

**Isolasi dan Identifikasi Jamur Patogen pada Tanaman Nanas
Ananas comosus (L). Merr. var. Tangkit**

**Isolation and Identification of Pathogenic Fungi on Pineapple
Ananas comosus (L). Merr. var. Tangkit**

Selvi Andriani, Fitriatul Aini, Mahya Ihsan

Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Jambi
Jambi

ABSTRACT

Ananas comosus (L). Merr. var. Tangkit is a type of tropical fruit that is the potential to be developed into a trade commodity in Indonesia. Due to its strategic geographical condition and fertile type of soil to support its growth, the majority of Tangkit Baru villagers utilize their land to cultivate the pineapples. One of the contributing factors that hinder the cultivation process is the presence of plant pest organisms that can interfere with the growth of the fruit and affect its production. This study aims to determine the types of pathogenic fungi and symptoms of diseases caused by pathogenic fungi in pineapple farm in Tangkit Baru village. This study consisted of two steps: isolation and identification. Based on the result of the isolation and identification steps of pathogenic fungi in pineapple, it was found that there were three fungal isolates namely BD 01, BD 02 and LYA. BD 01 isolate was a type of fungus coming from the genus *Penicillium*, which caused regular leaf spots, while the genus of BD 02 isolate was *Phoma*, which caused irregular leaf spots and LYA isolate's genus was *Trichocladium*, which caused wilt.

Keywords: pathogen fungi, pineapple, Tangkit Baru Village

ABSTRAK

Nanas (*Ananas comosus* (L). Merr.) merupakan salah satu jenis buah tropis yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi komoditas perdagangan di Indonesia. Kondisi geografi dan jenis tanah yang mendukung pertumbuhan nanas, menjadikan sebagian besar masyarakat di Desa Tangkit Baru memanfaatkan lahannya untuk membudidayakan tanaman nanas. Salah satu faktor yang menjadi kendala dalam proses budidaya adalah adanya organisme pengganggu tanaman (OPT) yang dapat mengganggu pertumbuhan dan mempengaruhi hasil produksi nanas. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis-jenis jamur patogen dan gejala penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen pada tanaman nanas di Desa Tangkit Baru. Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu isolasi dan identifikasi. Tahap isolasi jamur patogen meliputi pengamatan gejala penyakit, persiapan dan pembuatan media, pengukuran faktor lingkungan dan persiapan isolasi, dan isolasi. Tahap identifikasi meliputi pemurnian, karakterisasi dan identifikasi jamur patogen secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil isolasi dan identifikasi jamur patogen pada nanas ditemukan lima isolat jamur yaitu BD 01, BD 02 dan LYA. Isolat BD 01 merupakan jamur dari genus *Penicillium* yang menyebabkan gejala penyakit berupa bercak daun beraturan, isolat BD 02 merupakan jamur dari genus *Phoma* yang menyebabkan gejala penyakit berupa bercak daun tidak beraturan dan isolat LYA merupakan jamur dari genus *Trichocladium* yang menyebabkan gejala penyakit berupa layu.

Kata kunci: fungi patogen, nanas, Desa Tangkit Baru

Journal Bio-Site Vol.04 (01) Mei 2019, pp 13-20
DOI: 10.22437/bs.v5i01.6579

Accepted (diterima) : 03 April 2019
Received (disahkan) : 04 April 2019
Published (diterbitkan) online : 21 Juli 2020
Corresponding email : selvi.andriani@gmail.com
© The Author(s) 2019. This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

The online version of this article is located on the World Wide Web at:
<https://online-journal.unja.ac.id/BST/article/view/6579>



PENDHULUAN

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan jenis buah tropis yang berpotensi menjadi komoditas perdagangan di Indonesia. Potensi tersebut didasarkan karena nanas dalam produksi buah tropis dunia, termasuk jenis buah terpenting ketiga setelah pisang dan jeruk (Botella & Smith, 2008). Kosta Rika, Brazil, Filipina, Thailand, Indonesia dan China merupakan negara produsen nanas terbesar di dunia (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016). Selain itu, nanas juga memiliki kandungan biokimia misalnya sebagai sumber vitamin dan mineral, sumber penghasil serat, dan penghasil enzim bromelin, bahan pemurni industri minuman, penghancur gelatin dan anti inflamasi (Manuwoto et al., 2003). Provinsi Jambi merupakan salah satu daerah sentra produksi nanas di Indonesia dengan kontribusi sebesar 8,23%.

