

**ISOLASI DAN UJI PATOGENESITAS CENDAWAN ENDOFIT ASAL TANAMAN
PISANG KEPOK (*Musa acuminata balbisiana colla*)***Isolation and Inhibition Test of Endophytic Fungi from Kepok Banana
(Musa acuminata balbisiana colla)***Eka Lestari Ariyanti^{1*}, Nurul Syah Zakina², Rahmat Jahuddin³, Asti Irawanti Azis⁴**^{1,2,3)} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Makassar⁴⁾ Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin
Jln. Perintis Kemerdekaan No.9, RW.29, Tamalanrea Indah, Kec. Tamalanrea, Kota Makassar,
Sulawesi Selatan 90245^{1*)}ekalestari80@uim-makassar.ac.id**ABSTRAK**

Cendawan endofit dapat digunakan sebagai agens hayati dalam memperbaiki pertumbuhan dan ketahanan tanaman dalam menghadapi serangan penyakit. Penelitian ini bertujuan mengisolasi cendawan endofit asal tanaman pisang dan menguji potensinya sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil isolasi cendawan endofit pada jaringan tanaman pisang kepok diperoleh sebanyak 6 isolat. Hasil identifikasi dan karakterisasi menunjukkan terdapat 4 genus cendawan. Genus cendawan tersebut yaitu *Culvularia* sp., *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., dan *Trichoderma* sp. Isolat cendawan tersebut diseleksi untuk melihat kemampuan dalam memacu pertumbuhan tanaman melalui uji patogenesitas. Hasil uji patogenesitas menunjukkan cendawan dari genus *Trichoderma* sp., dan *Fusarium* sp. memiliki kemampuan terbaik dalam memacu pertumbuhan tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa beberapa cendawan endofit non patogen asal tanaman pisang berpotensi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman.

Kata kunci : Cendawan endofit, pisang kepok, uji patogenesitas**ABSTRACT**

*Endophytic fungi can be used as biological agents in improving plant growth and resistance in the face of disease attacks. This study aims to isolate endophytic fungi from banana plants and test their potential as a booster for plant growth. From the results of the isolation of endophytic fungi in the banana pupace plant tissue, 6 isolates were obtained. The results of identification and characterization show that there are 4 genera of fungi. The genus of fungi is *Culvularia* sp., *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., and *Trichoderma* sp. The fungus isolates were selected to see the ability to spur plant growth through pathogenicity tests. Pathogenicity test results show that fungi from the genus *Trichoderma* sp., and *Fusarium* sp. have the best ability to spur plant growth. This indicates that some non-pathogenic endophytic fungi from banana plants have the potential to be a driver of plant growth.*

Keywords: Endophytic fungus, kepok banana, pathogenicity test**PENDAHULUAN**

Komoditas pisang merupakan kontributor utama 31% terhadap produksi buah unggulan dalam lingkup nasional. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura produksi komoditi pisang di Indonesia tahun 2020 yaitu sebanyak 8.182.756 ton sedangkan di Sulawesi Selatan produksi pisang yaitu 146.539 ton (Badan Pusat Statistik dan

Direktorat Jenderal Hortikultura, 2020).

Kehilangan dan kerusakan buah pisang akibat penyakit pascapanen dapat mencapai 70% (Nashhan, 2007). Berbagai upaya pengendalian telah dilakukan yang cenderung mengarah pada penggunaan pestisida sintetik seperti pencelupan buah dengan menggunakan fungisida yang dapat menimbulkan terjadinya resistensi patogen, terbunuhnya makhluk hidup bukan sasaran,

residu pada bahan makanan, dan pencemaran terhadap lingkungan serta membahayakan manusia.

