

**KERAGAMAN CENDAWAN RHIZOSFER YANG BERPOTENSI
MENGENDALIKAN PENYEBAB PENYAKIT DARAH (*Pseudomonas
celebensis*) PADA TANAMAN PISANG KEPOK SECARA *In Vitro***

*Diversity Of Rhizosfer Worm Plants That Have The Potential To Control The Cause Of Blood
Disease (*Pseudomonas Celebensis*) On Pison Kepok Plants In Vitro*

Risma Aldayanti¹⁾, Eka Lestari Ariyanti^{1*)}

1) Fakultas Pertanian, universitas Islam Makassar, 90245

* ekalestari80@uim-makassar.ac.id

ABSTRAK

Penyakit Darah Pisang yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas celebensis* merupakan salah satu penyakit penting tanaman pisang, upaya pengendaliannya yaitu dengan cara pengendalian hayati menggunakan mikroorganisme antagonis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui beberapa jenis cendawan rhizosfer dan potensinya terhadap penyakit darah pada tanaman pisang kepok. Penelitian ini menggunakan metode Isolasi rhizosfer tanaman sehat, Isolasi patogen penyakit darah, Identifikasi cendawan, Uji Antagonis Secara *In Vitro*, dan analisis secara deskriptif. Hasil yang diperoleh terdapat 6 cendawan rhizosfer pada perakaran pisang yaitu *Trichoderma sp*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, isolat RPKA, dan isolat RPKB, di antara ke 6 cendawan tersebut isolat RPKB, Isolat RPKA, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, dan *Aspergillus niger* yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Pseudomonas celebensis* penyebab penyakit darah pada tanaman pisang kepok.

Kata kunci : *Rhizosfer, Pseudomonas celebensis, Tanaman Pisang, In Vitro*

ABSTRACT

Banana Blood Disease caused by *Pseudomonas celebensis* bacteria is one of the important diseases of banana plants, the control efforts are by means of biological control using antagonistic microorganisms. The purpose of this study was to determine several types of rhizosphere fungi and their potential against blood disease in kepok banana plants. This study uses the method of isolation of rhizosphere of healthy plants, isolation of blood disease pathogens, identification of fungi, in vitro antagonistic tests, and descriptive analysis. The results obtained were 6 rhizosphere fungi in banana roots, namely *Trichoderma sp*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, isolate RPKA, and isolate RPKB, among the 6 fungi isolate RPKB, RPKA isolates, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, and *Aspergillus niger* are effective in inhibiting the growth of pathogenic bacteria *Pseudomonas celebensis* that cause blood disease in kepok banana plants.

Keywords: Rhizosphere, *Pseudomonas celebensis*, Banana Plant, In Vitro

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa paradisiaca* L.) merupakan komoditas hortikultura unggulan Indonesia yang sangat bermanfaat dan bernilai gizi tinggi. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika (2009) dalam Jumjundang et al. (2012), melaporkan bahwa komoditas ini juga menjadi kontributor utama 31% terhadap produksi buah unggulan secara nasional. Berdasarkan data produksi komoditi pisang di Indonesia tahun 2019 yaitu 7,280,658 ton sedangkan di Sulawesi Selatan produksi pisang yaitu 142,492 ton (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2019).

Potensi pengembangan pisang dihadapkan pada beberapa kendala yakni teknik budidaya yang belum optimal, kurangnya ketersediaan bibit yang bermutu dan bersertifikat, serta serangan organisme pengganggu tanaman (Hermanto et al., 2009). Terdapat beberapa penyakit penting pada tanaman pisang, seperti penyakit layu bakteri, penyakit layu *fusarium*, bercak daun sigatoka, dan penyakit kerdil pisang yang disebabkan oleh virus (Manti, 2004). Penyakit pada tanaman pisang ada dua penyakit layu yang disebabkan oleh bakteri dan penyakit layu yang disebabkan cendawan. Penyebab penyakit layu bakteri pada pisang dikenal berbagai nama antara lain *Pseudomonas celebensis* (Suharjo et al., 2008). *Blood Disease Bacterium* (Eden Green, 1994), *Ralstonia* sp. (Aeny, 2001), *Ralstonia haywardii* (CABI, 2016) dan *Ralstonia syzygii* subsp. *Celebensis* (Safni et al., 2014). *Blood Disease Bacterium* (BDB) adalah kompleks spesies dari *Ralstonia solanacearum* ras 2 dan termasuk dalam filotipe IV yang ditemukan di Indonesia (Fegan, 2005). BDB pertama dilaporkan terbatas di Sulawesi Selatan yang memiliki dampak kerugian yang besar, namun sekarang patogen penyebab layu ini telah dilaporkan sekitar 90% provinsi di Indonesia dan pada tingkat kebun insiden penyakit ini dapat mencapai lebih 80%, misalnya di

Bondowoso Jawa Timur mencapai rata-rata 97,7% dan di Lombok Nusa Tenggara Barat mencapai 86,8%. (Hadiwiyono, 2010)

Gejala penyakit ini pada tanaman pisang yang masih muda adalah layu total dan tidak didahului dengan penguningan daun. Pada tanaman yang lebih tua, daun-daun menguning mulai dari daun muda, kemudian daun tersebut terkulai dan akhirnya, seluruh daun terkulai. Biasanya pada nomor 3 atau 4 dari daun termuda, yang berubah menjadi kuning, yang pada akhirnya akan menjadi kering dan mati. Pada buah pisang yang terserang, bagian yang seharusnya berisi daging buah menjadi berisi cairan kental yang berwarna merah kecoklatan. Bila batang semu dipotong melintang, warna 'pusat' terlihat menjadi lebih gelap (Supeno, 2003).