Desa Tangkit Baru merupakan daerah sentra produksi nanas Provinsi Jambi. Data statistik menunjukkan bahwa pada tahun 2008 terdapat seluas 639,05 Ha tanaman nanas yang diusahakan oleh 659 petani di Desa Tangkit Baru (Kemala & Wulandari, 2015). Varietas nanas tangkit merupakan varietas unggulan daerah yang banyak dibudidayakan di Desa Tangkit Baru dan telah ditetapkan oleh Kementerian Pertanian pada tahun 2000 berdasarkan SK No. 103 (Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2010).

Dalam proses budidaya, faktor serangan hama penyakit yang disebabkan oleh Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) menjadi kendala yang dapat mempengaruhi hasil produksi. Salah satu penyakit yang paling sering dijumpai dan dilaporkan adalah penyakit bercak daun dan layu yang disebabkan oleh jamur. Penelitian Ningsih (2016) melaporkan jenis-jenis jamur patogen yang ditemukan pada nanas varietas Queen di daerah Lampung Tengah yaitu: *Curvularia* sp., *Thielaviopsis* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., dan *Trichoderma* sp. kemudian Puspita et al. (2004) jenis penyakit yang menyerang nanas di Desa Rimbo Panjang yaitu penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Culvularia maculans* dan penyakit busuk buah yang disebabkan oleh *Thielaviopsis paradoxa*. Data dan informasi ilmiah mengenai jenis jamur patogen yang menyebabkan bercak daun dan layu akar pada nanas di Desa Tangkit Baru belum pernah dilaporkan, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui deskripsi dari gejala penyakit bercak daun dan layu akar dan mengetahui jenis-jenis jamur patogen penyebab penyakit bercak daun dan layu akar pada nanas di Desa Tangkit Baru Jambi.

METODE PENELITIAN

Pengamatan Gejala Penyakit

Pengamatan gejala penyakit pada tanaman nanas dilakukan pada tanaman nanas berumur >5 tahun dan >1 tahun menggunakan metode survei yaitu dengan melihat secara langsung kondisi tanaman berdasarkan gejala umum yang terlihat seperti adanya bercak, layu, nekrosis, karat, busuk, dan tumor. Berdasarkan informasi dari pemilik, luas lokasi pertama sebesar 1,5 Ha sedangkan luas lokasi kedua sebesar 500 m². Pengambilan sampel tanaman dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling yaitu dengan mengambil bagian tanaman yang bergejala penyakit saja (daun dan akar).

Isolasi Patogen

Sampel bagian tanaman yang memiliki gejala penyakit (daun dan akar) dipotong menggunakan gunting atau cutter. Bagian tersebut dipotong sekitar 1 x 1 cm² dan dilakukan sterilisasi permukaan menggunakan alkohol 70% selama 3 menit dan dibilas akuades sebanyak 3 kali, kemudian diisolasi di media PDA dan diinkubasi selama 7 hari pada suhu 27 °C (Isnaini et al., 2006; Suryanti et al., 2013 dan Rahayu, 2015 dengan modifikasi).

Identifikasi Jamur

Identifikasi dilakukan dengan mengamati karakter makroskopis meliputi warna permukaan atas, warna balik, tekstur permukaan, margin koloni, dan bentuk tepi koloni (Ningsih et al., 2012), dan karakter mikroskopis menggunakan metode Block square untuk mengamati struktur hifa (bersekat atau tidak, hialin atau berwarna), bentuk struktur reproduksi aseksual (spora, konidia dan konidiofor). Identifikasi tingkat genus mengacu pada buku Barnett & Hunter (1972), dan Watanabe (2002).

