September 1999 sebagai putri pertama dari dua bersaudara dari Bapak Nasuka dan Ibu Choirinisa.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Integral Luqman Al-Hakim pada tahun 2005 sampai tahun 2011, kemudian penulis melanjutkan ke SMP Plus Al-Fatimah pada tahun 2011 dan selesai pada tahun 2014. Pada tahun 2014 sampai tahun 2017 penulis studi di SMAN 1 Bojonegoro. Pada tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur SPMB.

Kegiatan selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah biotekonologi pertanian pada tahun 2019/2020. Penulis pernah aktif menjadi pengurus harian Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman periode 2020 sebagai anggota departemen pengembangan sumber daya anggota.

DAFTAR ISI

RINGKASAN i
SUMMARY ii
KATA PENGANTAR iii
RIWAYAT HIDUP iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL vi
DAFTAR GAMBAR vii
I. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4. Hipotesis 2
II. TINJAUAN PUSTAKA 3
2.1 Deskripsi Tanaman Kacang Tanah 3
2.2 Deskripsi Jamur *Sclerotium rolfsii* 4
2.3 Gejala serangan *Sclerotium rolfsii* 5
2.4 Jamur Rizosfer 5
III. METODE PENELITIAN 7
3.1 Tempat dan Waktu 7
3.2 Alat dan Bahan 7
3.3 Metode Penelitian 7
3.4 Persiapan Penelitian 7
3.5 Pelaksanaan Penelitian 8
3.6 Analisis Data 11
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 12
4.1 Hasil isolasi dan Identifikasi Jamur *Sclerotium rolfsii* dari Tanaman Kacang Tanah 12
4.2 Hasil Percobaan Uji Patogenisitas Jamur *Sclerotium rolfsii* terhadap Tanaman Kacang Tanah 13
4.3 Hasil Identifikasi Isolat Jamur Rizosfer dari Tanaman Kacang Tanah 13
4.4 Hasil Percobaan Uji Antagonis Jamur Rizosfer terhadap Jamur *Sclerotium rolfsii* 26
V. KESIMPULAN DAN SARAN 36
5.1 Kesimpulan 36
5.2 Saran 36
DAFTAR PUSTAKA 37
LAMPIRAN 40

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR TABEL

Nomor Halaman

Teks

1. Hasil identifikasi jamur rizosfer pada 4 lahan berbeda 14
2. Presentase penghambatan isolat jamur rizosfer terhadap jamur S. rolfsii 28

Lampiran

1. Analisis ragam presentase penghambatan jamur rizosfer terhadap pertumbuhan jamur S. rolfisii pada 2 HSP 40
2. Analisis ragam presentase penghambatan jamur rizosfer terhadap pertumbuhan jamur S. rolfisii pada 3 HSP 40
3. Analisis ragam presentase penghambatan jamur rizosfer terhadap pertumbuhan jamur S. rolfisii pada 4 HSP 40
4. Analisis ragam presentase penghambatan jamur rizosfer terhadap pertumbuhan jamur S. rolfisii pada 5 HSP 40
5. Analisis ragam presentase penghambatan jamur rizosfer terhadap pertumbuhan jamur S. rolfisii pada 6 HSP 41
6. Analisis ragam presentase penghambatan jamur rizosfer terhadap pertumbuhan jamur S. rolfisii pada 7 HSP 41

DAFTAR GAMBAR

Nomor Halaman

Teks

1. Morfologi tanaman kacang tanah; A: Perakaran (Trustinah, 2015); B: Daun (Ucihadiyanto, 2019); C: Batang dan cabangnya (Zulchi, 2014) 3
2. Morfologi tanaman kacang tanah; A. Bunga; B: Biji (Trustinah, 2015) 3
3. Koloni jamur *Sclerotium rolfsii*; A: *S. rolfsii* pada media buatan 1) ..Sklerotia 2) Miselia (Fichtner 2010); B: Mikroskopis *S. rolfsii* (perbesaran 1000x) 1) Hifa (percabangan hifa < 90º) 2) Septa 3) *Clamp connection* (Martinius *et al*., 2019) 4
4. Infeksi *Sclerotium rolfsii* pada tanaman; A: Miselium putih pada bagian pangkal batang; B: Bagian batang yang terinfeksi dilihat dari dekat (Magenda *et al*., 2011). 5
5. Ilustrasi uji antagonis metode biakan ganda (*dual culture*) 10
6. Jamur *S. rolfsii* pada media PDA; A: Koloni jamur *S. rolfsii* umur 7 hari; B: koloni jamur *S. rolfsii* umur 14 hari 1)Sklerotia ; C: Morfologi jamur perbesaran 400x, 1)Sambungan apit (Clamp Connection) 2)Sekat pada hifa. 12
7. Percobaan uji patogenisitas pada tanaman kacang tanah; A: Tanamn kacang tanah sehat; B: Gejala tanaman menjadi kerdil, batang membusuk, miselium tumbuh disekitar pangkal batang; C: Miselium tumbuh di sekitar pangkal batang sampai akar..... 13
8. Jamur *Penicillium* sp. B31; A: koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur perbesaran 400x 1) Konidiofor 2) Fialid 3) Konidia..... 15
9. Jamur *Penicillium* sp. B21; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1)Konidiofor 2)Fialid 3)Konidia 16
10. Jamur *Aspergillus* sp. W22; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1.) Konidiofor 2.) Konidia..... 17
11. Jamur *Aspergillus* sp. P21; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 18
12. Jamur *Humicola* sp.W31; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1.) Konidiofor 2.) Fialid 3.) Konidia.... 19
13. Jamur *Aspergillus* sp. P22; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1.) Konidiofor 2.) Konida..... 20
14. Jamur *Paecilomyces* sp. K13; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1.) Konidiofor 2.) Konidia..... 21
15. Jamur *Trichoderma* sp. B11; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1.) Konidiofor 2.) Konidia 3.) Fialid 22
16. Jamur *Trichoderma* sp. B12; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1.) Konidia 2.) Konidiofor 3.) Fialid 23

17. Jamur *Penicillium* sp. K32; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1) Konidiofor 2) Fialid 3) Konidia 24
18. Jamur *Aspergillus* sp. K41; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1.) Konidiofor 2.) Konidia..... 25
19. Jamur *Aspergillus* sp. W23; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1.) Konidiofor 2.) Konidia..... 26
20. Koloni jamur *S. rolfsii* tanpa jamur rizosfer pada media PDA; A: permukaan atas koloni; B: permukaan bawah koloni 29
21. Koloni jamur Penicillium sp. B31 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah 29
22. Koloni jamur Penicillium sp. B21 yang menghambat jamur *S. rolfsi* (JP)i: A; permukaan atas: B; Permukaan bawah 30
23. koloni jamur Aspergillus sp. W22 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah 30
24. Koloni jamur Aspergillus sp. P21 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah 31
25. Koloni jamur Penicillium sp. W31 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah 31
26. Koloni jamur Aspergillus sp. P22 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah 32
27. Koloni jamur Paecilomyces sp. K13 yang menghambat (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah 32
28. Koloni jamur Trichoderma sp. B11 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah 33
29. Koloni jamur Trichoderma sp. B12 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah 33
30. Koloni jamur Penicillium sp. K32 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah 34
31. Koloni jamur Aspergillus sp. K41 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP) : A; permukaan atas: B; Permukaan bawah 34
32. Koloni jamur Aspergillus sp. W23 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah 35

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu komoditas pangan yang memiliki sumber protein dan minyak nabati yang bernilai ekonomi tinggi (Purba, 2012). Peluang ekonomi usaha tani kacang tanah sangat menguntungkan karena memiliki harga bagus, pasar terbuka dan banyak permintaan, namun produksi nasional tidak mampu memenuhi permintaan. Menurut badan pusat statistik produksi kacang tanah di Indonesia dalam empat tahun terakhir 2012-2015 terus mengalami penurunan dari 0,71 juta ton menjadi 0,60 juta ton. Salah satu penyebab menurunnya produktivitas kacang tanah adalah adanya gangguan penyakit yang belum sepenuhnya dapat dikendalikan salah satunya adalah jamur *Sclerotium rolfsii*.

Sclerotium rolfsii merupakan patogen tular tanah yang menyebabkan penyakit busuk batang pada kacang tanah. Serangan *S.rolfsii* dapat menyebabkan penurunan hasil dan mutu benih kacang tanah, serta gagal panen sebesar 25- 50%, bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman pada fase perkecambahan. Tanaman inang yang terkena jamur ini akan menunjukkan gejala, seperti terlihat jamur yang tumbuh di permukaan tanah atau di batang tanaman di dekatnya, dan daun tampak seperti terbakar. Serangan lebih lanjut dapat meyebabkan menyebabkan tanaman layu dan mati (Sukamto dan Wahyuno, 2013). Sampai saat ini pengendalian penyakit busuk batang masih terbatas pada pengendalian secara kimiawi yakni dengan aplikasi fungisida, hasil dari pemakaian fungisida sampai saat ini belum menunjukkan hasil yang optimal serta dapat memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Pengendalian secara biologi merupakan alternatif yang dapat dilakukan agar tidak memberikan efek yang negatif bagi lingkungan.

Pengendalian hayati dengan pemanfaatan mikroorganisme antagonis merupakan alternatif yang saat ini banyak diteliti dan digunakan sebagai pengendalian penyakit tanaman. Ada berbagai macam mikroorganisme yang dapat digunakan untuk menekan penyakit tanaman. Mikroorganisme menguntungkan sangat melimpah jumlahnya, mikroorganisme antagonis dapat diperoleh dari daerah rizosfer. Salah satu mikroorganisme yang hidup di daerah rizosfer yang kaya akan mineral dan nutrisi adalah jamur mikroskopis yang disebut jamur rizosfer. Agens

hayati berupa jamur dapat ditemukan pada daerah perakaran rizosfer dan dalam jaringan tanaman kacang tanah dengan cara di eksplorasi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan dapat uraikan sebagai berikut :

1. Apa saja jamur rizosfer yang ditemukan pada perakaran tanaman kacang tanah?
2. Apakah terdapat jamur rizosfer yang berpotensi sebagai agen antagonis jamur *Sclerotium rolfsii* penyebab busuk pangkal batang?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari jamur rizosfer yang ditemukan pada daerah perakaran tanaman kacang tanah dan menguji jamur rizosfer yang berpotensi menjadi agens antagonis terhadap jamur *Sclerotium rolfsii* penyakit busuk pangkal batang.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang melandasi penelitian ini adalah dapat ditemukan jamur rizosfer pada tanaman kacang tanah yang berpotensi sebagai agen antagonis dalam menghambat pertumbuhan jamur *Sclerotium rolsii*.

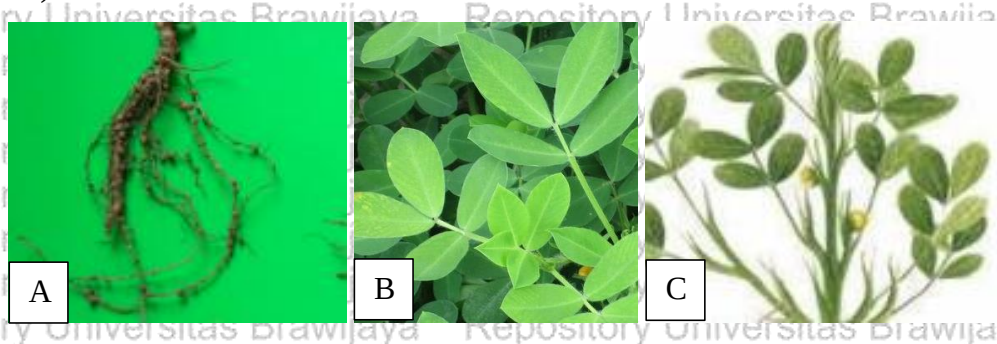
Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman Kacang Tanah

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan bahan pangan industri yang telah lama dibudidayakan di Indonesia dan umumnya ditanam di lahan kering. Menurut Simpson (2006), tanaman kacang tanah termauk kedalam kingdom Plantae, divisi Magnoliophyta, kelas Magnoliopsida, ordo Fabales, famili Fabaceae, genus Arachis, spesies *Arachis hypogaea* L.

Morfologi tanaman kacang tanah antara lain akar, batang, daun, bunga, dan biji. Kacang tanah memiliki akar tunggang dan akar-akar lateral, daun kacang tanah memiliki empat helai yang disebut *trifoliate* dan berbentuk oval agak lancip. Batang kacang tanah memiliki banyak percabangan, bagian atas batang memiliki bentuk bulat bagian bawah berbentuk persegi, sedikit berbulu dan berwarna hijau (Pitojo, 2005).



Gambar 1. Morfologi tanaman kacang tanah; A: Perakaran (Trustinah, 2015); B: Daun (Ucihadiyanto, 2019); C: Batang dan cabangnya (Zulchi, 2014).

Bunga kacang tanah berbentuk seperti kupu-kupu, mahkota bunga berwarna kuning terdiri dari 5 helai yang bentuknya berlainan satu dengan yang lain. Biji kacang tanah beragam warna, bentuk, dan ukurannya. Karakter kualitatif biji meliputi: kulit ari biji (putih, merah, coklat), dan bentuk biji (bulat, lonjong, pipih) (Trustinah, 2015).

Gambar 2. Morfologi tanaman kacang tanah; A. Bunga; B: Biji (Trustinah, 2015).