Teknik pengendalian terhadap penyakit layu bakteri ini dapat dilakukan antara lain pengendalian dengan menggunakan bahan kimia sintetik, fisik, biologi, dan kultur teknis. Penggunaan bahan kimia sintetik memiliki efek pengendalian yang cepat dan praktis, namun penggunaan dalam skala luas dapat menimbulkan kerusakan lingkungan, disamping itu penggunaan dalam jangka panjang dapat mengakibatkan patogen menjadi resisten terhadap pestisida yang digunakan (Sariah, 2005).

Salah satu upaya untuk mengendalikan penyakit layu bakteri pada tanaman pisang yang ramah lingkungan adalah dengan pengendalian hayati menggunakan mikroorganisme antagonis. Pengendalian penyakit menggunakan mikroorganisme baik jamur ataupun bakteri dapat terjadi melalui mekanisme seperti: antibiosis, kompetisi, hiperparasit, induksi resistensi dan memacu pertumbuhan tanaman (Baker dan Cook, 1983).

Penelitian yang dilakukan oleh Ichsan Firmansyah, et al (2017) menunjukkan potensi bakteri antagonis dari

mikroorganisme lokal (mol) bonggol pisang dalam mengendalikan penyakit darah pada tanaman pisang bahwa Isolat BMOL1 dan BMOL 24 menunjukkan kemampuan lebih tinggi dalam menghambat pertumbuhan BDB dibanding isolat yang lain. Kemudian dalam penelitian (Dewi Hastuti, *et al* 2011) skrining bakteri endofit perakaran pisang secara *in vitro* sebagai agen pengendali hayati terhadap penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada tanaman pisang bahwa Dari 60 isolat bakteri yang diperoleh, 30 isolat bakteri menunjukkan kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* secara *in vitro*, terdapat 9 isolat yang memiliki zona bening terbesar sebagai kandidat agen antagonis.

Berdasarkan uraian kajian diatas maka dilakukan penelitian tentang Keragaman Cendawan Rhizosfer Yang Berpotensi Mengendalikan Penyebab Penyakit Darah (*Pseudomonas Celebensis*) Pada Tanaman Pisang Kepok Secara *In Vitro*” dengan untuk mengetahui beberapa jenis cendawan rhizosfer dan potensinya terhadap penyakit darah pada tanaman pisang kepok.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Islam Makassar dan Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Pelaksanaan penelitian berlangsung dari Desember 2020 sampai Mei 2021.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah sampel buah tanaman pisang, Media Potato Dextrose Agar (PDA), Media Natrium Agar (NA), Aquades, Tissue, Alkohol 70%, Aluminium Foil, Plastik Wrap, Spiritus, Kertas Saring,

dan KOH.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tabung Reaksi, Cawan Petri, Jarum Ose, Jarum Preparat, Spoit, Spatula, Pisau, Mistar, Gelas Ukur, Gelas Kimia, Erlemeyer, Autoklaf, Oven, Laminar Air Flow, Mikroskop, Timbangan Analitik, Masker, Alat Tulis Menulis, dan Kamera.

Metode Percobaan

Isolasi Rhizosfer Tanaman Sehat

Pengambilan tanah dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Tanah pada perakaran tanaman pisang yang sehat diambil dengan kedalaman 20 cm sebanyak 100 gram lalu ditimbang sebanyak 1 gram. Selanjutnya, dilakukan pengerusan dimortar dan diberi aquadest sebanyak 10 ml, kemudian disiapkan delapan tabung reaksi dan masing-masing tabung reaksi diisi aquades steril sebanyak 9 ml. Setelah itu, diambil 1 ml campuran tanah ditambah aquades lalu dimasukkan ke tabung reaksi pertama yang berisi aquades steril 9 ml dan di homogenkan dengan menggunakan vortex, pada tabung pertama kemudian dimasukkan 1 ml ke tabung ke 2 demikian seterusnya hingga ke tabung 6.

Hasil pengenceran tersebut akan ditumbuhkan dimedia PDA, diambil sebanyak 0,5 ml dari masing-masing tabung reaksi menggunakan spoid atau pipet lalu dimasukkan perlahan kedalam cawan petri yang berisi media PDA dan diratakan dengan spatula segitiga, setelah itu diinkubasi selama 24 jam sampai 48 jam, kemudian dilakukan pengamatan dan seleksi serta pemindahan koloni cendawan yang tumbuh pada media PDA, lalu dilakukan pemurnian hingga diperoleh isolat murni untuk keperluan uji antagonis.