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif terhadap jenis-jenis jamur yang menyebabkan penyakit melalui pengamatan gejala pada tanaman nanas. Identifikasi jenis jamur mengacu pada buku identifikasi Barnett & Hunter (1972) dan Watanabe (2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Penyakit pada Tanaman

Hasil pengamatan gejala penyakit pada tanaman nanas di lokasi, ditemukan tiga gejala serangan penyakit yaitu bercak daun bulat beraturan (BD 01), bercak daun tidak beraturan (BD 02) dan layu akar (LYA). Masing-masing gejala penyakit memiliki ciri-ciri yang berbeda-beda (Gambar 1).



Gambar 1. Gejala penyakit pada daun dan akar nanas
A. Bercak Daun Bulat Beraturan, B. Bercak Daun Tidak Beraturan, C. Layu pada akar

Gejala penyakit bercak daun bulat beraturan memiliki ciri-ciri mula-mula ukuran bercak kecil yang kemudian menjadi besar. Bercak memiliki warna coklat tua pada bagian pinggir dengan pusat atau bagian bercak berwarna putih

kekuningan yang lama kelamaan menjadi hitam. Bercak daun beraturan ini ditemukan pada daun nanas yang tua dan daun muda. Umumnya bercak tidak hanya ditemukan di bagian tengah daun dan ditemukan di bagian pinggir daun. Pada satu helaian daun biasanya jumlah bercak lebih dari satu (Gambar 1A).

Gejala bercak daun tidak beraturan memiliki ciri-ciri yaitu bercak berbentuk tidak beraturan dengan warna bercak coklat kemerahan. Ukuran bercak mula-mula sedang kemudian menjadi semakin besar. Pada umumnya bercak ditemukan di daun yang tua (Gambar 1B).

Gejala penyakit layu pada nanas memiliki ciri seperti Pada daun tanaman nanas mengalami perubahan warna dari hijau menjadi kuning pucat, gejala ini disebut dengan klorosis. Selain itu, kondisi tanaman yang memiliki gejala layu berukuran lebih kecil dibandingkan dengan tanaman nanas yang lain. Perubahan warna daun tersebut terjadi hampir di seluruh permukaan daun. Bagian ujung daun mati atau menjadi kering (Gambar 1C).

Munculnya gejala penyakit bercak daun dan layu akar pada nanas yang ditemukan kemungkinan dapat disebabkan oleh sistem penanaman dan kondisi lingkungan di lokasi sesuai untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan patogen khususnya jamur. Berdasarkan informasi pemilik, sistem penanaman nanas dilakukan hanya satu kali untuk seterusnya kemudian nanas dibiarkan berkembang biak sendiri, dengan sistem penanam tersebut menjadikan jarak tanam semakin lama akan menjadi semakin rapat. Menurut Purwanto et al. (2016) semakin dekat jarak tanam akan mempengaruhi perkembangan penyakit menjadi lebih tinggi.

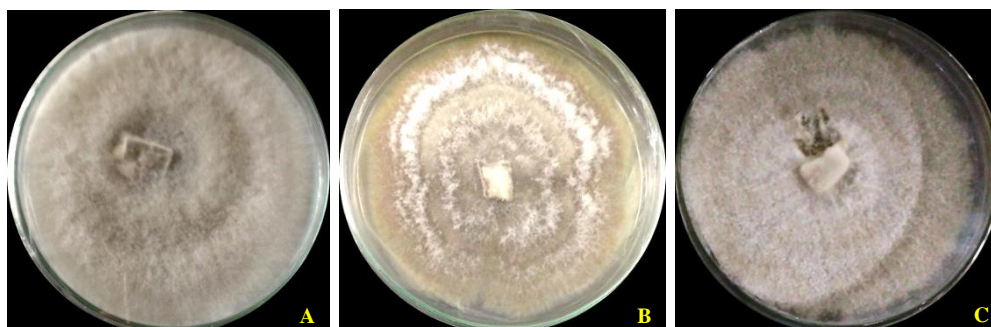
Jarak tanam yang rapat akan menyebabkan kelembaban yang tinggi hal tersebut dapat dilihat berdasarkan hasil pengukuran suhu udara dan kelembaban di lokasi dimana suhu udara berkisar antara 26°-29°C dengan kelembaban 71-81%. Menurut Amanda et al. (2017) suhu udara dan kelembaban udara merupakan faktor penting yang berpengaruh dalam pertumbuhan, reproduksi dan perkembangan patogen. Perkembangan patogen dan keparahan penyakit dipengaruhi oleh kelembaban udara yang tinggi.