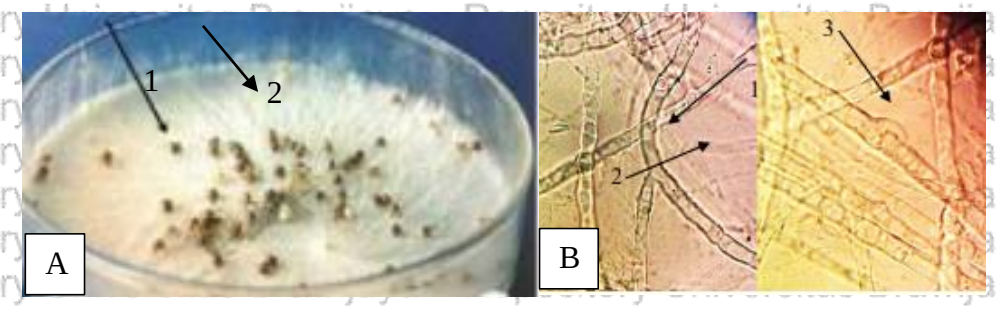
2.2 Deskripsi Jamur *Sclerotium rolfsii*

Klasifikasi *Sclerotium rolfsii*

Menurut Kator L *et al*., (2015), jamur *Sclerotium rolfsii* termasuk kedalam kingdom Fungi, filum Basidiomycota, kelas Agaricomycetes, ordo Atheliales, famili Atheliaceae, genus Athelia, spesies *Sclerotium rolfsii* Sacc.

Morfologi *Sclerotium rolfsii*

S. rolfsii mempunyai miselium yang terdiri dari benang-benang berwarna putih, tersusun seperti bulu atau kapas. Berdasarkan pengamatan mikroskopis, cendawan memiliki hifa bercabang, bersekat, dan bersambungan apit, sedangkan konidium tidak ditemukan (Sumartini, 2011). Sel hifa primer di bagian tepi koloni mempunyai lebar 4-9 µm, dan panjang mencapai 350 µm. Sel hifa sekunder, tersier, dan seterusnya berukuran lebih kecil sel primer dan mempunyai lebar 1,6-2 µm. Hifa pada jamur tidak membentuk spora melainkan membentuk sklerotia. Pada media buatan, sklerotia baru terbentuk setelah 8-11 hari. Sklerotia berbentuk butiran-butiran kecil dengan garis tengah 1 – 1,5 mm dan berwarna coklat muda sampai coklat tua (Prasasti *et al*., 2013).



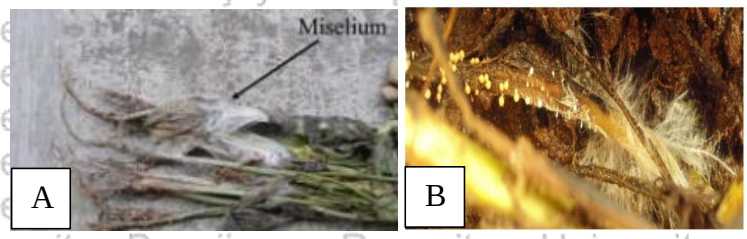
Gambar 3. Koloni jamur *Sclerotium rolfsii*; A: *S. rolfsii* pada media buatan 1) Sklerotia 2)Miselium (Fichtner 2010); B: Mikroskopis *S. rolfsii* (perbesaran 1000x) 1) Hifa (percabangan hifa < 90º) 2) Septa 3) *Clamp connection* (Martinius *et al*., 2019)

Menurut Magenda *et al*., (2011), bentuk perkecambahan sklerotia memiliki tipe perkecambahan sklerotia berbentuk dispersif (hifa keluar dari semua sudut sklerotia) dengan benang-benang halus bercabang berbentuk seperti kapas dan berwarna putih. diameter koloni *Sclerotium rolfsii* bervariasi menurut masa inkubasinya dimana ukuran diameter koloni yang terkecil adalah 0,61 cm yang dapat dilihat pada hari kedua dan yang terbesar adalah 1,71 cm yang terlihat pada hari ketujuh.

2.3 Gejala serangan *Sclerotium rolfsii*

Penyakit busuk pangkal batang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii*. Patogen ini dapat menginfeksi tanaman kacang tanah mulai kecambah hingga panen. Infeksi yang terjadi pada fase kecambah menyebabkan kecambah layu dan mati sedangkan pada tanaman dewasa gejala ditemukan pada pangkal batang berupa luka berwarna coklat hingga kehitaman dan terdapat miselium putih seperti kapas (Gambar 4) (Inayati dan Yusnawan, 2017).

Karakteristik gejala serangan *S. rolfsii* pada tanaman yang terserang akan layu dan menguning perlahan-lahan. Gejala awal penyakit ini yaitu cabang lateral atau batang utama menguning dan layu. Daun-daun yang terserang dapat mengalami klorosis, warnanya berubah menjadi kecoklatan, mengering dengan cepat, serta membentuk bercak coklat dengan cicin sepusat berwarna gelap. Cabang-cabang yang berdekatan dengan batang yang terserang atau permukaan tanah akan menjadi layu, elanjutnya akan menyerang daun pada bagian yang lebih atas (Prasasti, 2013). Patogen ini sulit dikendalikan karena mampu bertahan selama bertahun-tahun di dalam tanah dalam bentuk sklerotia dan mempunyai kisaran inang yang luas. Cendawan ini merupakan jamur tular tanah yang dapat bertahan lama dalam bentuk sklerotia dalam tanah.



Gambar 4. Infeksi *Sclerotium rolfsii* pada tanaman; A: Miselium putih pada bagian pangkal batang; B: Bagian batang yang terinfeksi dilihat dari dekat (Magenda *et al*., 2011).

2.4 Jamur Rizosfer

Rizosfer merupakan suatu zona lingkungan yang berada disekitar perakaran tanaman yang sifat-sifatnya baik kimia, fisik, dan biologi dipengaruhi aktivitas perakaran. Luas daerah rizosfer sangat dipengaruhi oleh mikroorganisme yang berasosiasi dengan perakaran tanaman. Habitat hidup mikroorganisme yang berperan dalam pengendalian hayati berada pada daerah rizosfer yaitu di tanah sekitar perakaran tanaman. Mikroba tanah yang berkumpul di daerah rizosfer akan menghasilkan eksudat akar dan serpihan tudung akar sebagai sumber makanan

mikroba tanah. Beberapa mikroorganisme rizosfer berperan dalam siklus hara dan proses pembentukan tanah, pertumbuhan tanaman, serta sebagai pengendali hayati terhadap patogen akar (Prayudyaningsih *et al*., 2015).

Jamur yang hidup pada daerah rizosfer banyak digunakan sebagai agen pengendalian hayati. Keberadaan jamur antagonis pada daerah rizosfer dapat menghambat persebaran dan infeksi akar oleh patogen, keadaan ini disebut hambatan alamiah mikroba. Mikroba antagonis sangat potensial dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati (Simatupang, 2008). Pada daerah rizosfer terdapat sekitar 106-109 sel populasi bakteri dan fungi sekitar 105 sampai dengan 106 per gram tanah rizosfer (Sylvia *et al*., 2005). Beberapa kelompok marga jamur yang biasa ditemukan di daerah rizosfer yaitu *Acremonium, Aspergillus, Chaetomium, Cladosporium, Cunninghamella, Eupenicillium, Paecilomyces, Penicillium,* dan *Trichoderma* (Suciatmih, 2001).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan 3, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Pelaksanaan penelitian dimulai dari Maret-November 2021

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cawan petri, autoklaf, *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), *object glass*, *cover glass*, bunsen, jarum ose, cetok, tabung erlenmeyer, gelas ukur, gelas beker, tabung reaksi, stik L, timbangan analitik, plastik klip, sendok pengaduk, pisau, gunting, kamera, penggaris, spidol, mikroskop kertas label, dan buku identifikasi jamur.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, sampel tanah rizosfer tanaman kacang tanah, isolat patogen *Sclerotium rolfsii*, klorox, alcohol 70%, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), *chloramphenicol*, aquades, tisu steril, spirtus, tip, *plastic wrap* dan kertas alumunium.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara *in vitro*, kegiatan yang dilakukan terdiri dari sterilisasi alat, pembuatan media pertumbuhan jamur, eksplorasi dan isolasi jamur S. *rolfsii*, eksplorasi dan isolasi jamur rizosfer tanaman kacang tanah, identifikasi jamur *S. rolfsii* dan jamur rizosfer, uji patogenesitas, serta uji antagonis jamur rizosfer dengan jamur *S. rolfsii* dan analisis data.

3.4 Persiapan Penelitian

3.3.1 Sterilisasi alat

Sterilisasi alat bertujuan memberihkan mikroba agar tidak tejadi kontaminasi. Alat-alat yang disterilisasi meliputi *glassware*. Sterilisasi yang dilakukan terdapat 2 tahap yaitu merendam alat-alat di campuran air dan klorox setelah itu sterilisasi menggunkan autoklaf selama 1 jam pada suhu 121°C.

3.3.2 Pembuatan media tumbuh jamur

Media pertumbuhan jamur menggunakan media PDA (*Potato Dextrose Agar)*. Bahan yang digunakan yatu kentang 200 gr, dextrose 20 gr, agar 20 gr, *cloramphenicol* 500 mg, aquades steril 1L, yang digunakan unutk media pertumbuhan jamur yaitu media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Cara pembuatan

media PDA yaitu merebus kentang yang sudah di kupas dan di potong dadu dengan 1L aquade steril hingga lunak dan keluar sari-sari kentang. Setelah lunak saring kentang sehingga menyisakan air rebusannya saja dan tambahakan aquades steril hingga mencapai volume 1 liter. Kemudian menambahkan agar dan dextrose masing-masing 20gr kedalam air rebusan kentang diaduk mpai merata. Setelah itu dimasukkan kedalam botol media dan ditutup menggunakan kertas alumunium dan *plastic wrap*, selanjutnya disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1,5 atm. Media PDA yang sudah di autoklaf diberi *cloramphenicol* dan diaduk menggunakan sendok pengaduk. Setelah itu media PDA dituangkan ke cawan petri steril dan proses tersebut dilakukan di dalam LAFC.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Isolasi Patogen *Sclerotium rolfsii*

Inokulum *Sclerotium rolfsii* diperoleh dengan cara diisolasi langsung dari tanaman kacang tanah yang menunjukkan gejala. Patogen diisolasi dari batang bagian bawah tanaman kacang tanah yang terserang *Sclerotium rolfsii* dilapangan. Proses isolasi yang dilakukan yakni memotong bagian tanaman yang terinfeksi dengan setengah bagian sehat dan setengah bagian sakit dengan ukuran sekitar 1 cm dan diambil sebanyak 3. Bagian tanaman terseut permukaannya dicuci dengan air mengalir, kemudian disterilisasi dengan klorox selama 1 menit, alkohol 70%, selama 1 menit dan aquades sebanyak dua kali dengan masing-masing ulangan selama 1 menit. Setelah itu ditiriskan pada tisu steril, lalu bagian tanaman terebut di letakkan pada media PDA dan diinkubasikan selama 4-7 hari.

3.5.2 Uji Patogenisitas Jamur *Sclerotium rolfsii*

Uji patogenesitas *S. rolfsii* dilakukan dengan cara membuat media tumbuh jamur dengan ukuran 4 gram sekam, 1 gram dedak, dextrose, aquades dalam 1 polibag. Bahan-bahan untuk media tumbuh jamur dicampurkan dan dimasukkan ke dalam botol media setelah itu sterilisasi di autoklaf dengan suhu 121ºC dan tekanan 1,5 atm. Setelah itu media tumbuh jamur diinokulasi dengan koloni *S. rolfsii* dan menunggu jamur tumbuh selama 7 hari. Setelah koloni jamur tumbuh kemudian dimasukkan ke dalam polibag yang sudah berisi tanah dan dicampurkan sampai rata, setelah media siap kemudian ditanami benih kacang tanah dan diamati pertumbuhannya.

3.5.3 Pengambilan sampel tanah

Pengambilan sampel tanah diambil dari daerah perakaran (rizosfer) kacang tanah yang sehat yang dilakukan pada 4 lahan berbeda di sekitar Malang yaitu lahan daerah Kepanjen, Peniwen, Kalipare, dan Wonokerso. Tanah diambil menggunakan cetok dengan kedalaman ±15 cm. pengambilan sampel tanah dilakukan sebanyak lima titik Pada setiap titik diambil 3 ulangan untuk dikompositkan dan dimasukkan dimasukan ke dalam kantong plastik ukuran 0,5 kg dan diberi label sesuai titik yang diambil.

3.5.4 Isolasi jamur rizosfer

Isolasi jamur rizosfer dilakukan dengan menggunakan teknik pengencaran berseri. Selanjutnya masing-masing ulangan sampel tanah ditimbang sebanyak 10 gram kemudian dimasukan ke tabung erlemenyer yang berisi 100 ml aquades steril. Kemudian dikocok secara manual sampai homogen. Setelah itu dari larutan terebut diambil 1 ml dan dimasukan dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades steril. Hal tersebut dilakukan hingga mencapai tingkat pengenceran 10^{-5}. Hasil pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-5} diambil masing-masing 0,1 ml untuk dituangkan ke dalam cawan petri yang telah berisi media PDA. Kemudian larutan diratakan menggunakan stik L lalu diinkubasi selama 2-7 hari dengan suhu ruang.

3.5.5 Purifikasi

Purifikasi atau pemurian dilakukan dengan memisahkan jamur yang tumbuh berdasarkan morfologi jamur yang meliputi warna dan bentuk koloni jamur yang ditemukan. Jamur tersebut diambil menggunakan jarum ose dan ditumbuhkan lagi pada media PDA serta diberi label pada masing-masing jamur, setelah itu diinkubasikan pada suhu kamar.