Isolasi Patogen Penyakit Darah Pada Tanaman Pisang Kepok

Sampel buah tanaman pisang yang

bergejala telah diperoleh kemudian dipotong dengan ukuran 2 x 2 cm. Sampel tanaman di masukkan ke dalam tabung reaksi lalu diberi aquadest steril sebanyak 10 ml. Kemudian sampel tanaman yang sudah dihomogenkan tersebut dimasukkan kedalam cawan petri yang telah berisi media NA dan diratakan dengan spatula segitiga dan diinkubasi pada suhu kamar selama 5 x 24 jam.

Adapun identifikasi bakteri dilakukan pengujian dengan KOH yang bertujuan untuk mengetahui jenis gram. Metode pengujian dengan KOH yaitu melalui pencampuran isolat bakteri patogen dengan KOH pada kaca preparat steril. Metode identifikasi bakteri dilakukan dengan menaruh 1 tetes KOH di atas kaca preparat kemudian bakteri yang telah tumbuh dari metode penggosokan diambil dengan jarum ose dan digosokkan pada larutan KOH dan dilakukan pengamatan. Suspensi diaduk terus menerus selama satu menit dan kemudian loop ditarik dengan lembut. Tes dianggap negatif jika terlihat berlendir setelah pencampuran dalam larutan KOH.

Identifikasi Cendawan Rhizosfer

Identifikasi cendawan mikroskopis yaitu mengamati ciri-ciri morfologi dari masing-masing koloni cendawan pada media PDA, pengamatan secara mikroskopik meliputi warna koloni permukaan atas, permukaan bawah, tekstur, warna, dan bentuk hifa, serta bentuk konodia dan spora untuk pengamatan mikroskopis dalam hal bentuk hifa dan bentuk konidianya (Watanabe, 2002).

Uji Antagonis Secara *In vitro*

Uji antagonis secara *in vitro* bertujuan untuk menyeleksi patogen rhizosfer yang berpotensi sebagai agen pengendalian hayati. Isolat murni rhizosfer dan mikroba patogen di *cork borer* dan diambil dengan menggunakan jarum preparat kemudian ditanam pada media

Potato Dextrose Agar (PDA) bersamaan dengan Isolat dari *Pseudomonas celebensis* dalam satu cawan petri yang sama dengan jarak 1 cm kemudian diinkubasi pada suhu 28°C - 30°C, lalu diamati pertumbuhannya. Selanjutnya presentase penghambatan dihitung pada 1 hari setelah pengujian kultur ganda. Cara menghitung presentase penghambatan :

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

Keterangan :

- Pr : Presentase penghambatan pertumbuhan
- r1 : Diameter koloni *P. celebensis* yang mengarah pada koloni antagonis pada *Dual Culture Plate*
- r2 : Diameter koloni *P.celebensis* pada biakan kontrol.

Analisis Data

Data penghambatan cendawan rizhosfer terhadap bakteri *Pseudomonas celebensis* yang telah diperoleh dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil Isolasi Cendawan Rhizosfer Tanaman Sehat

Terdapat 6 jenis isolat cendawan yang diisolasi dari pengambilan sampel tanah di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Makassar yang kemudian di seleksi dan diperbanyak dengan menggunakan media PDA (Potato Dextrose Agar) hingga diperoleh isolat murni dari cendawan *Trichoderma* sp, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, serta isolat RPKA dan isolat RPKB yang tidak teridentifikasi.

Tabel 1. Hasil Isolasi Cendawan Rhizosfer pada Tanaman Pisang Kepok

Nama Isolat	Ciri-ciri Koloni			
	Bentuk Koloni	Tepi Koloni	Warna permukaan Koloni	Warna Belakang Koloni
<i>Trichoderma</i> sp	Bulat	Rata	Putih dan hijau gelap	Putih
<i>Aspergillus niger</i>	Bulat	Rata	Cokelat kehijauan	Hitam
<i>Aspergillus flavus</i>	Bulat	Rata	Hijau terang	Putih kecokelatan
<i>Aspergillus fumigatus</i>	Bulat	Rata	Hijau gelap	Putih kecokelatan
Isolat RPKA	Bulat	Rata	Cokelat ke abu-abuan	Cokelat kehijauan
Isolat RPKB	Tidak Bulat	Rata	Putih ke abu-abuan	Cokelat kehijauan

Hasil Isolasi Patogen Penyakit Darah Pada Tanaman Pisang Kepok

Hasil isolasi bakteri dari buah tanaman pisang kepok diperoleh isolat bakteri *Pseudomonas celebensis*, karakteristik bakteri yang terlihat secara teknis pada isolat penyakit darah bersifat lengket pada media jika diambil dengan jarum ose, pertumbuhan koloni pada media NA terbelang lambat, koloni baru jelas terlihat pada hari keempat sampai kelima setelah dikulturkan, adapun dari hasil identifikasi isolat patogen *Pseudomonas celebensis* yaitu terlihat berlendir sehingga isolat patogen dinyatakan bersifat gram negatif.



Hasil isolasi bakteri patogen *Pseudomonas celebensis* dalam medium NA selama masa inkubasi 5 hari.