Selain suhu dan kelembaban udara, faktor fisik lain yang juga mempengaruhi jamur patogen adalah pH, suhu dan kelembaban tanah. Berdasarkan hasil pengukuran, pH tanah pada lokasi berkisar antara 5,2-6,2 dengan suhu tanah 27°-28°C dan kelembaban tanah 22-59%. Nilai pH tanah di lokasi berdasarkan hasil pengukuran dapat digolongkan asam hal ini sesuai dengan jenis tanah pada lokasi yang berjenis tanah gambut yang mengandung keasaman yang cukup tinggi. Menurut Rosita et al. (2014) bahwa faktor lingkungan seperti pH tanah, suhu tanah, kelembaban tanah mempengaruhi keberadaan jamur. Derajat keasaman lingkungan, pH substrat sangat penting untuk pertumbuhan jamur, karena enzim-enzim tertentu hanya akan menguraikan suatu substrat sesuai dengan aktivitasnya pada pH tertentu.

Nilai pH, suhu dan kelembaban pada lokasi dapat dikatakan cukup sesuai untuk mendukung pertumbuhan dari jamur patogen. Menurut Waluyo (2007) bahwa jamur merupakan organisme aerob dan memiliki rentang pH yang luas yaitu berkisar 2,0-8,5. Kemudian Jumiyati et al. (2012) bahwa suhu lingkungan optimum untuk pertumbuhan jamur berkisar 25-30°C dan suhu maksimum 35-47°C dan untuk kelembaban yang optimal yaitu dibawah 80%.

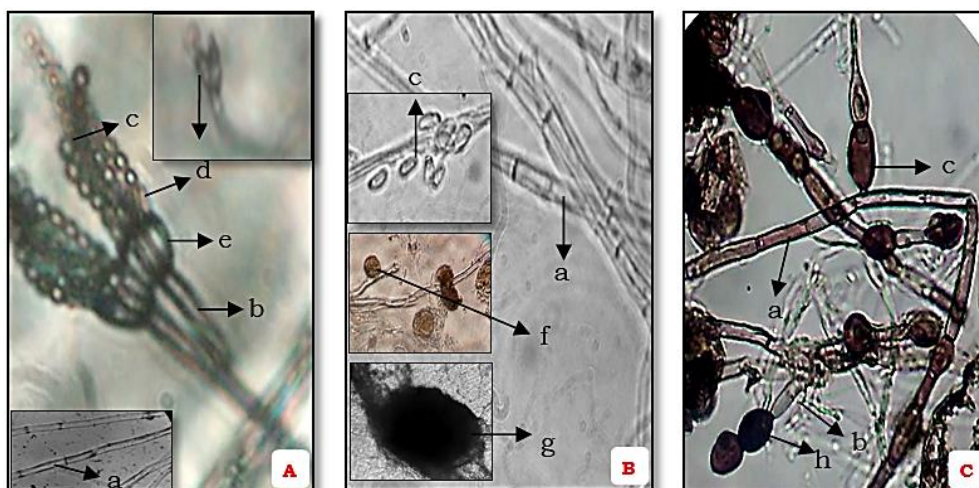
Isolasi dan Identifikasi Jamur Patogen pada Nanas

Proses identifikasi jamur patogen meliputi pengamatan makroskopis dan mikroskopis. Hasil pengamatan makroskopis isolat jamur dapat dilihat pada (Gambar 2), sedangkan hasil pengamatan mikroskopis dapat dilihat pada (Gambar 3).



Gambar 2. Hasil pengamatan makroskopis isolat jamur (A) Isolat BD 01A dan BD 01B (B) Isolat BD 02A dan BD 02B (C) Isolat LYA

Berdasarkan hasil pengamatan bagian hifa diketahui bahwa semua isolat jamur patogen memiliki hifa yang bersekat dan memiliki struktur perkembangbiakan aseksual dengan tipe spora yang berbeda-beda. Menurut Watanabe (2002) spora aseksual terdapat pada siklus hidup kelompok jamur Ascomycota dan kelompok Basidiomycota, namun pada kelompok Basidiomycota dicirikan pada hifa yang memiliki clamp connection. Maka berdasarkan pengamatan hifa, ketiga isolat jamur patogen dapat dikelompokkan dalam kelas Ascomycota.