3.5.6 Pembuatan preparat

Pembuatan preparat dilakukan dengan mengambil sedikit media PDA dan diletakkan diatas *object glass*, setelah itu menginokulasikan jamur pada bagian PDA dengan menggunakan jarum ose setelah itu tutup dengan *cover glass*. Preparat diletakkan pada wadah yang telah diberi alas tisu yang telah diberi aquades steril kemudian tutup wadah dengan rapat agar tidak terkontaminasi. Preparat diinkubasi selama 2 sampai 7 hari.

3.5.7 Identifikasi

Jamur yang sudah dipurifikasi dilakukan identifikasi sampai tingkat genus berdasarkan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis meliputi kecepatan pertumbuhan, warna koloni, tekstur koloni, persebaran koloni. Pengamatan mikrokopis meliputi warna hifa, ada tidak nya sekat hifa, warna dan bentuk spora atau konidia (Sanjaya *et al*., 2010). Hasil pengamatan tersebut digunakan untuk identifikasi berdasarkan buku identifikasi dari (Barnet dan Hunter, 1998) dan (Barnett, 1995)

3.5.8 Uji antagonis

Metode uji antagonis menggunakan metode *dual culture*. Inokulum jamur rizosfer dan *S. rolfsii* ditanam berdampingan pada cawan petri berdiameter 9 cm dengan jarak 3 cm dari tepi cawan, dan 3 cm antar inokulum. Presentase kemampuan daya hambat jamur antagonis dinilai melalui petumbuhan koloni. Pengamatan presentase hambatan pertumbuhan jamur dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$P = \frac{r1 - r2}{r1} \times 100\%$$

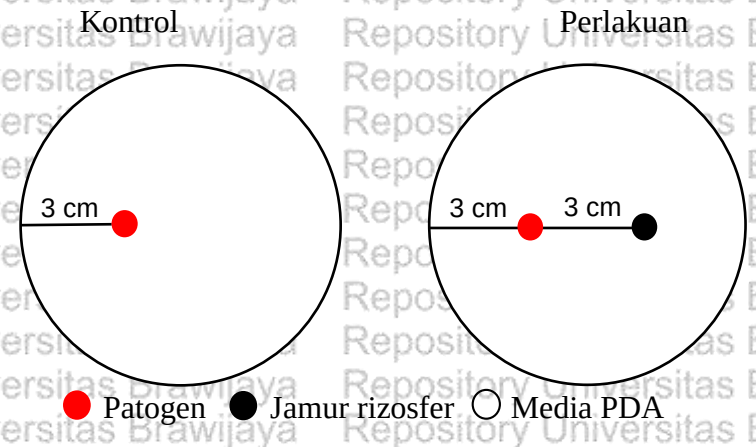
Keterangan:

P : persentase daerah hambatan (%)

r1 : jari-jari koloni *S. rolfsii* pada kontrol (cm)

r2 : jari-jari koloni *S. rolfsii* menuju pusat antagonis (cm) (Narayanasamy, 2013).

Menurut Amaria *et al*., (2013), kriteria seleksi dilakukan terhadap persentase daya hambat pertumbuhan (%) : 1. Persentase hambat tinggi: 70-100%, 2. Persentase hambat sedang: 40-69%, 3. Persentase hambat rendah: 0-39 %



Gambar 5. Ilustrasi uji antagonis metode biakan ganda (*dual culture*)

3.6 Analisis Data

Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Data hasil uji antagonis dianalisis dengan sidik ragam. Selanjutnya apabila pada uji F berbeda nyata maka akan dilakukan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf kesalahan 5%. Analisis data diolah menggunakan icrosoft excel 2016 dan SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) 22.

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil isolasi dan Identifikasi Jamur *Sclerotium rolfsii* dari Tanaman Kacang Tanah

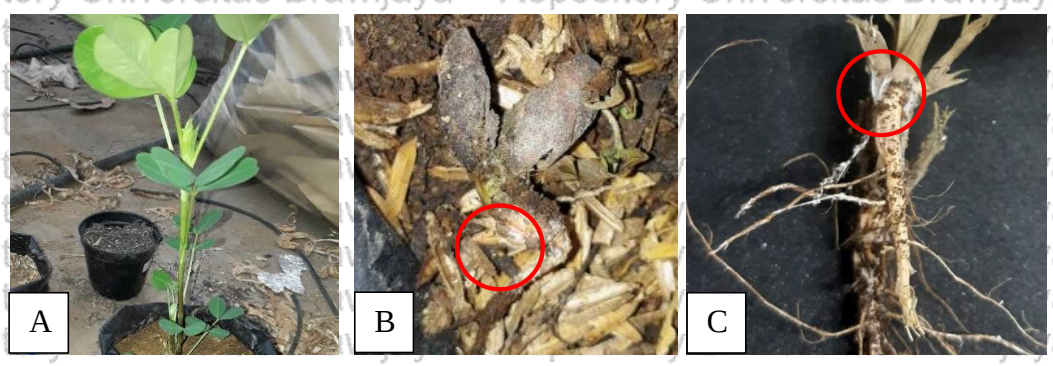
Pengamatan jamur *S. rolfsii* dilakukan dengan melihat ciri makroskopis dan mikroskopis biakan yang berumur 7HSI (gambar 6a). Secara makroskopis, miselium menyebar melingkar, struktur miselium berbentuk benang-benang halus yang rapat dan berwarna putih, arah pertumbuhan koloni menyebar ke atas dan ke samping. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumartini (2011), *S. rolfsii* mempunyai miselium yang terdiri dari benang-benang berwarna putih, tersusun seperti bulu atau kapas. Berdasarkan pengamatan mikroskopis, cendawan memiliki hifa bercabang, bersekat, dan bersambungan apit, sedangkan konidium tidak ditemukan. Setelah koloni berumur 14 HSI hifa akan membentuk sklerotia (gambar 6b). Pada awal pertumbuhan, sklerotia berwarna putih setelah 7 hari kemudian sklerotia akan berubah berwarna coklat.

Gambar 6. Jamur S. *rolfsii* pada media PDA; A: Koloni jamur *S. rolfsii* umur 7 hari; B: koloni jamur S. *rolfsii* umur 14 hari 1)Sklerotia ; C: Morfologi jamur perbesaran 400x, 1)Sambungan apit (*Clamp Connection)* 2)Sekat pada hifa.

Adapun secara mikroskopis, warna hifa hialin, hifa bercabang dan bersekat dan membentuk sudut <90^{o} serta terdapat sambungan apit (gambar 6c). Berdasarkan pengamatan mikroskopis, cendawan memiliki hifa bercabang, bersekat, dan bersambungan apit, sedangkan konidium tidak ditemukan.

4.2 Hasil Percobaan Uji Patogenisitas Jamur *Sclerotium rolfsii* terhadap Tanaman Kacang Tanah

Berdasarkan hasil pengamatan, tanaman kacang tanah sehat yang diaplikasikan patogen S.rolfsii berkecambah 11 hari setelah tanaman sedangkan tanaman kacang tanah kontrol berkecambah 7 hari setelah tanam. Tanaman yang terinfeksi *S. rolfsii* tidak mengalami pertumbuhan yang signifikan atau tanaman menjadi kerdil. Infeksi *S. rolfsii* mula-mula terjadi pada bagian pangkal tanaman yang berubah warna menjadi kecoklatan pada hari ke-20 (gambar 7b). Gejala yang ditimbulkan berupa daun layu dengan cepat dan tanaman rebah pada hari ke-23 setelah inokulasi. Setelah tanaman rebah terlihat pada pangkal batang tanaman kacang tanah terdapat miselium berwarna putih (gambar 7c). Menurut Prasasti (2013), daun-daun yang terserang dapat mengalami klorosis, warnanya berubah menjadi kecoklatan, mengering dengan cepat, serta membentuk bercak coklat dengan cicin sepusat berwarna gelap. Cabang-cabang yang berdekatan dengan batang yang terserang atau permukaan tanah akan menjadi layu.



Gambar 7. Percobaan uji patogenisitas pada tanaman kacang tanah; A: Tanaman kacang tanah sehat; B: Gejala tanaman menjadi kerdil, batang membusuk, miselium tumbuh disekitar pangkal batang; C: Miselium tumbuh di sekitar pangkal batang sampai akar

4.3 Hasil Identifikasi Isolat Jamur Rizosfer dari Tanaman Kacang Tanah

Berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi jamur yang didapatkan dari rizosfer tanaman kacang tanah diperoleh total keseluruhan 26 isolat jamur. Jumlah isolat yang didapatkan pada lahan Kepanjen sebanyak 5 isolat jamur, lahan Peniwen

sebanyak 7 isolat, lahan Kalipare sebanyak 8 isolat dan lahan Wonokerso sebanyak 6 isolat. Dari keseluruhan isolat terdapat 12 isolat yang teridentifikasi yang masing-masing memiliki ciri morfologi yang berbeda sehingga tidak ada yang sama walaupun ada yang bergenus sama.

Tabel 1. Hasil identifikasi jamur rizosfer pada 4 lahan berbeda

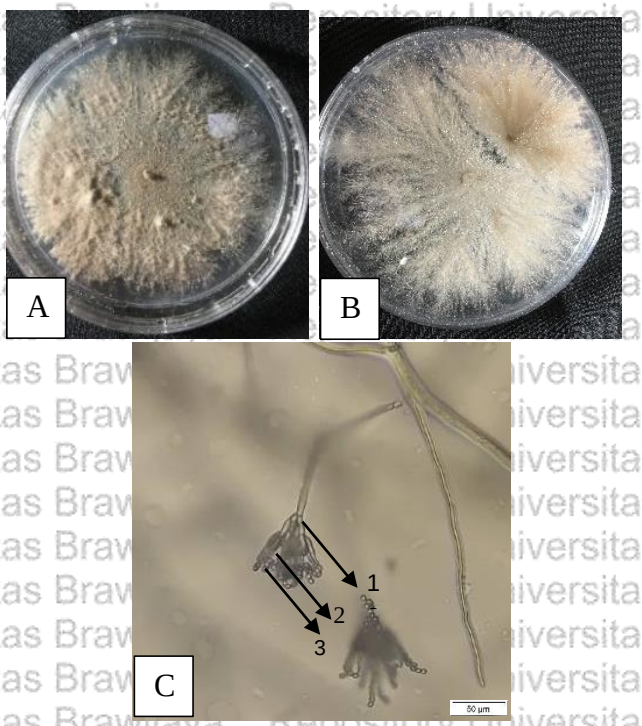
Lokasi lahan kacang tanah	Genus jamur rizosfer
Kepanjen	*Penicillium sp. B31*
	Penicillium sp. B21
	Trichoderma sp. B12
	Trichoderma sp. B11
Peniwen	*Aspergillus sp.* P21
	Aspergillus sp. P22
Wonokerso	*Humicola sp.* W31
	Aspergillus sp. W22
	Aspergillus sp. W23
Kalipare	*Aspergillus sp.* K41
	Penicillium sp. K32
	Paecilomyces sp. K13

Berdasarkan hasil identifikasi diperoleh 4 genus jamur yaitu jamur *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp., *Humicola* sp., dan *Paecilomyces* sp. Berdasarkan (tabel 1) diperoleh 4 isolat *Penicillium* sp., 5 isolat *Aspergillus* sp., 2 isolat *Trichoderma* sp., 1 isolat *Humicola* sp. W31 dan 1 isolat *Paecilomyces* sp. Menurut Nurariaty *et al*., (2013), *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., dan *Trichoderma* sp. merupakan cendawan yang penyebarannya sangat luas dan masih cukup banyak ditemukan pada lahan pertanaman, sedangkan *Humicola* sp. dan *Paecilomyces* sp. adalah jamur yang bersifat kosmopolit yang hidup di tanah dan sisa tanah yang membusuk sedangkan *Humicola* sp. merupakan jamur yang menyukai substrat (lapisan bawah tanah) yang banyak mengandung selulosa (Sitepu *et al*., 2011). Berikut ini merupakan ciri makroskopis dan mikroskopis jamur rizosfer yang ditemukan di 4 lahan yang berbeda.

1. ***Penicillium* sp. B31**

Makroskopis. Pengamatan jamur secara makroskopis menunjukkan koloni berwarna merah muda kecoklatan, permukaan koloni halus, bentuk koloni bundar, elevasi timbul, dan memiliki tepi koloni yang menyebar. Pertumbuhan diameter koloni mencapai 7 cm pada saat 7 HSI dan diameter koloni mencapai 9 cm atau memenuhi cawan pada 10 HSI.

Mikroskopis. Pengamatan jamur secara mikroskopis menunjukkkan bahwa hifa bersesekat dan hialin, konidiofor bersekat, konidia tegak lurus dan terdapat fialid seperti rantai panjang. Hal ini sesuai dengan Barnett and Hunter (1998), bahwa ciri mikroskopis *Penicillium* adalah konidiofor yang muncul dari miselium bercabang membentuk sekelompok fialid. Konidia hialin berbentuk bulat atau oval.



Gambar 8. Koloni jamur *Penicillium* sp. B31 umur 10 HSI; A: koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur perbesaran 400x 1) Konidiofor 2) Fialid 3) Konidia.

2. ***Penicillium* sp. B21**

Makroskopis. pengamatan jamur secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna putih kecoklatan dan bagian tengahnya berwarna hijau, memiliki permukaan tekstur koloni yang kasar dan berserabut, bentuk koloni

bundar, elevasi koloni timbul. Pertumbuhan diameter koloni mencapai 9 cm pada 7HSI.