Daya Hambat Cendawan Rhizosfer terhadap Bakteri Patogen

Hasil pengujian menunjukkan bahwa cendawan rhizosfer dari kelompok *A. niger*, *A. flavus*, *A. fumigatus*, isolat RPKA dan isolat RPKB memiliki kemampuan penghambatan

yang lebih tinggi dibandingkan dengan cendawan rhizosfer dari kelompok *Trichoderma* sp. Seperti yang terdapat di Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Daya hambat isolat cendawan rhizosfer terhadap pertumbuhan zona bening bakteri *Pseudomonas celebensis* yang ditumbuhkan di dalam medium PDA.

Cendawan	Rata-rata (%)	Simbol
<i>Trichoderma</i> sp	14,29	+
<i>Aspergillus niger</i>	43,75	+++
<i>Aspergillus flavus</i>	47,32	+++
<i>Aspergillus fumigatus</i>	45,54	+++
Isolat RPKA	48,22	+++
Isolat RPKB	60,71	+++

Keterangan Simbol : + penghambatan 1-30%, ++ penghambatan 30-40%, +++ penghambatan >40%. (Sutaristi, 2006)

Isolat cendawan rhizosfer memiliki rata-rata persentase yaitu pada cendawan *Trichoderma* sp yaitu 14,29% dengan tingkat penghambatan 1-30%, *A. niger* rata-rata persentase 43,75% dengan tingkat penghambatan >40%, *A. flavus* rata-rata persentase 47,32% dengan tingkat penghambatan >40%, *A. fumigatus* rata-rata persentase 45,54% dengan tingkat penghambatan >40%, Isolat RPKA dengan rata-rata persentase 48,22% dengan tingkat penghambatan >40%, dan rata-rata diameter Isolat RPKB yaitu 60,71 % dengan tingkat penghambatan >40%.

Daya hambat semua isolat cendawan rhizosfer dari kelompok cendawan *A.niger*, *A.flavus*, *A.fumigatus*, RPKA dan RPKB mampu menghambat pertumbuhan zona bening *P.celebensis* pada tingkat penghambatan >40%. Adapun cendawan rhizosfer dari kelompok *Trichoderma* sp hanya dapat menghambat pertumbuhan patogen *P.celebensis* pada tingkat 1-30%.



Diagram batang persentase daya hambat cendawan rizhosfer terhadap bakteri patogen *P. celebensis*.

Gambar diatas memperlihatkan keadaan daya hambat cendawan rizhosfer *Trichoderma* sp, *A. niger*, *A. flavus*, *A. fumigatus*, Isolat RPKA dan Isolat RPKB terhadap penyebab penyakit *P. celebensis* daya tumbuh zona bening yang terdapat pada gambar tersebut terlihat bahwa cendawan rhizosfer yang sebagai antagonis dengan *P. celebensis* sebagai bakteri patogen menunjukkan bahwa semakin lamanya umur patogen maka pertambahan penghambatannya akan bertambah sekian % perhari setelah inokulasi.

PEMBAHASAN

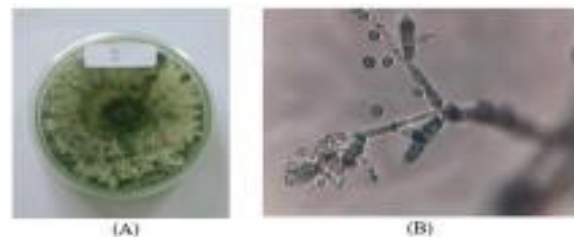
Identifikasi Cendawan Rhizosfer

Rhizosfer merupakan daerah dengan kedalaman 20 cm dari permukaan tanah kondisinya sangat mendukung pertumbuhan akar tanaman. Kondisinya yang baik pada daerah perakaran ini menyebabkan rhizosfer sangat kaya dengan eksudat akar, sehingga sangat disukai oleh berbagai mikroba untuk hidup dan berkembang pada daerah ini. Kehidupan di zona rhizosfer ini direview secara mendalam oleh Odelade dan Babalola (2019). Mikroba yang hidup pada zona ini dapat bermanfaat bagi tanaman sebagai pelindung dari infeksi patogen (sebagai antagonis dari patogen tanaman).

Identifikasi Isolat Cendawan *Trichoderma* sp

Isolat cendawan *Trichoderma* sp dapat

tumbuh dengan cepat pada media PDA dan pada awal pertumbuhannya memiliki koloni berwarna putih kehijauan yang setelah hari ke-5 warna koloni berubah menjadi hijau terang dan akhirnya menjadi hijau kebiruan. Konidianya dapat berbentuk semi bulat hingga oval pendek. Hal ini sesuai pendapat Devi et al. (2000) menyatakan bahwa *Trichoderma* sp memiliki ciri morfologi yaitu miselium berseptata, konidiforanya bercabang dengan arah yang berlawanan, konidianya berbentuk bulat atau oval dan satu sel melekat satu sama lain, warna hijau terang setelah kodinia atau tubuh buahnya terbentuk maka cendawan ini akan terlihat berwarna hijau kebiruan. Hal ini juga dikemukakan oleh Woo et al. (2006) menjelaskan bahwa sebagian strain *Trichoderma* sp merupakan organisme yang strong opportunistic invader, pertumbuhannya cepat, dan merupakan penghasil antibiotik.