Oleh karena itu, perlu upaya pengendalian pilihan yang relatif lebih aman, yaitu dengan pemanfaatan agensia antagonis. Mikroorganisme antagonis dapat diperoleh dari hasil isolasi pada bagian tanaman pisang yang sehat, yang dikenal dengan mikroorganisme endofit. Cendawan endofit adalah mikroorganisme yang hidup di dalam jaringan tanaman tanpa menyebabkan gejala penyakit, dan berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan serta ketahanan tanaman terhadap berbagai patogen (Rosmana *et al.*, 2023). Mereka dapat menghasilkan senyawa antimikroba, enzim, dan hormon yang membantu tanaman mengatasi stres biotik dan abiotik. Sebagai contoh, *Trichoderma* spp. dikenal mampu mengendalikan patogen seperti *Phytophthora palmivora* (Azis *et al.*, 2013) melalui mekanisme hiperparasitisme, di mana cendawan endofit ini memparasiti hifa patogen dengan cara memutar, menembus hifa patogen, dan mensekresi enzim liase yang merusak dinding sel patogen

Pisang kepok (*Musa acuminata balbiasana colla*) adalah salah satu spesies tanaman pisang di Indonesia yang banyak ditemukan di berbagai wilayah

Indonesia. Pisang ini merupakan sumber plasma nutfah sehingga potensinya perlu terus dikembangkan salah satunya dengan eksplorasi mikroba bermanfaat yang berasosiasi dengan tanaman pisang tersebut (Siddiqah, 2012).

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan cendawan endofit asal tanaman pisang kepok yang tidak hanya berpotensi sebagai agens pengendali hayati tetapi juga berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman (Mirsam *et al.*, 2022).

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan secara purposif pada tanaman pisang kepok yang sehat yang ada di Desa Patila, Kecamatan Pammana, Kabupaten Wajo pada tahun 2022. Bagian tanaman yang diambil untuk proses eksplorasi mikroba endofit berada dalam kondisi yang sehat, serta tidak menunjukkan gejala serangan hama dan penyakit. Sampel kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilakukan tahap isolasi.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan antara lain, pisang kepong yang sehat, media PDA, alkohol 70%. Dan kertas saring. Adapun alat yang digunakan, antara lain cawan petri, bunsen, pisau scapel, mistar, dan alat tulis.

Tahapan Penelitian

Cendawan endofit diisolasi dari beberapa bagian sampel tanaman pisang yang sehat. Mula-mula bagian tanaman pisang sampel dipotong-potong berukuran sekitar 1 cm, kemudian dilakukan sterilisasi permukaan dengan cara sampel yang telah dipotong-potong direndam dalam alkohol 70% selama 1–2 menit, dan selanjutnya dibilas sebanyak dua kali dengan akuades steril dan ditanam/diletakkan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) kemudian diinkubasikan pada suhu ruang, hingga terdapat cendawan yang tumbuh. Cendawan yang tumbuh dari setiap sampel kemudian dimurnikan pada media PDA.

Setelah didapatkan isolat murni cendawan endofit selanjutnya dilakukan identifikasi awal secara makroskopis dengan melihat warna, bentuk (miselia), dan pigmentasi koloni serta mengukur diameternya untuk mencocokkannya dengan referensi. Sedangkan untuk identifikasi mikroskopis dilakukan dengan mengamati cendawan menggunakan alat bantu mikroskop. Cendawan diidentifikasi berdasarkan ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis dengan menggunakan buku identifikasi cendawan yaitu Barnerr dan Hunter, *Illustrated Genera Of Imperfect Fungi* (Anggareni *et al.*, 2015).

Uji Patogenesitas

Uji patogenesitas dilakukan dengan menggunakan metode uji blotter test sesuai dengan standar metode yang telah ditentukan oleh International Seed Testing Association (ISTA) yang dimodifikasi menggunakan media PDA. Metode ini merupakan metode uji yang sederhana serta bisa mendeteksi isolat cendawan patogen maupun non patogen. Isolat cendawan diuji patogenesitasnya dengan indikator kecambah benih jagung (Varietas Anoman). Permukaan benih jagung disterilkan dengan larutan NaOCl 2% selama 5 menit, alkohol 70% selama 2 menit, lalu dibilas dengan Aquades steril 3 kali. Selanjutnya benih diberi perlakuan air panas dengan merendamnya kedalam Aquades steril pada suhu 55°C selama 20 menit. Kemudian benih dikeringkan di atas tisu steril. Selanjutnya 10 benih diletakkan pada petridish berisi isolat murni cendawan endofit, kemudian diinkubasi selama 1 minggu dan kemudian dilakukan pengamatan perkecambahan benih. Selanjutnya pengaruh isolat cendawan terhadap viabilitas dan vigor benih ditentukan dengan menggunakan parameter berikut (Mirsam *et al.*, 2021) :