Mikroskopis. Pengamatan jamur secara mikroskopis menunjukkan bahwa hifa bersepta, konidiofor bersekat, konidia tegak lurus dan terdapat fialid seperti rantai panjang. Hal ini sesuai dengan Barnett and Hunter (1998), bahwa ciri mikroskopis *Penicillium* adalah konidiofor yang muncul dari miselium bercabang membentuk sekelompok fialid. Konidia hialin berbentuk bulat atau oval.

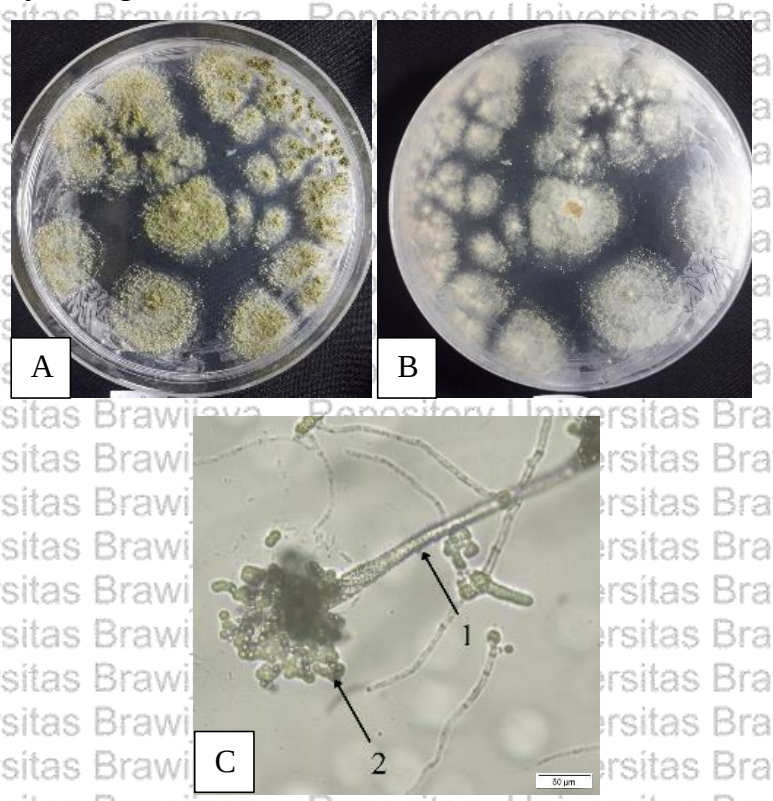
Gambar 9. Koloni jamur *Penicillium* sp. B21 umur 7 HSI; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1)Konidiofor 2)Fialid 3)Konidia.

3. *Aspergillus* sp. W22

Makroskopis. pengamatan jamur secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna hijau kekuningan, memiliki permukaan halus, bentuk koloni bundar, elevasi datar. Pola penyebaran koloni menyebar ke seluruh cawan, diameter koloni mencapai 9 cm pada 4HSI.

Mikroskopis. Pengamatan jamur secara mikroskopis menunjukkan bahwa koniofor tidak bersekat hialin, konidia berbentuk oval berwarna hijau. kepala

konidia berbentuk seperti gada (*clavate*) dan bulat, dan menjadi lonjong (*columnar*) dengan bertambahnya umur koloni (Praja dan Yudahana, 2017). Hal ini sesuai dengan Barnett and Hunter (1998), bahwa ciri mikroskopis jamur *Aspergillus* sp. memiliki konidiofor tegak, konidia bersel satu berbentuk bulat dan warnanya beragam.

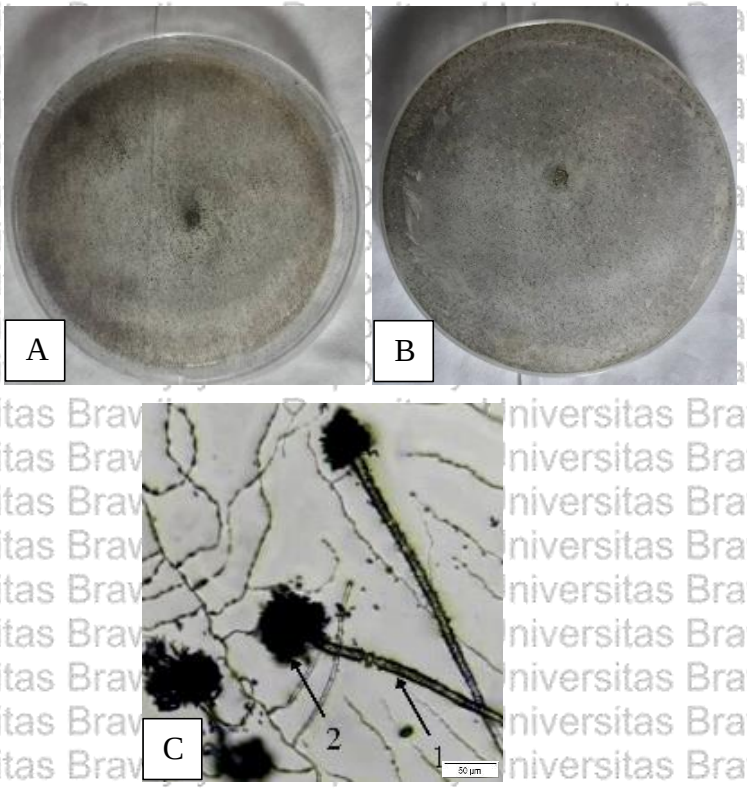


Gambar 10. Koloni jamur *Aspergillus* sp. W22 umur 4 HSI; A: Koloni jamur bagian atas; B: Koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1) Konidiofor 2) Konidia.

4. *Aspergillus* sp. P21

Makroskopis. pengamatan jamur secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna hitam, memiliki permukaan halus seperti pasir, bentuk koloni bundar, dan elevasi datar. Pertumbuhan diameter koloni mencapai 9 cm atau memenuhi cawan pada 4HSI.

Mikroskopis. Pengamatan jamur secara mikroskopis menunjukkan bahwa koniofor tidak bersekat, konidia berbentuk bulat berwarna hitam. Hal ini sesuai dengan Barnett and Hunter (1998), bahwa ciri mikroskopis jamur *Aspergillus* sp. memiliki konidiofor tegak, konidia bersel satu berbentuk bulat dan warnanya beragam.

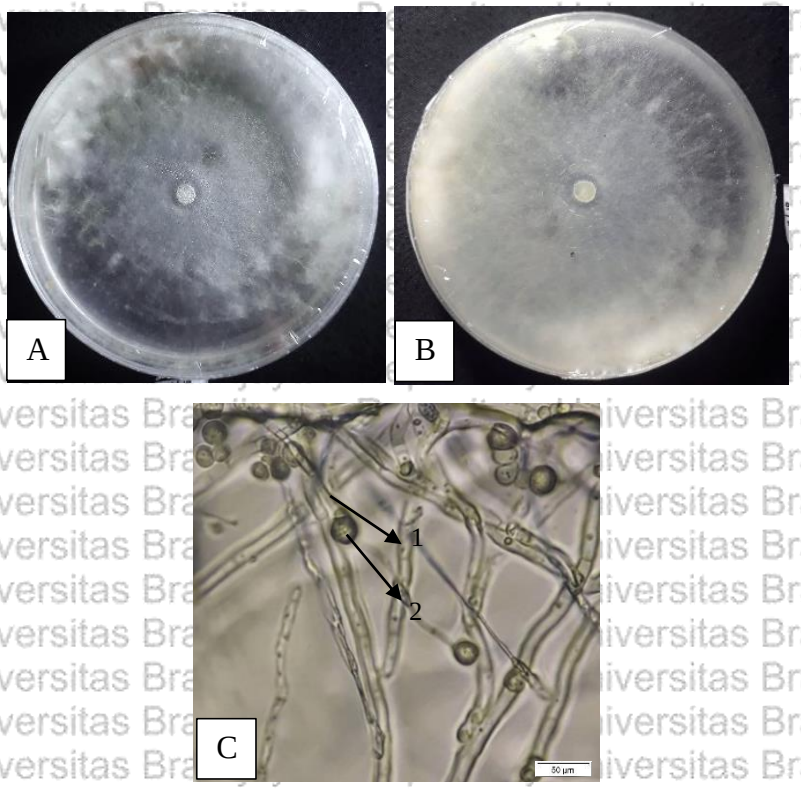


Gambar 11. Koloni jamur *Aspergillus* sp. P21 umur 4 HSI; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1) Konidiofor 2) Konidia.

5. *Humicola* sp. W31

Makroskopis. pengamatan jamur secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna putih, memiliki tekstur yang halus seperti kapas bertumpuk, bentuk koloni tidak beraturan, pola penyebaran menyebar ke samping dan ke atas elevasi timbul. Pertumbuhan koloni memenuhi cawan pada 3HSI. Hal ini sesuai dengan Wang *et al*. (2019), karakteristik kultur koloni bagian depan menunjukkan lapisan tebal miselium putih yang tidak beraturan.

Mikroskopis. Pengamatan jamur secara mikroskopis Jamur tesebut memiliki konidia berbentuk bulat, percabangan konidiofor pendek dan tegak lurus. Hal ini sesuai dengan Barnett and Hunter (1998), Konidiofor tegak lurus, bercabang pendek, konidia *single apical*, fialid bersel 1 meruncing keatas menghasilkan konidia kecil berbentuk bulat.

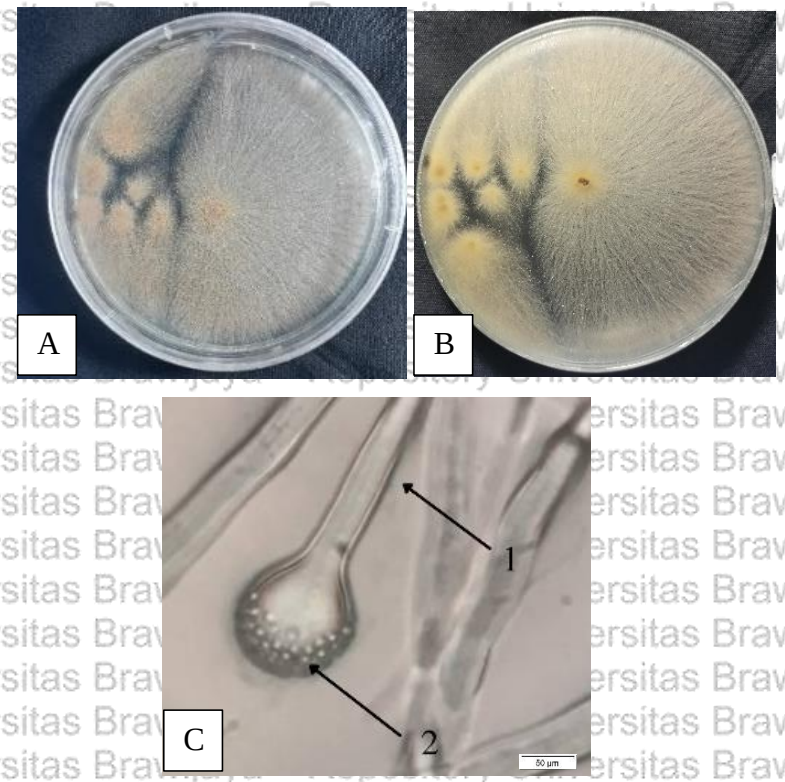


Gambar 12. Koloni Jamur *Humicola* sp.W31 umur 4 HSI; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1) Konidiofor 2) Konidia.

6. *Aspergillus* sp. P22

Makroskopis. Pengamatan jamur secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna oranye kecoklatan, memiliki tekstur yang seperti benang-benang halus, bentuk koloni bundar, dan elevasi datar. Pertumbuhan koloni memenuhi cawan pada 5HSI.

Mikroskopis. Pengamatan jamur secara mikroskopis menunjukkan bahwa koniofor hialin dan tidak bersekat, konidia berbentuk bulat. Hal ini sesuai dengan Barnett and Hunter (1998), bahwa ciri mikroskopis jamur *Aspergillus* sp. memiliki konidiofor tegak, konidia bersel satu berbentuk bulat dan warnanya beragam.

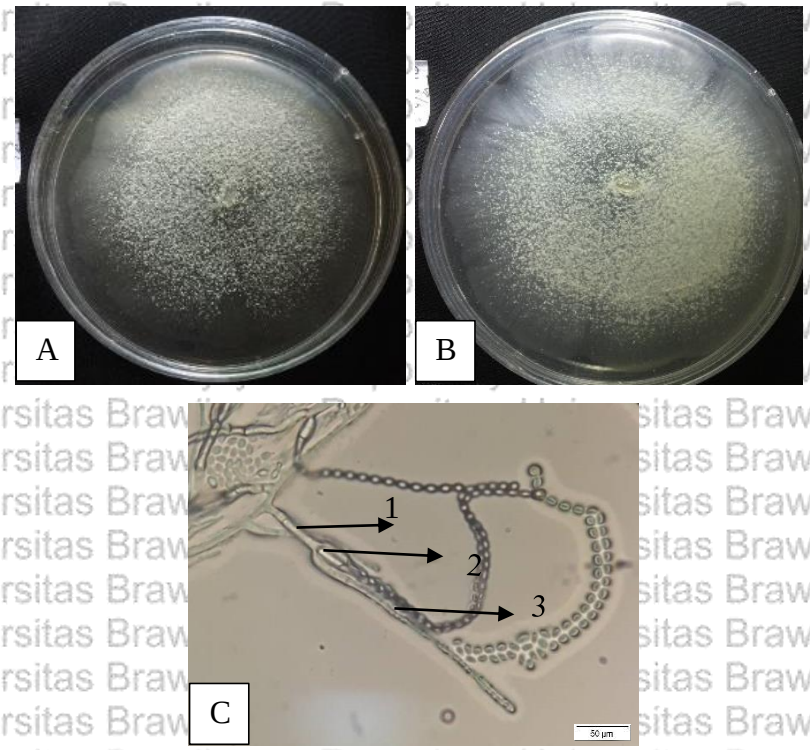


Gambar 13. Koloni jamur *Aspergillus* sp. P22 umur 5 HSI; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1) Konidiofor 2)Konida.