Gambar 6. Karakteristik hasil isolasi cendawan *Trichoderma* sp (A) penampakan isolat secara makroskopis, tampak atas dan (B) penampakan isolat secara mikroskopis dalam medium PDA selama masa inkubasi 5 hari. (koleksi pribadi 2021)

Hasil pengamatan bahwa *A. niger* memiliki ciri spora berwarna putih kecoklatan dan intensitas warnanya bertambah pada biakan yang semakin tua. Bentuk permukaan koloninya timbul dengan tekstur yang halus pada media PDA. Pada pengamatan morfologi secara mikroskopis terlihat cendawan *A. niger* mempunyai hifa hialin dan struktur hifa memanjang tidak bercabang, konodiofor bersekat, konidia bulat dan berwarna coklat kehitaman. Hifa tumbuh dalam waktu tiga hari dengan pertumbuhan yang menyebar.

Hal ini sejalan dengan pendapat

Wangge *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa *A. niger* berwarna koloni hitam kecoklatan dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna kekuningan sampai coklat. Secara mikroskopis dicirikan dengan warna konidia, phialid memenuhi seluruh permukaan vesikel bulat besar. *A. niger* memiliki warna koloni hitam kecoklatan dan bagian bawah koloni berwarna putih kekuningan. Secara mikroskopis vesikel berbentuk bulat hingga semi bulat, konidia bulat hingga semi bulat dan berwarna coklat.

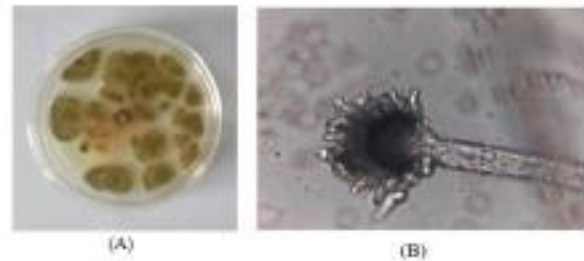


Gambar 7. Karakteristik hasil isolasi cendawan *A. niger* (A) penampakan isolat secara makroskopis, tampak atas dan (B) penampakan isolat secara mikroskopis dalam medium PDA selama masa inkubasi 5 hari. (koleksi pribadi 2021)

Identifikasi Isolasi Cendawan *Aspergillus flavus*

A. flavus yang tumbuh mula-mula berwarna putih kemudian pada hari ke empat berubah menjadi hijau kekuningan dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna kekuningan sampai coklat, sedangkan secara mikroskopis konidiofor tampak jelas, tidak berpigmen dan kasar. Pengamatan *A. flavus* tampak vesikal yang berbentuk bulat. Konidianya berbentuk bulat, serta konidiofornya panjang dan berbentuk silinder.

A. flavus memiliki morfologi koloni berwarna hijau sampai hijau kekuningan dengan bentuk koloni granular dan kompak. Koloni yang masih muda berwarna putih dan warnanya berubah menjadi hijau kekuningan setelah membentuk konidia (Putra, *et al.* 2020).

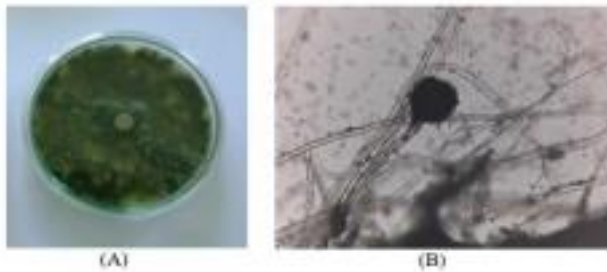


Gambar 8. Karakteristik hasil isolasi cendawan *A. flavus* (A) penampakan isolat secara makroskopis, tampak atas dan (B) penampakan isolat secara mikroskopis dalam medium PDA selama masa inkubasi 5 hari. (koleksi pribadi 2021)

Identifikasi Isolasi Cendawan *Aspergillus fumigatus*

Hasil pengamatan *A. fumigatus* menunjukkan bahwa pertumbuhannya lambat. Koloninya muncul sebagai filamen putih kemudian berubah warna hijau tua atau hijau gelap dengan pinggiran putih dan permukaan bawah koloni berwarna kekuningan sampai coklat. Koloni *A. fumigatus* yang tumbuh berwarna hijau kebiruan dan permukaan koloninya seperti beludru. *A. fumigatus* pada media PDA menunjukkan bahwa pertumbuhannya cendawan lama hal itu terjadi sebab media PDA memiliki formulasi nutrisi yang sederhana. Komponen-komponen yang sederhana di dalam medium membuat cendawan mudah menyerap nutrisi.

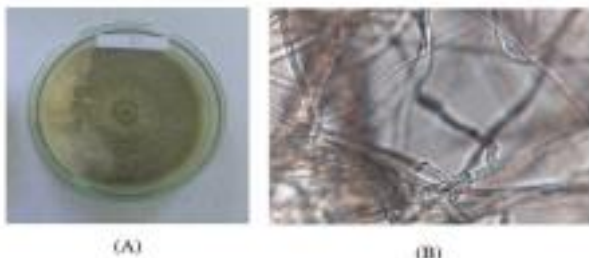
Gandjar *et al.* (2006). Semakin lama cendawan tumbuh, media PDA semakin mengalami penurunan kadar nutrisi sehingga cendawan melakukan sporulasi yang banyak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sharma *et al.* (2010), bahwa diameter koloni, karakteristik, dan sporulasi cendawan uji sangat dipengaruhi oleh jenis media pertumbuhan yang digunakan. Sporulasi adalah suatu respon terhadap penurunan kadar nutrisi dalam medium khususnya sumber karbon dan nitrogen.