1. Potensi Pertumbuhan (*Growth Potential*)

$$GP = \frac{\sum \text{Benih yang berkecambah}}{\sum \text{Benih yang ditanam}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

2. Perkecambahan Biji (*Seed Germination*)

$$G = \frac{\sum KN_{ke-1} + \sum KN_{ke-2}}{\sum \text{Benih yang ditanam}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

3. Keserampakan Tumbuh (*Growth Simultaneity*)

$$GS = \frac{\sum KN_{\text{Pengamatan 1 dan 2}}}{\sum \text{Benih yang ditanam}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

4. Indek Vigor (*Vigor Index*)

$$VI = \frac{\sum KN_{\text{Pada Hitungan Pertama}}}{\sum \text{Benih yang ditanam}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

5. Laju Perkecambahan (*Germination Rate*)

$$GR = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_xT_x}{\sum \text{Benih yang ditanam}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

KN = Kecambah Normal

N = Jumlah benih yang berkecambah dalam satuan

T = Jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Isolasi dan Identifikasi

Hasil isolasi mikroba endofit pada jaringan tanaman pisang sehat diperoleh 9 isolat yang terdiri dari 6 jenis isolat cendawan. Terdapat beberapa warna isolat cendawan yang diperoleh dari hasil isolasi, yaitu warna ungu, hitam, abu, hijau dan putih, kuning, dan merah muda.

Tabel 1. Hasil isolasi dan pemurnian mikroba endofit asal tanaman pisang

Isolat Mikroba	Deskripsi
Isolat N1R1	Isolat diperoleh dari bagian daun tanaman pisang sehat. Permukaan atas koloni berwarna abu-abu, tampak bawah berwarna hitam dan arah pertumbuhannya ke samping.

Isolat N1R2	Isolat diperoleh dari bagian pelepah tanaman pisang sehat. Permukaan atas koloni berwarna ungu, tampak belakang koloni berwarna merah muda, arah pertumbuhannya ke samping.
Isolat N1R3	Isolat diperoleh dari bagian bonggol tanaman pisang sehat. Permukaan koloni berwarna putih, sedangkan pada permukaan bawah berwarna kekuning-kuningan, dan arah pertumbuhannya ke samping.
Isolat N1R4	Isolat diperoleh dari bagian akar tanaman pisang sehat. Permukaan koloni berwarna hijau gelap dan putih, sedangkan pada permukaan bawah berwarna putih, dan arah pertumbuhannya ke samping.
Isolat N1R5	Isolat diperoleh dari bagian pelepah tanaman pisang sehat. Permukaan koloni berwarna putih, pada permukaan bawah berwarna putih, dan arah pertumbuhannya ke atas.
Isolat N1R6	Isolat diperoleh dari bagian hati tanaman pisang sehat. Permukaan koloni berwarna hitam, pada permukaan bawah berwarna hitam, dan arah pertumbuhannya ke samping
Isolat N2R1	Isolat diperoleh dari bagian bonggol tanaman pisang. Warna isolat kuning dan agak transparan.
Isolat N2R2	Isolat diperoleh dari bagian pelepah tanaman pisang. Isolat berwarna putih susu.
Isolat N2R3	Isolat diperoleh dari bagian pelepah tanaman pisang. Isolat berwarna putih susu.

Sumber: Data primer, (2022)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa

isolat cendawan yang diperoleh dari sampel tanaman pisang sehat di Desa Patila, Kecamatan Pammana, Kabupaten Wajo memiliki keragaman yang cukup banyak. Menurut Irawati *et al.*, (2017), beberapa hal yang dapat memengaruhi keragaman endofit pada suatu tanaman diantaranya adalah faktor-faktor lingkungan, tipe vegetasi, dan interaksinya dengan berbagai mikroba (Rosmana *et al.*, 2023).