7. *Paecilomyces* sp. K13

Makroskopis. Pengamatan jamur secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna putih, memiliki tekstur yang kasar dengan bintik bintik putih ditengah seperti tepung dan memiliki tepian putih dengan tekstur halus, bentuk koloni bundar sedikit bergelombang serta memiliki elevasi datar. Pertumbuhan koloni memenuhi cawan pada 9 HSI.

Mikroskopis. Pengamatan jamur secara mikroskopis menunjukkkan bahwa memiliki konidiofor bercabang, fialid timbul dari kodiofor langsung, konidia berbentuk oval seperti rantai panjang, hifa bersepta dan hialin. Hal ini sesuai dengan Barnett and Hunter (1998), konidiofor bercabang, konidia diproduksi secara berurutan dan disatukan dalam rantai, fialid tipis meruncing dan ujungnya panjang atau timbul langsung dari konidiofor, konidia ovoid sampai fusoid, hifa hialin.

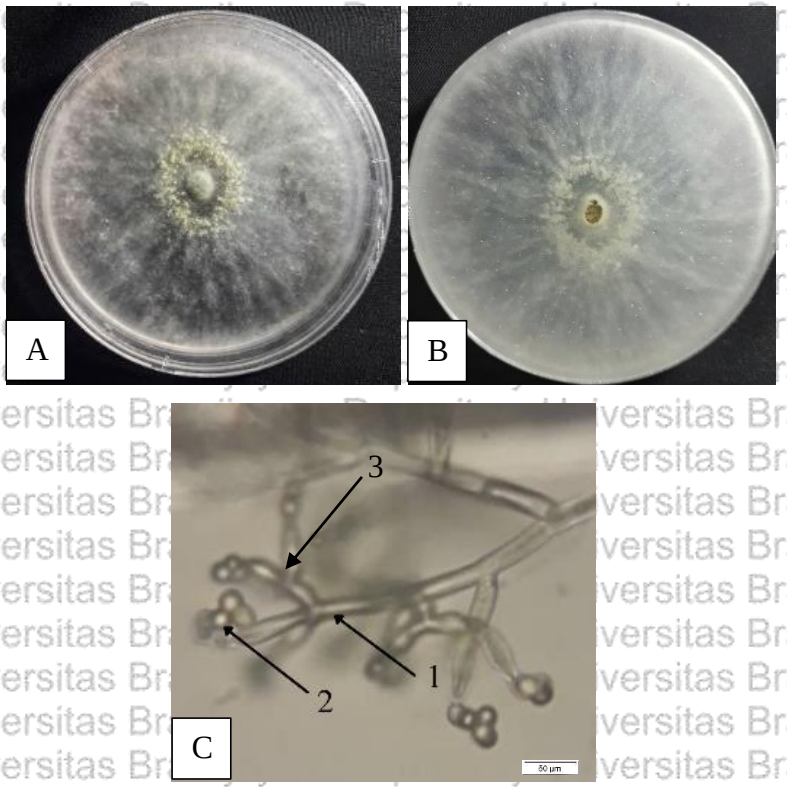


Gambar 14. Koloni jamur *Paecilomyces* sp. K13 umur 9 HSI; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1) Konidiofor 2) Fialid 3) Konidia.

8. *Trichoderma* sp. B11

Makroskopis. Pengamatan jamur secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna berwarna hijau muda berbentuk lingkaran di tengah dengan batas jelas dan memiliki tepian putih, memiliki tekstur yang kasar, bentuk koloni bundar dan elevasi timbul. Pertumbuhan koloni memenuhi cawan pada 4HSI.

Mikroskopis. Pengamatan jamur secara mikroskopis menunjukkan bahwa hifa bersekat dan bercabang membentuk sudut siku, konidiofor hialin, warna konidia agak kehijauan dan memiliki fialid. Hal ini sesuar dengan Barnett and Hunter (1998), bahwa *Trichoderma* memiliki konidiofor hialin dan memiliki bayak cabang, memiki fialid, konidia hialin berbentuk bulat, biasanya mudah dikenali karena tumbuh sangat cepat yang berwarna hijau, merupakan jamur saprofit di tanah dan kayu.

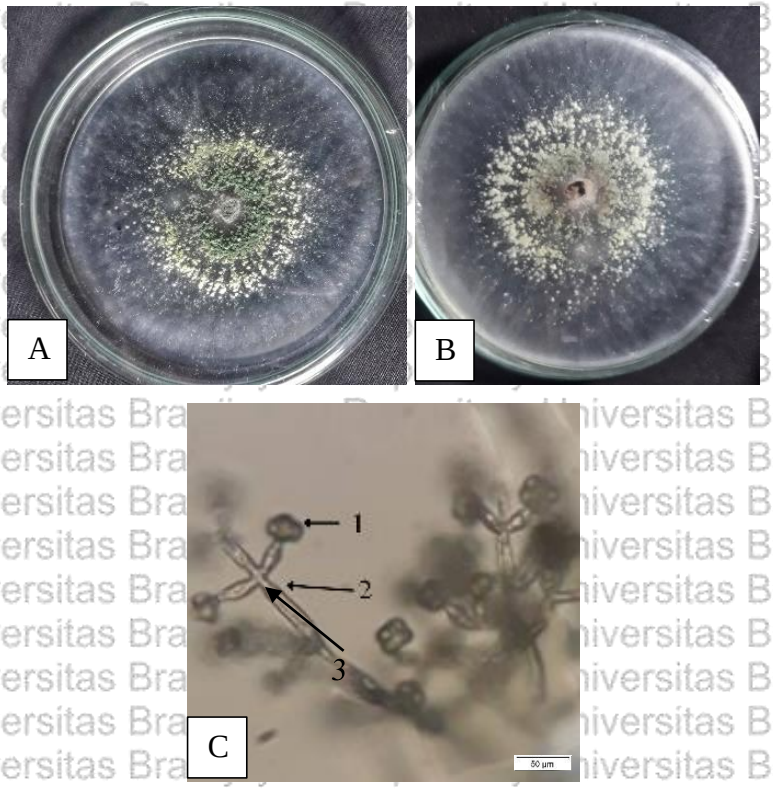


Gambar 15. Koloni jamur *Trichoderma* sp. B11 umur 4 HSI; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1) Konidiofor 2) Konidia 3) Fialid.

9. *Trichoderma* sp. B12

Makroskopis. Pengamatan jamur secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna berwarna hijau tua berbentuk lingkaran yang berbukit-berbukit dan memiliki tepian putih, memiliki tekstur yang kasar, bentuk koloni bundar dan elevasi timbul. Pertumbuhan koloni memenuhi cawan pada 4HSI.

Mikroskopis. Pengamatan jamur secara mikroskopis menunjukkan bahwa hifa bersekat dan bercabang membentuk sudut siku, konidiofor hialin, warna konidia agak kehijauan. Hal ini sesuar dengan Barnett and Hunter (1998), bahwa *Trichoderma* memiliki konidiofor hialin dan memiliki bayak cabang, memiki fialid, konidia hialin berbentuk bulat, biasanya mudah dikenali karena tumbuh sangat cepat yang berwarna hijau, merupakan jamur saprofit di tanah dan kayu.

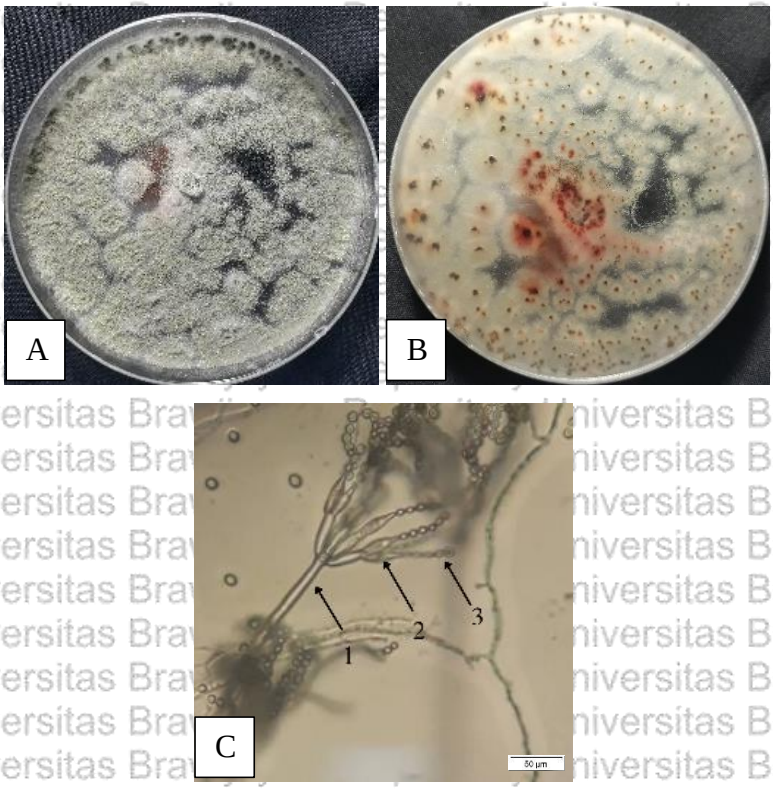


Gambar 16. Koloni jamur *Trichoderma* sp. B12 umur 4 HSI; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1) Konidia 2) Konidiofor 3) Fialid.

10. *Penicillium* sp. K32

Makroskopis. Pengamatan jamur secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna berwarna hijau muda, memiliki tekstur yang halus dan cendeung tebal, bentuk koloni bundar dan elevasi timbul. Pertumbuhan koloni memenuhi cawan pada 7HSI.

Mikroskopis. Pengamatan jamur secara mikroskopis menunjukkan bahwa hifa bersepta, konidiofor bersekat, konidia tegak lurus dan terdapat fialid seperti rantai panjang. Hal ini sesuai dengan Barnett and Hunter (1998), bahwa ciri mikroskopis *Penicillium* adalah konidiofor yang muncul dari miselium bercabang membentuk sekelompok fialid. Konidia hialin berbentuk bulat atau oval.

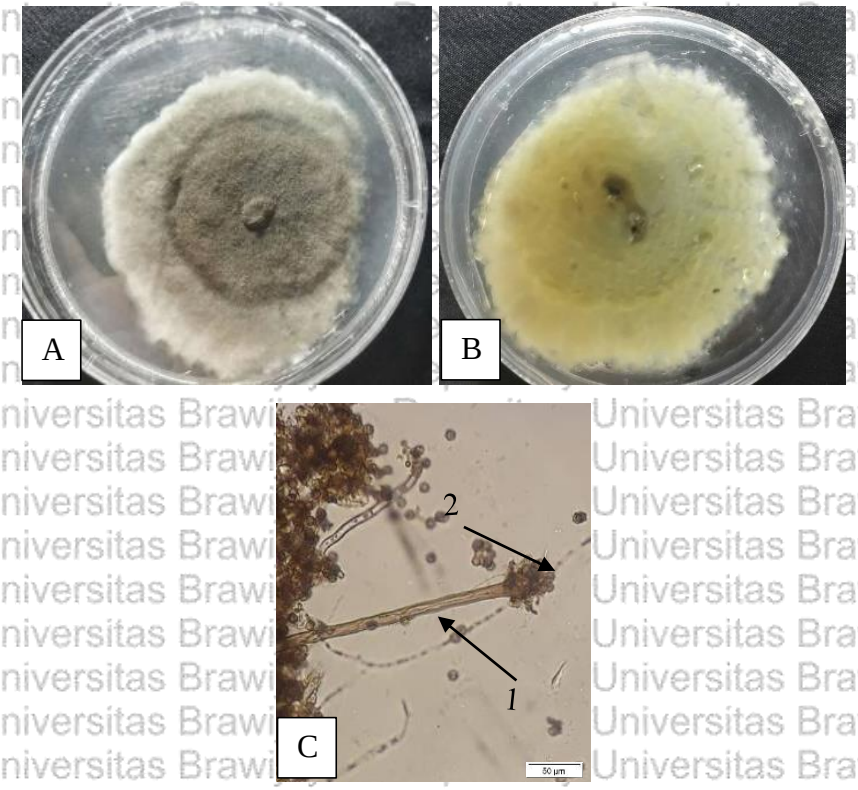


Gambar 17. Koloni jamur *Penicillium* sp. K32 umur 7 HSI; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1) Konidiofor 2) Fialid 3) Konidia.

11. *Aspergillus* sp. K41

Makroskopis. Pengamatan jamur secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna coklat dengan tepian berwarna putih, memiliki tekstur yang seperti halus dan tebal, bentuk koloni bundar agak bergelombang, dan elevasi timbul. Pertumbuhan koloni memenuhi cawan pada 10 HSI.

Mikroskopis. Pengamatan jamur secara mikroskopis menunjukkan bahwa koniofor hialin dan tidak bersekat, konidia berbentuk bulat berwarna coklat. Hal ini sesuai dengan Barnett and Hunter (1998), bahwa ciri mikroskopis jamur *Aspergillus* sp. memiliki konidiofor tegak, konidia bersel satu berbentuk bulat dan warnanya beragam.