Gambar 9. Karakteristik hasil isolasi cendawan *A.fumigatus* (A) penampakan isolat secara makroskopis, tampak atas dan (B) penampakan isolat secara mikroskopis dalam medium PDA selama masa inkubasi 5 hari. (koleksi pribadi 2021)

Identifikasi Isolat RPKA (Belum Teridentifikasi)

Pengamatan makroskopis pada isolat RPKA memiliki bentuk koloni bulat, tepian koloni utuh, pada permukaan koloni tidak terlihat adanya hifa aerial, sehingga hifa terlihat tumbuh didalam media, warna tampak depan cokelat keabu-abuan, sedangkan warna sebalik koloni cokelat kehitaman. Pada awal pertumbuhan koloni berwarna abu-abu, setelah satu minggu berubah menjadi cokelat ke abu abuan dengan tepi abu-abu. Pada pengamatan mikroskopis bagian tubuh yang terlihat hanya miselianya saja sama dengan hifa memiliki sekat. Sehingga untuk isolat ini belum bisa teridentifikasi.

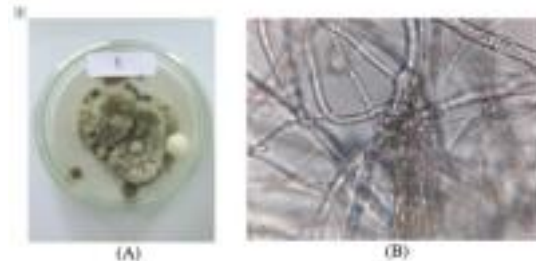


Gambar 10. Karakteristik hasil isolasi isolat RPKA (A) penampakan isolat secara makroskopis, tampak atas dan (B) penampakan isolat secara mikroskopis dalam medium PDA selama masa inkubasi 5 hari. (koleksi pribadi 2021).

Identifikasi Isolat RPKB (Belum Teridentifikasi)

Pengamatan makroskopis pada isolat dengan kode RPKB memiliki bentuk koloni yang tidak bulat, tepian koloni tidak utuh, pada

permukaan koloni dapat terlihat hifa aerial, sehingga hifa terlihat tumbuh di luar media, warna tampak depan putih keabu-abuan dengan tepi berwarna abu-abu, sedangkan warna sebalik koloni cokelat kehitaman. Pada awal pertumbuhan koloni berwarna putih, setelah satu minggu berubah menjadi warna abu-abu. Pada pengamatan mikroskopis bagian tubuh yang terlihat hanya miselianya saja serta hifanya memiliki sekat. Sehingga untuk isolat dengan kode RPKB peneliti belum bisa mengidentifikasi.



Gambar 11. Karakteristik hasil isolasi isolat RPKB (A) penampakan isolat secara makroskopis, tampak atas dan (B) penampakan isolat secara mikroskopis dalam medium PDA selama masa inkubasi 5 hari. (koleksi pribadi 2021)

Daya Hambat Cendawan Rhizosfer Terhadap *Pseudomonas celebensis*

Berdasarkan hasil pengamatan uji antagonis hari pertama sampai hari ke 5 pada media PDA menunjukkan bahwa cendawan rhizosfer yang ditemukan mampu menghambat pertumbuhan zona bening yang terbentuk pada bakteri patogen *P.celebensis* dilihat dari penghambatannya dimana rata-rata diameter setiap isolat berbeda-beda. Pada cendawan *Trichoderma* sp dengan persentase daya hambat 15%, *A. niger* dengan persentase daya hambat 44%, *A. flavus* dengan persentase daya hambat 47%, *A. fumigatus* dengan persentase daya hambat 46%, Isolat RPKA dengan persentase daya hambat 48%, dan Isolat RPKB dengan persentase daya hambat 61%.

Jenis cendawan yang ditemukan pada tanah perakaran pisang bermanfaat bagi tanaman, dilihat dari persentase daya hambat (Gambar 4). 6 jenis cendawan antagonis yaitu *Trichoderma* sp, *A. niger*, *A. flavus*, *A. fumigatus*, Isolat RPKA dan Isolat RPKB

yang mampu menghambat bakteri patogen, hal ini diduga karena cendawan rhizosfer mampu menyerap nutrisi dengan cepat dan kemampuan berkompetisi terhadap patogen bakteri untuk memperoleh ruang. Hal ini sejalan dengan Furi, (2018) bahwa kemampuan penghambatan disebabkan adanya kemampuan berkompetisi dalam hal perebutan ruang, nutrisi, dan oksigen.



Gambar 12. Daya hambat zona bening (A), cendawan rhizosfer terhadap (B) Bakteri patogen *P. celebensis* (pada medium PDA).