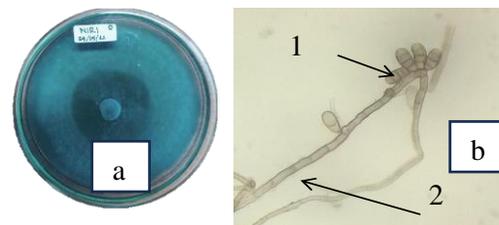
Hasil identifikasi menunjukkan bahwa isolat N1R1 merupakan cendawan *Culvularia*, isolat N1R2, N1R3 dan N1R5 merupakan cendawan *Fusarium*, isolat N1R4 adalah cendawan *Trichoderma* dan isolat N1R6 adalah cendawan *Aspergillus*.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rosmana *et al.*, (2023), cendawan endofit adalah semua cendawan yang hidup di dalam organ tumbuhan yang sebagian atau seluruh hidupnya mengolonisasi jaringan tumbuhan secara internal tanpa mengakibatkan dampak merugikan terhadap inangnya.

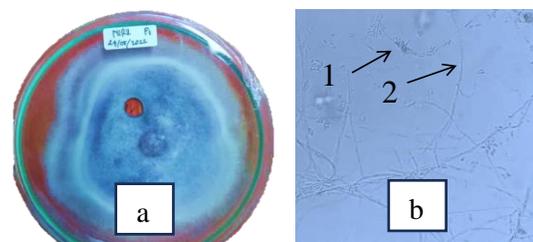
Meskipun endofit lebih sering berasosiasi dengan inang yang spesifik, dan interaksi antara endofit dengan patogen cenderung kompleks dan spesifik juga, tidak menutup kemungkinan endofit yang berasal dari inang lain atau bagian tanaman yang lain mampu mengoloni inang atau bagian tanaman yang lain (Compants *et al.*, 2005 dalam Foeh,

2019).

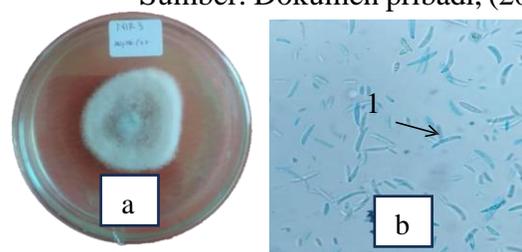
Cendawan *Culvularia* sp. Agak sulit untuk dibedakan hanya dari bentuk morfologinya. *Culvularia* dicirikan dengan produksi konidia yang distoseptat cokelat, biasanya dengan sel intermediet yang membesar (Marin-Felix *et al.*, 2020).



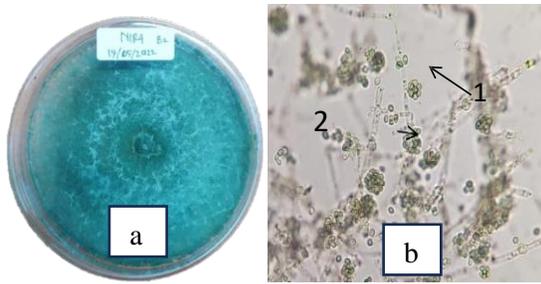
Gambar 1. Isolat cendawan *Culvularia* sp. a : makroskopis biakan murni (7 hari pada media PDA) dan b : mikroskopis (b1. konidia b2. konidiofor). Sumber : Dokumen pribadi, (2022).