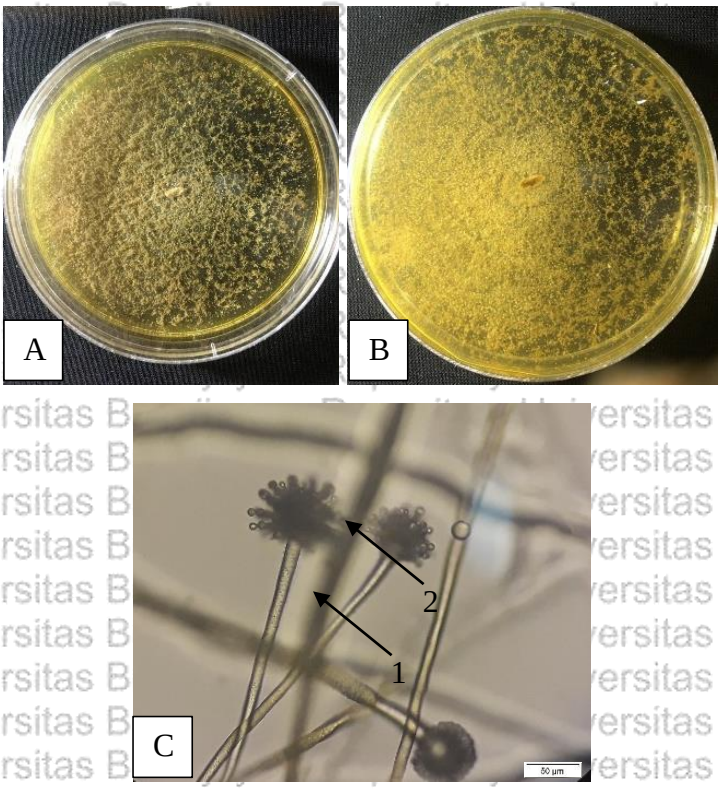


Gambar 18. Koloni Jamur *Aspergillus* sp. K41 umur 10 HSI; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1) Konidiofor 2) Konidia.

12. *Aspergillus* sp. W23

Makroskopis. Pengamatan jamur secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna kuning kehijauan, memiliki tekstur kasar, bentuk koloni bundar, memiliki lingkaran konsentris dan elevasi datar. Pertumbuhan koloni memenuhi cawan pada 6 HSI.

Mikroskopis. Pengamatan jamur secara mikroskopis menunjukkan bahwa koniofor hialin dan tidak bersekat, konidia berbentuk bulat berwarna hitam. Hal ini sesuai dengan Barnett and Hunter (1998), bahwa ciri mikroskopis jamur *Aspergillus* sp. memiliki konidiofor tegak, konidia bersel satu berbentuk bulat dan warnanya beragam.



Gambar 19. Koloni jamur *Aspergillus sp. W23* umur 6 HSI; A: Koloni jamur bagian atas; B: koloni jamur bagian bawah; C: Mikroskopis jamur 400x 1) Konidiofor 2) Konidia.

4.4 Hasil Percobaan Uji Antagonis Jamur Rizosfer terhadap Jamur *Sclerotium rolfsii*

Hasil uji antagonis isolat jamur rizosfer terhadap jamur *S. rolfsii* didapatkan daya hambat yang berbeda-beda. Menurut Adhi dan Sugandha, (2020). Tingkat persentase penghambatan yang berbeda oleh masing-masing isolat jamur rizosfer terhadap pertumbuhan koloni *S. rolfsii* disebabkan adanya perbedaan kemampuan antagonisme, Kecepatan pertumbuhan pada salah satu jamur akan mampu menguasai ruang media dan dapat menekan pertumbuhan jamur lawan (Purwantisari dan Hastuti, 2009).

Persentase daya hambat di kelompokkan menjadi 4 kategori,yaitu 1 (rendah) = 1–25%, 2 (sedang)= 26–50%, 3 (tinggi) = 51–75% dan 4 (sangat tinggi)= 76–100% (Zivkovic et al, 2010). Isolat yang memiliki presentase daya hambat tinggi yaitu *Aspergillus* sp. K41 sebesar 50% dan *Penicillium* sp. B31 55,6% (tabel 2). Terdapat 10 isolat yang daya hambatnya le bih dari 70% (tabel 2) yaitu, *Penicillium* sp. B21, *Aspergillus sp. W23, Trichoderma* sp. B12, *Trichoderma* sp. B11, *Aspergillus* sp. P21, *Aspergillus* sp. P22, *Humicola* W31, *Aspergillus* sp. W22,

Peniicillium sp. K32, *Paecilomyces* sp. K13. Uji yang memiliki daya hambat tinggi merupakan isolat antagonis yang memiliki pertumbuhan koloni lebih cepat dibandingkan dengan koloni patogen dan perkembangan koloni antagonis dapat menutupi serta menekan perkembangan koloni patogen.

Isolat jamur *Humicola* sp. dan *Trichoderma* memiliki daya hambat tertinggi yaitu sebesar 100% dan 93,8%. Jamur *Humicola* dan *Trichoderma* dapat memenuhi ruang tumbuh dalam waktu 1-4 HSI, kemampuan *Trichoderma* tumbuh yang cepat dan mudah berkembang pada berbagai media. Pertumbuhan koloni dan spora yang berlimpah menyebabkan *Trichoderma* mudah diisolasi (Amaria *et al*. 2015). Berdasarkan penelitian Aryani *et.al* (2019), jamur *Humicola* mampu menghambat jamur akar putih. Sementara itu, pertumbuhan beberapa spesies koloni *Penicillium* dan *Aspergillus* cenderung lambat, namun koloni jamur terlihat padat oleh massa spora. Menurut Houbraken et.al (2014) bahwa *Penicillium* dan *Aspergillus* menghasilkan spora kering yang berlimpah sehingga mudah menyebar di udara dan selanjutnya akan membentuk koloni baru.

Berdasarkan lokasi lahan kemampuan antagonis jamur rizosfer berbeda-beda. Pada lahan kepanjen ditemukan 4 jamur yang memiliki kemampuan daya hambat lebih dari 50% (tabel 2). Lahan peniwen terdapat 2 jamur yang memiliki kemampuan daya hambat tinggi yaitu *Aspergillus* sp. P21 dan *Aspergillus* sp. P22. Lahan Wonokerso terdapat 3 jamur yang memiliki kemampuan daya hambat tinggi yaitu *Aspergillus* sp. W22, *Aspergillus* sp. W23 dan *Humicola* sp. W31. Sedangkan pada lahan Kalipare terdapat 3 jamur yang memiliki daya hambat tinggi yaitu *Paecilomyces* sp. K13, *Aspergillus* sp. K41, dan *Penicillium* sp. K32.

Perbedaan jumlah jamur rizosfer yang ditemukan dan kemampuan antagonisnya dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah cara penggunaan lahan. Pada lahan Kepanjen petani tidak menggunakan pestisida atau fungisida untuk mengendalikan hama dan penyakit dan tanaman kacang tanah selalu ditanam pada lahan tersebut setiap tahunnya. Jumlah dan jenis mikroorganisme yang banyak di dalam tanah dapat menjadi indikasi bahwa tanah tersebut subur (Irfan, 2014). Berikut ini merupakan tabel analisis data presentase daya hambat isolat jamur rizosfer terhadap jamur S. *rolfsii*.

Tabel 2. Presentase penghambatan isolat jamur rizosfer terhadap jamur *S. rolfsii*

Lokasi	Isolat Jamur Rizosfer	Rerata Penghambatan (%) pada Pengamatan ke...HSI		
		5	6	7
	Kontrol	0,0a	0,0a	0,00a
Kepanjen	*Penicillium* sp. B31	41,de	47,2def	53,3cd
	Penicillium sp. B21	68,8efg	76,4ghi	73,3ef
	Trichoderma sp. B11	91,7gh	97,2ij	96,7gh
	Trichoderma sp. B12	93,8gh	97,2ij	97,8gh
	B32	31,3bcd	26,4bcd	28,89b
Peniwen	*Aspergillus* sp. P21	83,3gh	88,9ij	86,7fgh
	Aspergillus sp. P22	72,9fgh	76,4ghi	81,1efg
	P13	39,6de	43,05def	37,8bc
	P31	39,6de	48,6def	37,8bc
	P12	29,2bcd	37,5cde	41,1bc
	P11	52,1def	65,3fgh	68,9def
	P51	6,3abc	6,9ab	7,78a
Wonokerso	*Aspergillus* sp. W22	75,0fgh	84,7hij	85,5efgh
	Humicola sp. W31	100,0h	100,0j	100h
	Aspergillus sp. W23	66,7efg	73,6ghi	77,8ef
	W12	4,2ab	16,7abc	12,22a
	W21	39,6de	43,1def	47,8c
	W11	66,7efg	76,4ghi	80efg
Kalipare	*Paecilomyces sp.* K13	68,8abc	77,8ghij	83,3efgh
	Aspergillus sp. K41	45,8def	56,9efg	55,6cd
	Penicillium sp. K32	66,7efg	73,6ghi	76,7ef
	K31	27,1bcd	33,3cd	30b
	K21	33,3cd	41,7de	44,4bc
	K12	41,7de	40,3de	43,3bc
	K11	45,8def	59,7efg	67,8de
	K22	64,6efg	75,0ghi	80efg

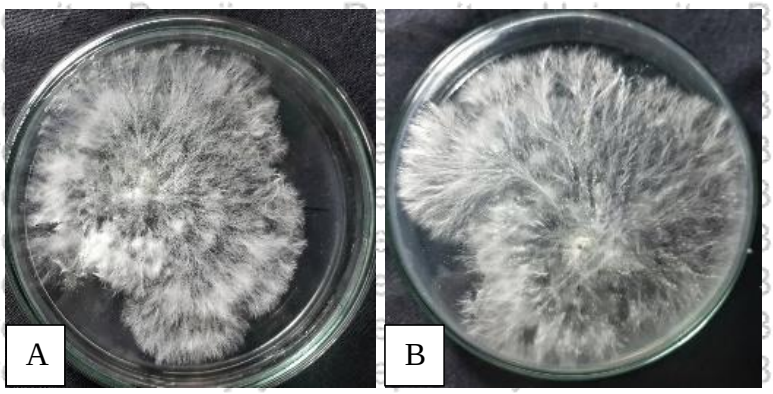
Keterangan : Angka-angka disertai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda yata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5%

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Uji antagonis jamur rizosfer dengan jamur *S. rolfsii* pada media PDA yaitu dengan perlakuan kontrol tanpa jamur rizosfer dan jamur rizosfer yang memiliki daya hambat lebih dari 50% adalah sebagai berikut :

1. Kontrol

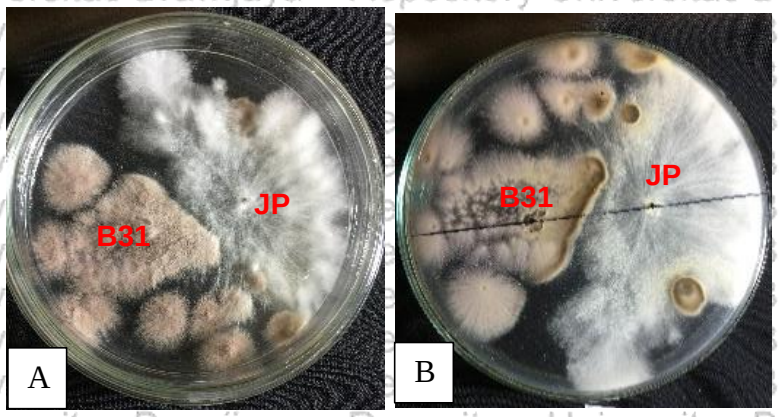
Pengamatan koloni *Sclerotium rolfsii* sebagai perlakuan kontrol dilakukan dengan menumbuhkan jamur tanpa menumbuhkan jamur rizosfer pada media PDA. Koloni jamur *S. rolfsii* diamati mulai 2HSI sampai 7HSI, jamur memenuhi cawan pada 7HSI.



Gambar 20. Koloni jamur *S. rolfsii* tanpa jamur rizosfer pada media PDA; A: permukaan atas koloni; B: permukaan bawah koloni.

2. *Penicillium* sp. B31

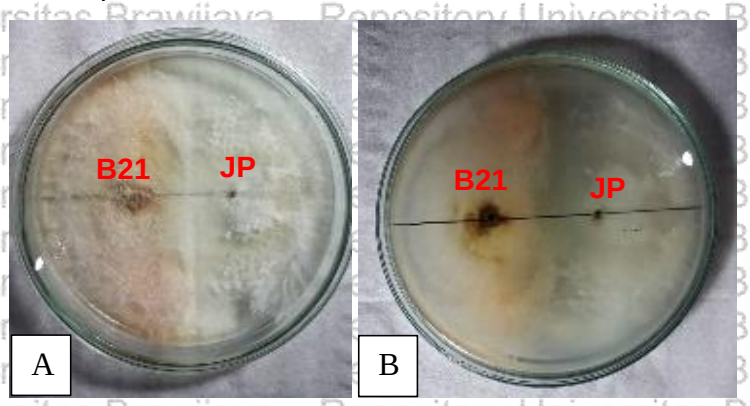
Pertumbuhan jamur *Penicillium* sp. B31 hampir sama dengan pertumbuhan *S. rolfsii*. Pada hari ke 5 jamur mulai bersinggungan sehingga daya hambat yang diperoleh pada hari ke 7 perlakuan sebesar 53,3%.



Gambar 21. Koloni jamur *Penicillium* sp. B31 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah.