Kemudian adanya penghambatan yang berbeda diduga karena *P. celebensis* mampu menghasilkan enzim sebagai pengurai sel patogen yang mampu menghasilkan antibiotik sebagai bentuk pertahanan dalam patogen hal ini sejalan dengan Soesanto, (2008) bahwa mikroorganisme mampu menghasilkan berbagai antibiotik dan senyawa penghambat. Selain itu cendawan bersifat hiperparasitik terhadap patogen lain dan juga menghasilkan antibiotik dalam hal menghambat pertumbuhan mikroba lain yang dikenal dengan mikopatogen selanjutnya penghambatan terhadap patogen melalui proses kompetisi, parasitisme, antibiosis, atau mekanisme lain yang merugikan patogen (Nursaid, 2018).

Penghambatan pertumbuhan bakteri patogen oleh cendawan rhizosfer ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, satu diantaranya adalah memproduksi senyawa bioaktif yang diproduksi oleh cendawan rhizosfer. Kemudian Strobel, (2003) menjelaskan bahwa cendawan rhizosfer mampu menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif misalnya senyawa antibakteri,

antifungi, antivirus, antikanker, antimalaria dan sebagainya. Penelitian ini menggunakan cendawan rhizosfer yang dimanfaatkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen penyakit darah pada tanaman pisang, dimana penyakit darah tersebut dapat menyebabkan kerugian pada tanaman karena dapat menyebabkan kematian sehingga adanya penurunan dari produksi pisang.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai potensi cendawan rhizosfer sebagai agen antagonis untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen penyebab penyakit darah pada tanaman pisang, cendawan rhizosfer berguna sebagai agen hayati, dimana jika digunakan tidak akan memberikan pengaruh buruk terhadap lingkungan di sekitarnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa cendawan rhizosfer pada perakaran pisang yaitu *Trichoderma* sp, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, isolat RPKA, dan isolat RPKB dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen *Pseudomonas celebensis* penyebab penyakit darah pada tanaman pisang kepok.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeny, T.N, 2001. Patogenisitas bakteri layu pisang (*Ralstonia* sp.) pada beberapa tanaman lain. Jurnal HPT Tropika. 1 (2) : 60-62.
- Akan, M., R. Hazro~glu, Z. Ilham, B. Sareyy~upo~glu, R. Tunca. 2002. A case of aspergillosis in a broiler breeder flock. Avian Diseases 46(2): 497-501.
- Badan Pusat Statistik (BPS) dan Direktorat Jenderal Hortikultura 2019. Produksi Pisang Menurut Provinsi 2013 – 2019.
- Baharuddin, 1994. Pathological, Biochemical

- and Serological Characterization of the Blood Disease Bacterium Affecting Banana and Plantain (*Musa* spp). In Indonesia. Cuveiller Verlag, Georg – August. University Gottingen (Germany). 129 p.
- Baharuddin, 2005. Teknologi Pengendalian Ramah Lingkungan Untuk penyakit Layu Fusarium dan Darah pada Tanaman Pisang. Pemerintah Propinsi Sulawesi Selatan Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Holtikultura. Makassar
- Bai, Y., X. Zhou, and D.L. Smith. 2003. Enhanced Soybean Plant Growth Resulting from Coinoculation of *Bacillus* spp. Strains with *Bradyrhizobium japonicum*. *Crop Sci* 43:1774-1781.
- Baker, K.F., and Cook R.J. 1983. Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens. Minnesota: The American Phytopathology Society Press.
- CABI. 2016. *Ralstonia solanacearum* (Bacterial wilt of potato). <http://www.cabi.org/isc/datasheet/45009>. Diakses tanggal 16 September 2020.
- Devi, S. Nugroho, T.T., chainulfiffah, Dahliaty, A. 2000. Pemurnian enzim selulase ekstraseluler dari cendawan *Trichoderma viride* TNJ03 isolat dari wilayah daratan Riau. Laporan penelitian Pekanbaru: Lembaga penelitian Universitas Riau.
- Dewi Hastuti, Andree Saylendra, Eman Saeful Rohman. 2013. Skrining bakteri endofit perakaran pisang secara in vitro sebagai agen pengendali hayati terhadap penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada tanaman pisang. *Jurnal Agroekoteknologi*, E-ISSN: 2548-7108 P-ISSN: 2085-7985. Vol. 6 (1) 2014. 12-24. Publisher Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Eden – Green, S. J., 1998. Test to Confirm the Patogenicity of Bacteria Isolated from Bananas Affected By Blood Disease in Sulawesi. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat – Obatan. Bogor, Jawa Barat. 8 p.
- Eden – Green, S.J. 1994. Diversity of *Pseudomonas solanacearum* and Related Bacteria in South Asia: New Direction of Moko Disease, p. 25–34. In A.C. Hayward & G.L. Hartman (eds.). *Bacterial Disease and its Causative Agent Pseudomonas solanacearum*. CAB International, Wellington.
- Engla Yona Liza, Adrinal, Jumsu Trisno. 2015. Keragaman Cendawan Rizosfer dan Potensinya sebagai Agens Antagonis *Fusarium oxysporum* Penyebab Penyakit Layu Tanaman Krisan. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. ISSN: 0215-7950. Vol. 11 (2) 2015. 68-72. Universitas Andalas, Padang.
- Fegan, M. 2005. Bacterial wilt disease of banana: evolution and ecology. Di dalam: Allen C, Prior P, Hayward AC, editor. *Bacterial Wilt Disease and the Ralstonia solanacearum Species Complex*. St, Paul Minnesota: The America Phytopathological Society Press. Hlm 379-386.
- Hadiwiyono, Jaka Widada, Siti Subandiyah, Mark Fegan. 2011. Pulsed Field Gel Electrophoresis (PFGE): a DNA finger printing technique to study the genetic diversity of blood disease bacterium of banana. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. E- ISSN: 2085-4722 P- ISSN: 1412-033X. Vol. 12 (1) 2011. 12-16.
- Hadiwiyono. 2010. Penyakit Darah pada Tanaman Pisang: Infeksi dan Keanekaragaman Genetika Pathogen. [Disertasi]. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.