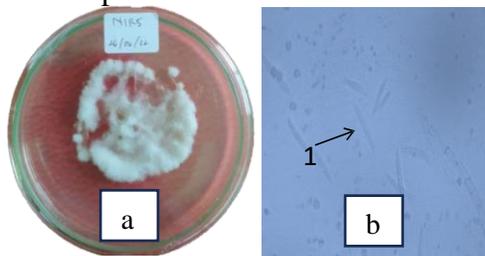
Gambar 2. Isolat cendawan *Fusarium* sp. a : makroskopis biakan murni dan b : mikroskopis (b1. mikrokonidia, b2. konidiofor). Sumber: Dokumen pribadi, (2022)



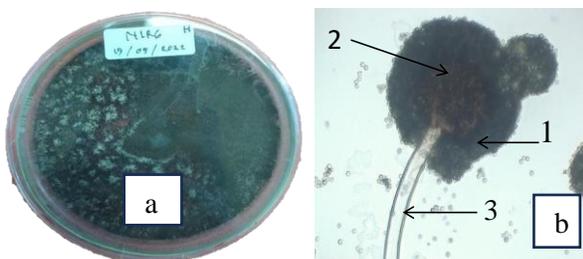
Gambar 3. Isolat cendawan *Fusarium* sp. a : makroskopis biakan murni (7 hari pada media PDA) dan b : mikroskopis (b1: makrokonidia). Sumber : Dokumen Pribadi, (2022)



Gambar 4. Isolat cendawan *Trichoderma* sp. a : makroskopis biakan murni (7 hari pada media PDA) dan b : mikroskopis (b1.konidia b2. konidiofor). Sumber: Dokumen pribadi



Gambar 5. Isolat cendawan *Fusarium* sp. Isolat N1R5 a : makroskopis biakan murni (7 hari pada media PDA) dan b : mikroskopis (b1. makrokonidia). Sumber : Dokumen pribadi, (2022)



Gambar 6. Isolat cendawan *Aspergillus* sp. Isolat N1R6 a : makroskopis biakan murni (7 hari pada media PDA) dan b : mikroskopis (b1.konidia, b2.vesikel b3. konidiofor) Sumber : Dokumen pribadi, (2022).

Hasil Uji Patogenesitas

Hasil uji patogenesitas cendawan endofit terhadap perkecambahan benih jagung

menunjukkan reaksi berbeda- beda, beberapa ada yang memiliki hasil pertumbuhan yang sama pada kontrol dan bahkan beberapa isolat ada yang menunjukkan respon bahwa cendawan tersebut dapat bertindak sebagai plant growth promoting fungal (PGPF), karena dari hasil uji patogenesitas tersebut diatas juga dapat dilihat bahwa pertumbuhan kecambah lebih tinggi dari kontrol, maka cendawan tersebut dikategorikan sebagai cendawan yang berpeluang sebagai PGPF (Mirsam *et al.*, 2022).

Pengaruh isolat terhadap potensi pertumbuhan, perkecambahan biji, keserampakan tumbuhan, indeks vigor dan laju perkecambahan benih jagung dapat dilihat pada tabel 2. Pada tabel 2 menunjukkan bahwa pertumbuhan benih lebih bagus pada perlakuan cendawan endofit dibandingkan dengan kontrol. Isolat jamur yang secara konsisten menunjukkan pengaruh positif terhadap potensi pertumbuhan, perkecambahan, dan indeks vigor benih jagung dengan nilai 90% dan berhasil tidak menyebabkan nekrotik. Hal ini menunjukkan bahwa semua isolat cendawan bukan merupakan cendawan patogen (cendawan non-patogenik), akan tetapi salah satu dari isolat yaitu N1R6 merupakan cendawan potensial patogenik. Mirsam

(2021), menjelaskan bahwa cendawan dapat diklasifikasikan sebagai patogen atau berpotensi patogen berdasarkan pengaruhnya terhadap viabilitas dan vigor benih. Cendawan patogen dapat menyebabkan ketidakmungkinan benih untuk berkecambah,