3. *Penicillium* sp. B21

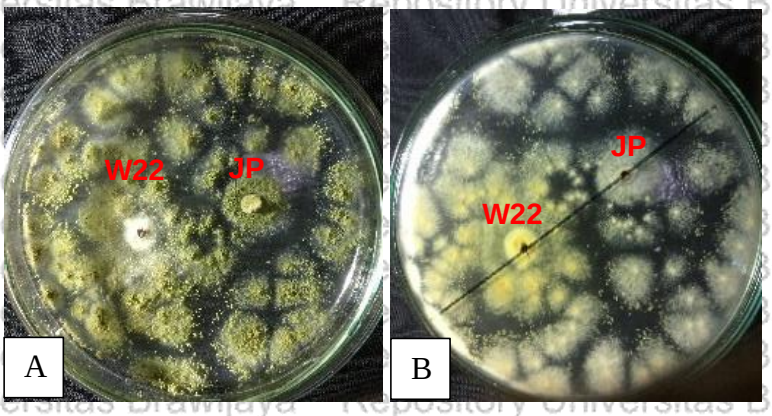
Pertumbuhan jamur *Penicillium* lebih cepat dari jamur *S. rolfsii*. Pada hari ke 5 kedua jamur berhenti tumbuh sehingga pada hari ke 7 perlakuan terdapat zona bening yang tidak ditumbuhi kedua koloni jamur. Daya hambat jamur *Penicillium* terhadap jamur *S. rolfsii* sebesar 76,7%.



Gambar 22. Koloni jamur *Penicillium* sp. B21 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP)*i*: A; permukaan atas: B; Permukaan bawah.

4. *Aspergillus* sp. W22

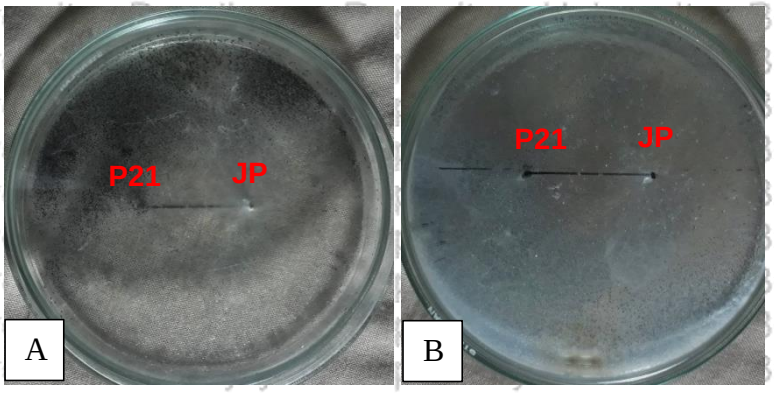
Pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus* lebih cepat dari jamur *S. rolfsii*. pada hari ke 3 jamur *Aspergillus* sudah mulai menyebar dan menghambat pertumbuhan jamur *S. rolfsii* sehingga daya hambat jamur *Aspergillus* sebesar 88,9%.



Gambar 23. koloni jamur *Aspergillus* sp. W22 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah.

5. *Aspergillus* sp. P21

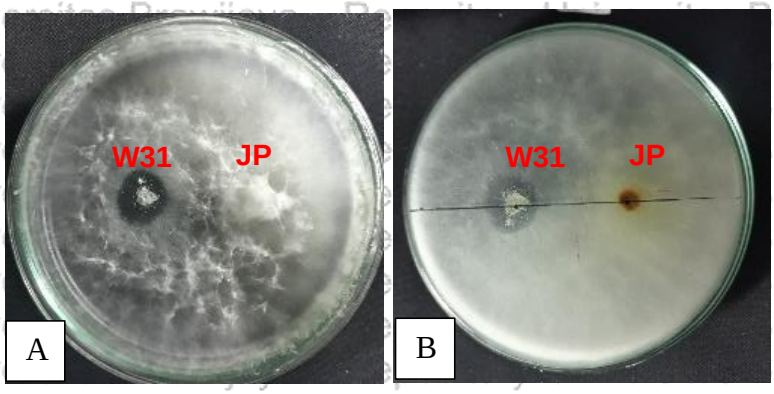
Pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus* lebih cepat dari pertumbuhan *S. rolfsii*. koloni jamur *Aspergillus* mulai menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* pada hari ke 4. Daya hambat yang diperoleh pada hari ke 7 perlakuan sebesar 85,7%



Gambar 24. Koloni jamur *Aspergillus* sp. P21 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah.

6. *Humicola* sp. W31

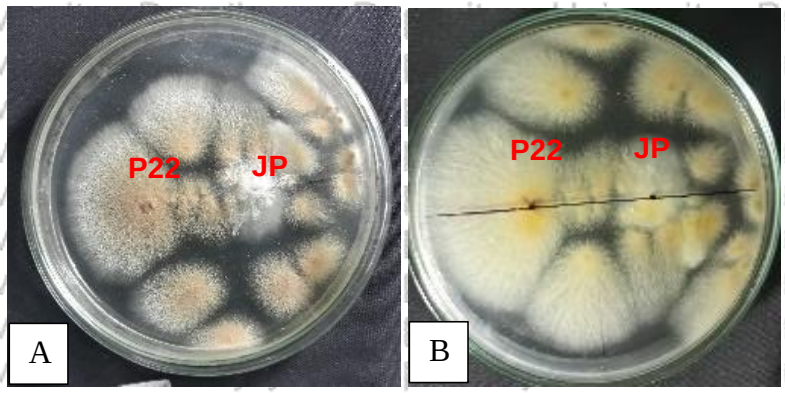
Pertumbuhan koloni jamur *Humicola* lebih cepat dari pertumbuhan *S. rolfsii*, Koloni jamur *Humicola* mulai menutupi jamur *S. rolfsii* pada hari ke 4. Sehingga daya hambat yang diperoleh sebesar 100%



Gambar 25. Koloni jamur *Penicillium* sp. W31 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah.

7. *Aspergillus* sp. P22

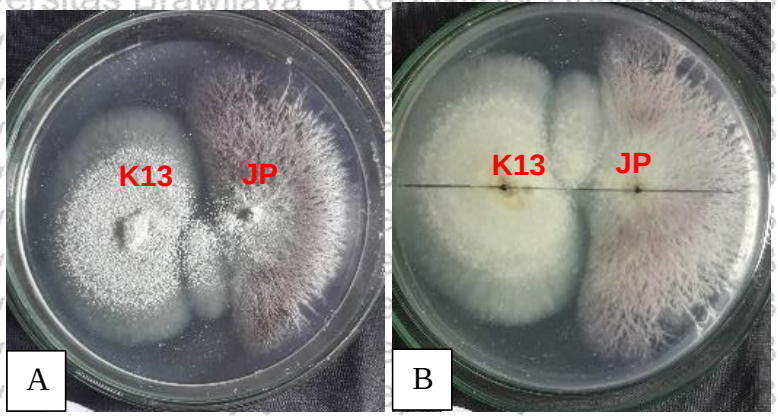
Pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus* lebih cepat dari pertumbuhan *S. rolfsiii*. koloni jamur *Aspergillus* mulai menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* pada hari ke 4. Daya hambat yang diperoleh pada hari ke 7 perlakuan sebesar 86,7%.



Gambar 26. Koloni jamur *Aspergillus* sp. P22 yang menghambat jamur *S. rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah.

8. *Paecilomyces* sp. K13

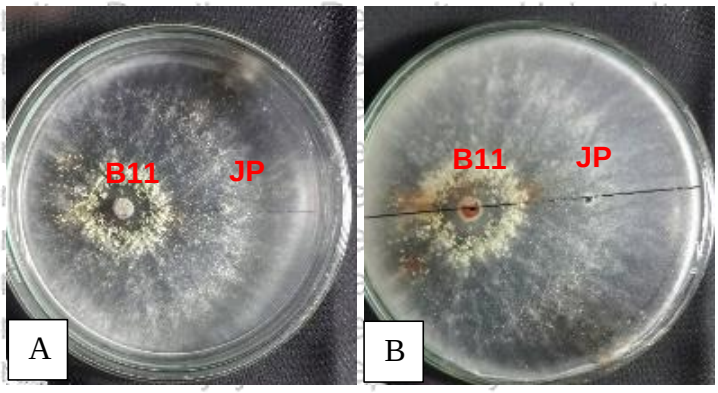
Pertumbuhan koloni jamur *Paecilomyces* lebih cepat dari pertumbuhan *S. rolfsii*. koloni jamur *Paecilomyces* mulai menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* pada hari ke 5, hari selanjutnya mulai menutupi jamur *S. rolfsii*. Daya hambat yang diperoleh pada hari ke 7 perlakuan sebesar 76,7%



Gambar 27. Koloni jamur *Paecilomyces* sp. K13 yang menghambat (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah.

9. *Trichoderma* sp. B11

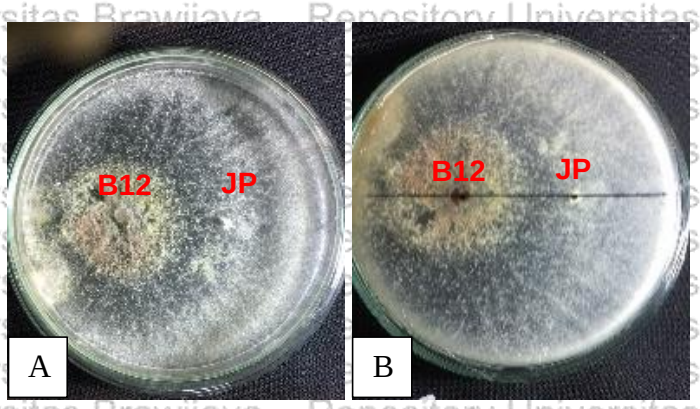
Pertumbuhan koloni jamur *Trichoderma* lebih cepat dari pertumbuhan *S. rolfsii*. koloni jamur *Trichoderma* mulai menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* pada hari ke 3. Daya hambat yang diperoleh pada hari ke 7 perlakuan sebesar 96,7%



Gambar 28. Koloni jamur *Trichoderma* sp. B11 yang menghambat jamur S. *rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah.

10. *Trichoderma* sp. B12

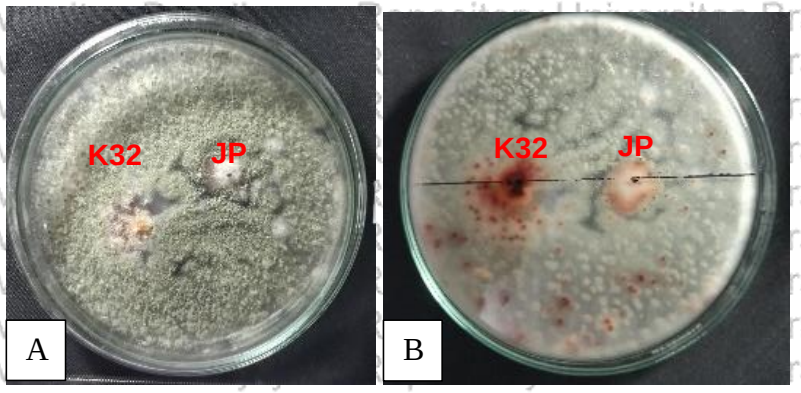
Pertumbuhan koloni jamur *Trichoderma* lebih cepat dari pertumbuhan *S. rolfsii*. koloni jamur *Trichoderma* mulai menutupi jamur *S. rolfsii* pada hari ke 3. Daya hambat yang diperoleh pada hari ke 7 perlakuan sebesar 97,8%



Gambar 29. Koloni jamur *Trichoderma* sp. B12 yang menghambat jamur S. *rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah.

11. *Penicillium* sp. K32

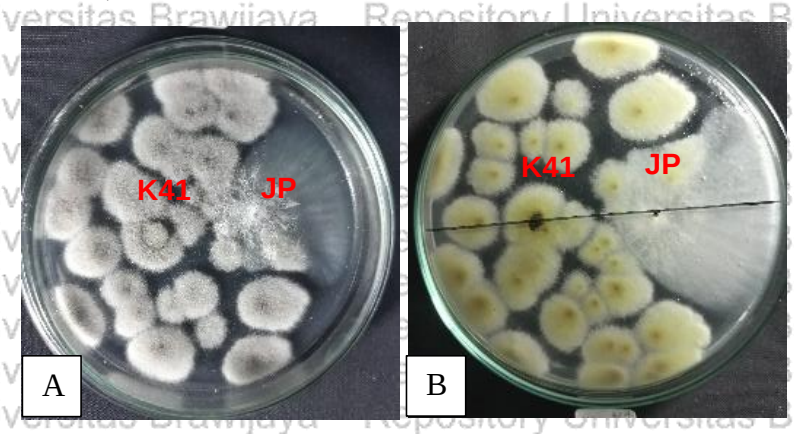
Pertumbuhan koloni jamur *Penicillium* lebih cepat dari pertumbuhan *S. rolfsii*. koloni jamur *Penicillium* mulai menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* pada hari ke 4. Daya hambat yang diperoleh pada hari ke 7 perlakuan sebesar 76,7%



Gambar 30. Koloni jamur *Penicillium* sp. K32 yang menghambat jamur S. *rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah.