- Hermanto, C. Dan Tutik S. (2009). Pengendalian Penyakit Utama Tanaman Pisang. Solok: Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Ichsan Firmansyah, Abdul Latief Abadi, Luqman Qurata Aini. 2017. Potensi bakteri antagonis dari mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang dalam mengendalikan penyakit darah pada tanaman pisang. Jurnal HPT Volume 5 Nomor 2. ISSN. 2338 – 4336.
- Jumjunidang, Edison, Riska, dan C. Hermanto. 2012. Penyakit layu fusarium pada tanaman pisang di provinsi NAD: sebaran dan identifikasi isolat berdasarkan analisis vegetative compatibility group. Jurnal Hortikultura. 22 (2): 164-171.
- Khisore, V., V, Sunaina & G.S Shekhawat. 1994. Estimation of Infection by *Pseudomonas solanacearum* in Weed and Non Host Plants. pp. 216-218. In: G.S. Shekhawat, S.M. Paul.
- Landa BB, Navas-Cortes JA, Hervas A and Jimenez Diaz RM. 2001. Influence of temperature and inoculum density of *Fusarium oxysporum* sp. Ciceris on suppression of fusarium wilt of chickpea by rhizosphere bacteria. *Phytopathol* 91: 807-816.
- Manti, I, 2004. Penyebaran Dan Tingkat Serangan Penyakit Layu. Pada Tanaman Pisang Di Kabupaten Bengkulu Selatan. Prosiding Seminar Nasional Hortikultura. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat.
- Nurhadi, M. Rais dan Harlion, 2004. Serangan Bakteri Dan Cendawan Pada Tanaman Pisang di Propinsi Dati 1 Lampung. *Info Hortikultura* 2 (1): 37 – 39.
- Putry Sabrina Nursaid, 2018. Keefektifitas Beberapa Mikroba Antagonis pada Sistem Fermentasi Dalam Menekan Populasi *Ralstonia syzigii* SUBSP. *celebensis* Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang. Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Safni, I., Cleenwerk I., Vos P.D., Fegan M., Sly L. And Kappler U. 2014. Polyphasic taxonomic revision of the *Ralstonia solanacearum* species complex. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. 64 : 3087- 3103.
- Satuhu S, Supriyadi A, 2000, Pisang Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar Penebar Swadaya, Jakarta
- Strobel, G. dan Daisy B. 2003, Bioprospecting for Microbiol Endophytes and Their Natural Products. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. Vol.67, No.4, Hal. 491- 502.
- Supeno, B., 2003. Preferensi Beberapa Serangga Vektor Bakteri Penyebab Penyakit Darah Pisang (*Pseudomonas solanacearum*) pada beberapa jenis bunga pisang. *Jurnal Penelitian UNRAM*. 2 (4): 45 – 51.
- Suprapti, L., 2005, pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai substituen tepung terigu dalam pembuatan mie. <http://www.scribd.com/doc/22590581> Kulit Pisang-tgl-16-11-09. Diakses Tanggal 15 September 2020.
- Sutariati, GA Kade. 2006. Isolasi Rizo-Bakteri dan Karakterisasi Kemampuannya Untuk Menghambat Pertumbuhan Koloni Cendawan Patogen. Disertasi Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutariati. GA Kade. 2006. Perlakuan Benih Agens Biokontrol untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa, Peningkatan Hasil dan Mutu Benih Cabai. Disertasi Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suyanti, Supriyadi. 2008, Pisang Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar Depok:

- Penebar Swadaya (132 hal).
Soesanto, Lukas. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Timmusk, S. 2003. Mechanism of Actions of the The Plant Growth Promoting Rhizo Bacterium *Paenibacillus polymixa*. (Disertation). Uppsala, Sweden: Departement of Cell and Molecular Biology, Uppsala University
- Venny Fernita Arroan, 2018. Keefektifan Formulasi Tribakompos Dalam Menghambat Serangan *Ralstonia Syzygii* Subsp. *Celebensis* In *Planta* Dalam Skala Green House. Departemen Ilmu Hama Dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar
- Woo, S.L S.L. Scala, F., Ruocco, M., & Lorito, M. (2006). The molecular biology of the interaction between *Trchoderma* spp phytopatogenic fungi and plants. *Phytopatology* 96: 181-185
- Zhang Y. 2004. Biological of sclerotinia stem rot of canola by bacterial antagonists and study of biocontrol mechanisms involved (Thesis). Winnipeg, Cannada: Departement of Plant Science, University of Manitoha.