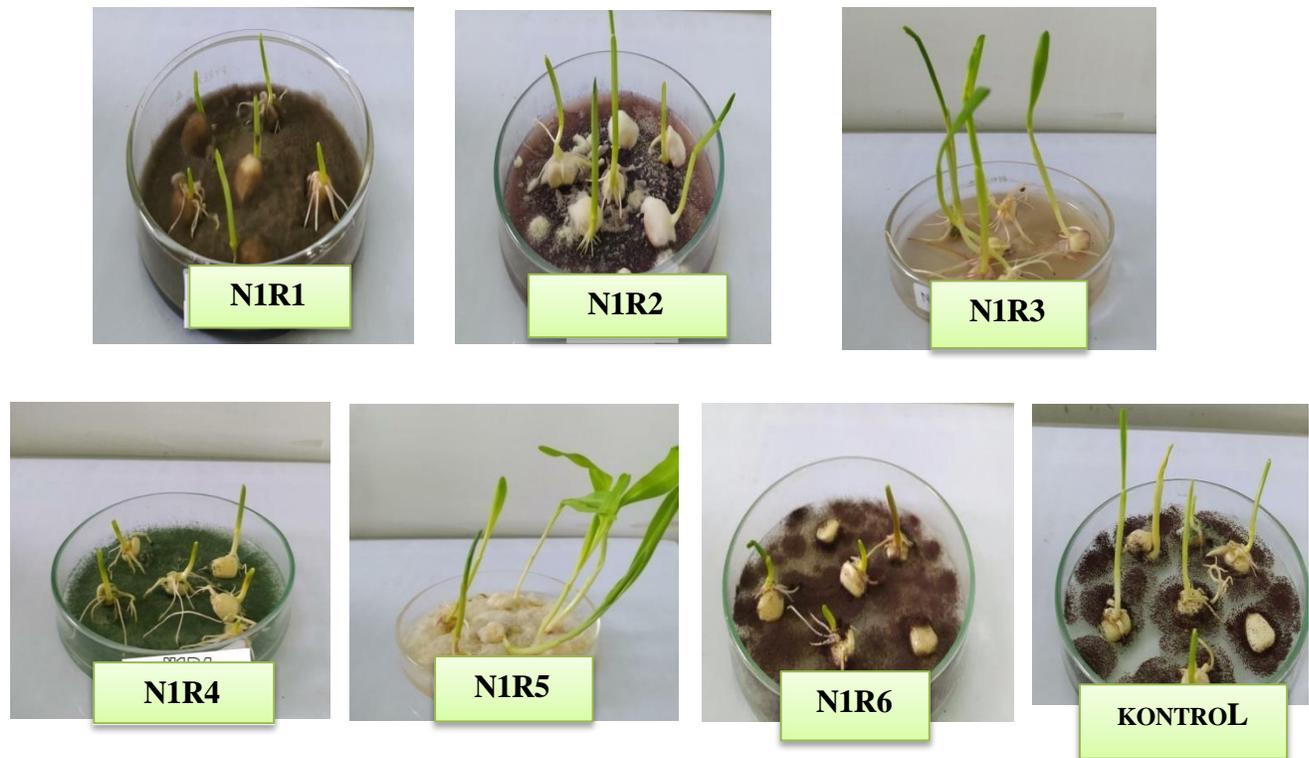
sedangkan cendawan patogen potensial mungkin tidak menyebabkan benih tidak dapat berkecambah tetapi menghasilkan pertumbuhan benih yang normal (Irawati *et al.*, 2017).

Tabel 2. Pengaruh isolat cendawan endofit terhadap viabilitas dan vigor benih jagung

ID Isolat	Parameter yang Diamati				
	GP (%)	G (%)	GS (%)	IV (%)	GR (rata- rata)
N1R1	100.00	91.67	91.67	83.33	6.05
N1R2	100.00	100.00	100.00	100.00	5.67
N1R3	100.00	100.00	100.00	100.00	4.50
N1R4	100.00	100.00	100.00	100.00	5.64
N1R5	100.00	100.00	100.00	100.00	4.50
N1R6	66.67	66.67	66.67	66.67	5.27
Kontrol	83.33	83.33	83.33	83.33	6.00

Sumber: Data primer, (2022)

Keterangan: Potensi Pertumbuhan (GP), Perkecambahan Biji (G), Keserampakan Tumbuh (GS), Indeks Vigor (IV), Laju Perkecambahan (GR)