Gambar 3. Hasil pengamatan mikroskopis isolat jamur (A) Isolat BD 01A dan BD 01B (B) Isolat BD 02A dan BD 02B (C) Isolat LYA (a) hifa (b) konidiofor (c) konidia (d) fialid (e) metula (f) klamidospora (g) sklerotium (aleuriokonidia)

Isolat BD 01A dan BD 01B pada hasil pengamatan ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis (Gambar 2A dan 3A) dapat dimasukkan kedalam genus *Penicillium*. Menurut Singh & Mathur (1991) bentuk dari koloni *Penicillium* adalah pertumbuhan cepat, datar, berserabut, beludru atau seperti tekstur kapas. Koloni awalnya adalah putih dan berubah menjadi biru kehijaun, abu-abu kehijaun, abu-

abu zaitun terkadang kuning atau kemerah-merahan. Secara mikroskopis genus *Penicillium* memiliki kemiripan ciri dan berada pada genus yang dekat dengan genus *Paecilomyces*. Ciri utama yang membedakan *Penicillium* dan *Paecilomyces* adalah bentuk dari konidia. *Penicillium* memiliki bentuk konidia yang bulat sampai bundar sedangkan *Paecilomyces* berbentuk seperti lemon (*Limoniform*) (Watanabe, 2002).

Jamur dari genus *Penicillium* merupakan jamur yang memiliki habitat kosmopolit dan jenis yang beragam. Jamur ini umumnya bersifat saprofit dan beberapa parasit pada tanaman tingkat tinggi (Ilyas, 2006). Pada penelitian ini, jamur dari genus *Penicillium* diisolasi dari bagian daun yang memiliki gejala berupa bercak beraturan berwarna kecoklatan. Berdasarkan literatur, adanya jamur *Penicillium* sp. pada daun dapat berasal dari spora yang terbawa angin atau dapat berasal dari percikan air dari tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Samson et al. (2010) yang menyatakan bahwa jamur *Penicillium* sp. merupakan mikroorganisme yang penyebarannya dilakukan dengan bantuan air dan angin.

Beberapa penelitian pendukung yang melaporkan mengenai gejala penyakit berupa bercak beraturan pada daun yang disebabkan jamur *Penicillium* sp. dilakukan oleh Rahayu (2015) yaitu pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dengan gejala mula-mula daun berwarna hijau dengan bercak kuning, setelah itu bercak berubah menjadi coklat tua seperti busuk. Gejala penyakit lainnya yang juga disebabkan jamur genus *Penicillium* yaitu pada penelitian Senthil et al. (2010) terhadap bercak daun mentimun yang disebabkan oleh *Penicillium notatum* ditemukan gejala penyakit dengan ciri-ciri terdapat bintik-bintik dengan ukuran tidak terbatas, pada awalnya berwarna kuning kemudian bintik-bintik menjadi sedikit bundar dengan pusat coklat muda dan dikelilingi tepi berwarna coklat gelap.

Isolat BD 02A dan BD 02B pada pengamatan makroskopis koloni dan mikroskopisnya (Gambar 2B dan 3B) dapat dikelompokkan ke dalam genus *Phoma*. Menurut Watanabe (2002) genus *Phoma* secara mikroskopis memiliki ciri piknidia berbentuk globose, subglobose atau seperti cakram. Konidia hialin, elips dengan 1 sel. Klamidospora berwarna coklat gelap dan soliter. Pada saat pengamatan piknidia tidak berhasil ditemukan, hal tersebut dapat dikarenakan preparasi saat melakukan pengamatan kurang teliti dan hati-hati sehingga kemungkinan piknidia telah pecah dan memencar. Selain piknidia beberapa karakter penting yang harus diperhatikan dalam pengelompokan genus *Phoma* menurut Boerema et al. (2004) menyatakan bentuk, dimensi dan septasi (septation) dari konidia merupakan salah satu hal yang penting dalam identifikasi spesies.