12. *Aspergillus* sp. K41

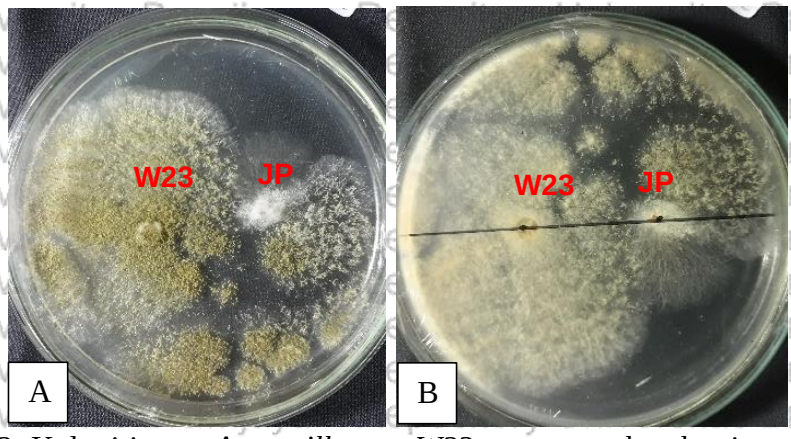
Pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus* lebih cepat dari pertumbuhan *S. rolfsii*. koloni jamur *Aspergillus* mulai menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* pada hari ke 6. Daya hambat yang diperoleh pada hari ke 7 perlakuan sebesar 55,6%.



Gambar 31. Koloni jamur *Aspergillus* sp. K41 yang menghambat jamur S. *rolfsii* (JP) : A; permukaan atas: B; Permukaan bawah.

13. *Aspergillus sp. W23*

Pertumbuhan koloni jamur *Aspergillus* lebih cepat dari pertumbuhan *S. rolfsii*. koloni jamur *Aspergillus* mulai menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* pada hari ke 4. Daya hambat yang diperoleh pada hari ke 7 perlakuan sebesar 77,78%



Gambar 32. Koloni jamur *Aspergillus sp. W23* yang menghambat jamur S. *rolfsii* (JP): A; permukaan atas: B; Permukaan bawah.

Repository Universitas Brawijaya
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
REPOSITORY.UB.AC.ID

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan kesimpulannya sebagai berikut :

1. Isolat jamur rizosfer yang didapatkan dari 4 lahan tanaman kacang tanah sebanyak 26 isolat. Diantara 26 isolat terdapat 12 isolat yang diidentifikasi: *Penicillium* sp. B31, *Penicillium* sp. B21, *Aspergillus sp. W23, Trichoderma* sp. B12, *Trichoderma* sp. B11, *Aspergillus* sp. P21, *Aspergillus* sp. P22, *Humicola* sp. W31, *Aspergillus* sp. W22, *Aspergillus* sp. K41, *Penicillium* sp. K32, dan *Paecilomyces* sp. K13.
2. Hasil uji antagonis yang didapatkan dari 26 isolat jamur rizosfer terdapat 12 isolat yang memiliki daya hambat lebih dari 50% diantaranya adalah *Penicillium* sp. B31, *Penicillium* sp. B21, *Aspergillus sp. W23, Trichoderma* sp. B12, *Trichoderma* sp. B11, *Aspergillus* sp. P21, *Aspergillus* sp. P22, *Aspergillus* sp. W22, *Aspergillus* sp. K41, *Penicillium* sp. K32, dan *Paecilomyces* sp. K13.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, isolat jamur rizosfer yang didapatkan perlu dilakukan uji patogenesitas terhadap tanaman kacang tanah agar diketahui pengaruh baik buruknya jamur pada pertumbuhan tanaman kacang tanah.

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR PUSTAKA

Adhi, S.R. dan Suganda, T. 2020. Potensi jamur rizosfer bawang merah menekan *Fusarium oxysporum* f.sp. cepae, penyebab penyakit busuk umbi bawang merah. Jurnal Kultivasi Vol. 19 (1)

Amaria, W., Harni, R., dan Samsudin. 2015. Evaluasi Jamur Antagonis dalam Menghambat Pertumbuhan Rigidoporus microporus Penyebab Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet. J. Tanam. Ind. dan Penyegar 2(1): 51-60

Amaria, W., Taufiq, E., dan Harni, R. 2013. Seleksi dan identifikasi jamur antagonis sebagai agens hayati jamur akar putih Rigidoporus microporus pada tanaman karet. Buletin Riset Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri, 4(1), 55–64.

Aryani I., Lisnawita., dan Lubis L. 2019. Keragaman Jamur Antagonis Pada Rizosfer Karet (Hevea Brassiliensis Muell.Arg.) Sehat dan Terserang Jamur Akar Putih (Rigidoporus Microporus (Swartz: Fr) jurnal Agroekoteknologi (47): 376-382

Barnett, H.L dan Hunter, BB. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi 4th Edition. USA: Burgess Publishing Company

Hafsa, S. dan Zuyasna. 2013. Uji Patogenisitas Beberapa Isolat Penyakit Busuk Buah Kakao Asal Aceh dan Evaluasi Efektivitas Metode Inokulasi. Jurnal Agrista. 17(1).

Houbraken, J., de Vries, R.P., dan Samson, R.A. (2014). Modern taxonomy of biotechnologically important *Aspergillus* and *Penicillium* species. Advances in Applied Microbiology, 86, 199- 249.

Inayati, A. dan Yusnawan, E. 2017. Identifikasi Penyakit Utama Kedelai Dan Cara Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi

Irfan, M. 2014. Isolasi dan Enumerasi Bakteri Tanah Gambut Di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Tambang Hijau Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. Kepala Lab.Patologi, Entomologi dan Mikrobiologi Fakultas Pertanian daan Peternakan UIN Riau, Agroteknologi 5(1):1-8.

Kator L., Hosea Z.Y., Oche O.D. 2015. *Sclerotium rolfsii* ; Causative organism of southern blight, stem rot, white mold and sclerotia rot disease. Annals of Biological Research 6 (11):78-89

Lumban, B., Damanik ,B., dan Ginting J. 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah Terhadap Bahan Organik Tithonia diversifolia dan Pupuk SP-36.Jurnal online agroekoteknologi. 1 (3) : 725 – 731

Magenda S., Febby E. F. K., dan Umboh S.D. 2011. Karakteristik Isolat Jamur *Sclerotium rolfsii* dari Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaea Linn.). Jurnal Bioslogos, 1 (1) : 1-7

Narayanasamy, P. 2013. Biological Management of Deseases of Crop, Springer, New York

Nurariaty A, Annie P.S, Rosmana A., dan Meitri T. 2013. Potensi cendawan rizosfer sebagai agens pengendali hayati hama dan penyakit tanaman kakao. Makassar. Sulawesi Selatan.

Praja R.N. dan Yudhana A. 2017. Isolasi dan Identifikasi Aspergillus Spp Pada Paru-Paru Ayam Kampung Yang Dijual di Pasar Banyuwangi. 1(1) : 6-11

Prasasti O. H., Purwani K.I., dan Nurhatika S. 2013. Pengaruh Mikoriza Glomus fasciculatum Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kacang Tanah yang Terinfeksi Patogen *Sclerotium rolfsii*. Jurnal Sains Dan Seni Pomits 2 (2) : 2337-3520

Prayudyaningsih R, Nursyamsi, dan Sari, R. 2015. Mikroorganisme Tanah Bermanfaat pada Rhizosfer Tanaman Umbi di Bawah Tegakan Hutan Rakyat Sulawesi Selatan. Jurnal Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. 1(4): 954-959.

Purwantisari, S. dan Hastuti, R.B. 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen Phytophthora infetans Penyebab Penyakit Busuk Daun & Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan Trichoderma spp. Isolat Lokal.Bioma11 (1): 24- 32.

Sanjaya, Y., Nurhaeni, H., dan Halima M. 2010. Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi Jamur Entomopatogen dari Larva Spodoptera litura (Fabricius). Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik. 12(3): 136-141

Simatupang, D. S. 2008. Berbagai Mikroorganisme Rizosfer Pada Tanaman Pepaya (Carica papaya L.) di Pusat Kajian Buah-buahan Tropika (PKBT) IPB Desa Ciomas, Kecamatan Pasirkuda, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Simpson, M. G. 2006. Plant systematics, Elsevier Academic Press Publivation, London.

Sitepu, H., Suryanti, U., dan Purwantisari S. 2011. Eksplorasi Jamur Antagonis Spesifik Lokal Untuk Pengendalian Jamur Patogen Penyebab Busuk Daun Dan Umbi Tanaman Kentang. Agromedia 29(1):50-57

Suciatmih. 2001. Test of lignin and cellulose decomposition and phosphate solubilization by soil fungi of Gunung Halimun. Biodiversitas Taman Nasional Gunung Halimun (I), Jurnal Ilmiah Biologi (edisi khusus) 5(6): 685-690

Sukamto, Wahyuno, D. 2013. Identifikasi Dan Karakterisasi *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab Penyakit Busuk Batang Nilam (*Pogostemon Cablin* Benth). Bul. Littro 24 (1) : 35-41

Sumartini. 2012. Penyakit Tular Tanah (*Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia Solani*) Pada Tanaman Kacang kacangan dan Umbi-Umbian serta Cara Pengendaliannya. Jurnal Litbang Pertanian, 31(1) : 27-34

Sylvia, D., Fuhrmann,J., Hartel, P., dan Zuberer, D. 2005. Principles and Applications of Soil Microbiology. Pearson Education Inc. New Jersey

Timper P., Minton N.A., Johnson A.W., Brenneman T.B., Culbrreat AK., Burton G.W., Baker S.H., dan Gascho G.J. 2001. Influence of cropping system on stem rot (*Sclerotium rolfsii*), Meloydogyne arenaria, and the nematode antagonist Pasteuria penetrans in peanut. Plant Disease. 85:767-772

Trustinah, 2015 Morfologi dan pertumbuhan kacang tanah Balitkabi 40-59

Trustinah. 1993. Biologi Kacang Tanah. Hal 9-30.Dalam: A. Kasno, A. Winarto dan Sunardi (Eds). Kacang Tanah : Monograf Balittan Malang No. 12. Malang

Wang X.W., Yang F.Y., Meijer M., Kraak B., Sun B.D., Jiang Y.L., Wu Y.M., Bai F.Y., Seifert K.A., Crous P.W., Samson R.A., Houbraken J. 2019. Redefining *Humicola* sensu strictoand related genera in the Chaetomiaceae. Studies Inmycology 93: 65–153

Zivkovic, S., Stojanovic, S., Ivanovic, Z., Gavrilovic, V., Popovic, T., dan Balaz, J. 2010. Screening of antagonistic activity of microorganism against *Colletotrichum acutatumand C. gloeosporoides.* Archives Biological Sciences Belgrade, 62(3), 611-621.

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil analisis ragam

Tabel 3. Analisis ragam presentase penghambatan jamur rizosfer terhadap pertumbuhan jamur *S. rolfsii* pada 2 HSP

Sumber Keragaman	Derajad Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	F.tabel
Perlakuan	26	363950,617	13998,101	1,454	2,775762
Galat	54	520000,000	9629,630		
Total	80	883950,617	23627,730		

Tabel 4. Analisis ragam presentase penghambatan jamur rizosfer terhadap pertumbuhan jamur *S. rolfsii* pada 3 HSP

Sumber Keragaman	Derajad Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	F.tabel
Perlakuan	26	43488,960	1672,652	2,170	2,775762
Galat	54	41620,518	770,750		
Total	80	85109,478	2443,403		

Tabel 5. Analisis ragam presentase penghambatan jamur rizosfer terhadap pertumbuhan jamur *S. rolfsii* pada 4 HSP

Sumber Keragaman	Derajad Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	F.tabel
Perlakuan	26	45349,605	1744,215	5,493	2,775762
Galat	54	17144,190	317,485		
Total	80	62493,796	2061,700		

Tabel 6. Analisis ragam presentase penghambatan jamur rizosfer terhadap pertumbuhan jamur *S. rolfsii* pada 5 HSP

Sumber Keragaman	Derajad Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	F.tabel
Perlakuan	26	56068,673	2156,487	9,414	2,775762
Galat	54	12369,792	229,070		
Total	80	68438,465	2385,557		

Repository Universitas Brawijaya

Tabel 7. Analisis ragam presentase penghambatan jamur rizosfer terhadap pertumbuhan jamur *S. rolfsii* pada 6 HSP

Sumber Keragaman	Derajad Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	F.tabel
Perlakuan	26	59061,862	2271,610	15,184	2,775762
Galat	54	8078,435	149,601		
Total	80	67140,297	2421,211		

Tabel 8. Analisis ragam presentase penghambatan jamur rizosfer terhadap pertumbuhan jamur *S. rolfsii* pada 7 HSP

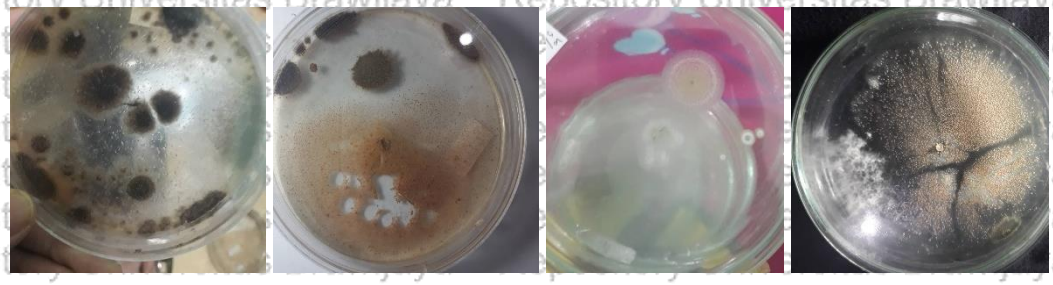
Sumber Keragaman	Derajad Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	F.tabel
Perlakuan	26	59052,911	2271,265	24,243	2,775762
Galat	54	5059,0744	93,686		
Total	80	64111,985	2364,952		

Repository Universitas Brawijaya
REPOSITORY.UB.AC.ID
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2. Dokumentasi hasil isolasi jamur rizosfer metode pengenceran berseri

Kepanjen

Peniwen



Wonokerso

Kalipare

Repository Universitas Brawijaya