Gambar 7. Uji patogenitas cendawan endofit pada benih jagung

KESIMPULAN

Isolat cendawan endofit asal tanaman pisang berjumlah 6 isolat yang didapatkan pada bagian daun, pelepah, akar, hati dan bonggol. Hasil identifikasi menunjukkan terdapat 4 genus cendawan dari keenam isolat yaitu *Culvularia* sp., *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp., dan *Trichoderma* sp. Hasil uji patogenesitas pada benih jagung menunjukkan bahwa pertumbuhan benih lebih bagus pada perlakuan cendawan endofit dibandingkan dengan kontrol, dengan yang paling baik adalah cendawan *Fusarium* sp. isolat NIR2.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D.N. & Usman, M. (2015). Uji aktivitas dan identifikasi cendawan endofit pada tanah perakaran tanaman pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap cendawan fusarium. *BioLink*, 1(2): 89-98.
- Azis, A., I., Rosmana, A., Dewi, V.S. (2013). Pengendalian penyakit hawar daun phytophthora pada bibit kakao dengan *Trichoderma asperellum*. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 9(1): 15-20.
- Badan Pusat Statistik (BPS) dan Direktorat Jenderal Hortikultura. (2020). *Produksi Tanaman Buah-Buahan 2020*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Barnett, H.L., & Hunter, B.B. (1998). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Fourth edition. USA: Prentice-Hall.
- Foeh, S.C., Temaja, G.R.M, & Khalimi, K. (2019). Potensi bakteri endofit dalam menekan pertumbuhan *Phytophthora Palmivora* (Butler) secara in vitro. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical*

Agroecotechnology), 18(4): 388-398.

- Irawati, A.F., Mutakin, K.H., Suhartono, M.T., Sastro, Y., Sulastri, & Widodo. (2017). Eksplorasi dan pengaruh cendawan endofit yang berasal dari akar tanaman cabai terhadap pertumbuhan benih cabai merah. *J.Hort*, 27(1): 105-112.
- Marin-Felix, Y., Hernández-Restrepo, M., & Crous, P. (2020). Multi-locus phylogeny of the genus *Curvularia* and description of ten new species. *Mycological Progress*. 19. 559–588. 10.1007/s11557-020-01576-6.
- Mirsam, H., Kalqutny, S.H., Suriani, Aqil, M., Azrai, M., Pakki, S., Muis, A., Djaenuddin, N., Rauf, A.W., & Muslimin. (2021). Indigenous fungi from corn a potential plant growth promoter and its role in *Fusarium verticillioides* suppression on corn. *Heliyon*, 7(9).
- Mirsam, H., Suriani, Aqil, M., Azrai, M., Efendi, R., Muliadi, A., Sembiring, H., Azis, A.,I. (2022). Molecular characterization of indigenous microbes and its potential as a biological control agent of Fusarium stem rot disease (*Fusarium verticillioides*) on maize. *Heliyon*, 8 (12) :e11960.<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11960>.
- Nashhan, L. (2007). *Identifikasi Jamur Patogen Penyebab Penyakit Pascapanen pada Buah Pisang*. UNIBRAW. Malang.
- Siddiqah, M. (2002). *Biodiversitas dan Hubungan Kekerabatan Berdasarkan Karakter Morfologi Berbagai Plasma Nutfah Pisang*. IPB. Bogor.
- Rosmana, A., Junaid, M., Asman, A., Hanum, U. L., Mauliydia, L., & Yusuf, K. (2023). *Trichoderma asperellum* integrated with *Fusarium decemcellulare* and *Lasiodiplodia pseudotheobromae* applications increase its colonisation in cacao seedling tissues and suppression of leaf anthracnose disease. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1208(1): 012020.

Triwidodo, H., Listihani, & Selangga, D.G.W.
(2021). Isolasi cendawan endofit pada
tanaman padi serta potensinya sebagai
pemacu pertumbuhan tanaman.
Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi,
14(2):109-115.