Menurut Aveskamp et al. (2008) secara geografis genus *Phoma* memiliki persebaran yang luas. Beberapa jenis *Phoma* bersifat saprofit tetapi beberapa lainnya merupakan jamur patogen penting pada tanaman khususnya tanaman yang penting secara ekonomi. Lebih dari 50% spesies yang dijelaskan sejauh ini diketahui dapat berada pada jaringan hidup baik sebagai oportunist atau sebagai patogen.

Beberapa penelitian mengenai serangan penyakit bercak daun yang disebabkan jamur genus *Phoma* pernah dilaporkan oleh Avasthi et al. (2016) pada tanaman lidah buaya oleh *Phoma euphyra* Sacc, gejala penyakit dimulai dari adanya bercak tidak beraturan menjadi bercak yang memanjang dan cekung pada permukaan atas dan bawah daun. Warna bercak berubah krem kecoklatan

kemudian pada tahap selanjutnya bercak menjadi kering, nekrotik dan berwarna coklat. Selanjutnya penelitian Aghapour et al. (2009) mengenai bercak daun pada *Ficus elastica* yang disebabkan oleh *Phoma glomerata*, gejala penyakit berupa bercak berbentuk lingkaran atau tidak beraturan yang saling memisah atau bergabung dan tumuhnya terletak di tepi daun. Bercak daun berwarna coklat pada bagian pinggir dan coklat pucat pada pusat bercak.

Isolat LYA pada hasil pengamatan ciri makroskopis dan mikroskopis (Gambar 2C dan 3C) dapat dikelompokkan kedalam genus *Trichocladium*. Menurut Park et al. (2017) karakteristik dari genus *Trichocladium* yaitu koloni seperti kapas, warna koloni pada awalnya putih kemudian menjadi keabuan, konidiofor *micro micronematous*, *semi- micronematous* dan *mononematous*, konidia bersifat soliter, kering. Tipe konidia dari genus *Trichocladium* adalah *Aleuriosporae* dimana konidia berada pada bagian terminal, spora dibentuk oleh puncak konidiofor dan dibatasi oleh septat pada tahap awal.

Menurut Park et al. (2017) kelas *Sordariomycetes* memiliki persebaran yang luas (kosmopolit) dan kebanyakan termasuk kelompok *taxa terrestrial*, meskipun beberapa anggota ditemukan di habitat akuatik. Anggota kelas jamur ini dikenal sebagai patogen, endofit tumbuhan, agen penyebab penyakit pada arthropoda dan mamalia serta mikoparasit dan saprofit yang terlibat dalam dekomposisi dan siklus nutrisi. Anggota genus *Trichocladium* bereproduksi secara aseksual dan *dematiaceous* (berpigmen gelap) *hyphomycetes* dalam family *Chaetomiaceae*.

Jamur dari genus *Trichocladium* menurut Ellis (1971) umumnya diisolasi dari tanah. Berdasarkan penelitian Elfina & Puspita (2008) pada rizosfir tanaman nanas di Desa Rimbo panjang ditemukan beberapa jamur rizosfer yaitu *Trichocladium* sp. *Bispora* sp. *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma longibrachiatum*. Selain itu, menurut Ellis (1971) jamur *Trichocladium* sp. dilaporkan menyebabkan penyakit busuk akar hitam pada tanaman stroberi. Keberadaan jamur dari genus *Trichocladium* pada akar dari tanaman nanas yang memiliki gejala layu dimungkinkan karna habitat dari jamur genus *Trichocladium* yang banyak terdapat di tanah.

KESIMPULAN

Jamur penyebab adanya gejala pada bercak daun beraturan yaitu BD01 yang diidentifikasi merupakan genus *Penicillium*, gejala bercak daun tidak beraturan yaitu BD02 merupakan genus *Phoma* dan gejala layu akar yaitu LYA yang merupakan genus *Trichocladium*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aghapour, B., Fotouhifar, K.B., Ahmadpour, A., and Ghazanfari K. (2009). First Report of Leaf Spot Disease on *Ficus elastica* caused by *Phoma glomerata* in Iran. *Australian Plant Disease Notes*. 4: 82-83
- Agrios, G.N. (1996). *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Edisi Ketiga. Terjemahan M. Busnia. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.

- Amanda, N., Mukarlina, and Rahmawati. (2017). Inventarisasi Jamur yang Diisolasi dari Daun Mentimun (*Curcumis sativus* L.) Bergejala Sakit di Desa Rasau Jaya, Kalimantan Timur. *Jurnal Protobiont*. 6(3): 222-227
- Avasthi, S., Gautam A.K., and Bhadauria R. (2017). First Report of Leaf Spot Disease Caused by *Phoma eupyrena* Sacc. on Aloe vera from Madhya Pradesh India. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*. 50: 1-8
- Aveskamp, M.M., Gruyter D., and J. de Crous, P.W. (2008). Biology and Recent Developments in the Systematics of *Phoma*, a Complex Genus of Major Quarantine Significance. *Fungal Diversity*. 31: 1-18
- Barnett, H.L., and Hunter, B.B. (1972). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burges Publishing Company. USA.
- Boerema, G.H., J. de Gruyter, Noordeloos, M.E., and Hamers, M.E.C. (2004). *Phoma Identification Manual*. London: CABI Publishing.
- Botella, J.R., and Smith, M. (2008). Genomics of Pineapple, *Crowning the King of Tropical Fruits*. Springer 1: 441-451.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jambi. (2005). *Produksi Nanas Tahun 2004 per Kabupaten Provinsi Jambi*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jambi. Jambi.
- Ellis, M.B. (1971). *Dematiaceous Hyphomycetes*. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey. England.
- Elfina, Y., and Puspita, F. (2008). Identifikasi Jamur pada Rizosfir Tanaman Nenas (*Ananas comosus* L.) dan Uji Indikasi Antagonisnya terhadap Patogen *Thielaviopsis paradoxa* di Desa Rimbo Panjang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. *Jurnal SAGU*. 7(1): 45-52
- Ilyas, M. (2006). Isolasi dan Identifikasi Kapang pada Relung Rizosfir Tanaman di Kawasan Cagar Alam Gunung Mutis, Nusa Tenggara Timur. *Biodiversitas*. 7(3): 216-220.
- Isnaini, M., Muthahanas, I., and Jaya, I.K.D. (2006). Studi Pendahuluan tentang Penyakit Busuk Batang pada Tanaman Buah Naga di Kabupaten Lombok Utara. *Artikel Universitas Mataram*: 109-114
- Jumiyanti, Bintari, S.H., and Mubarak, I. (2012). Isolasi dan Identifikasi Khamir secara Morfologi di Tanah Lokasi Wisata Pendidikan Universitas Negeri Semarang. *Biosaintifika* 4(1)
- Kemala, N., and Wulandari, S.A. (2015). Dampak Kemasan terhadap Kuantitas Penjualan Produk Usaha Aroindustri CV. Tuli Mario di Tangkit Baru Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah UNBARI*. 15(1): 1-7
- Manuwoto, S., Poerwanto, R., and Darma, K. (2003). Pengembangan Buah-Buahan Unggulan Indonesia. *Ringkasan Penelitian Riset Unggulan Strategis Nasional (Rusnas)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ningsih, M.G.D. (2016). Inventarisasi Patogen di Pertanaman Nanas (*Ananas comosus* L.) Varietas Queen di Desa Astomulyo Kecamatan Punggur Kabupaten Lampung Tengah. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

- Ningsih, R., Mukarlina, Linda, R. (2012). Isolasi dan Identifikasi Jamur dari Organ Bergejala Sakit pada Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa*). *Protobiont*. 1(1): 1-7.
- Park, S., Ten, L., Lee, S.Y., Back, C.G., Lee, J.J., Lee, H.B., and Jung, H.Y. (2017). New Recorded Species in Three Genera of the Sordarimycetes in Korea. *Mycobiology*. 45(2): 64-72
- Purwanto, D.S., Nirwanto, H., and Wiyatiningsih, S. (2016). Model Epidemi Penyakit Tanaman: Hubungan Faktor Lingkungan terhadap Laju Infeksi dan Pola Sebaran Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) pada Tanaman Jagung di Kabupaten Jombang. *Plumula*. 5(2): 138-152
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2016). *Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura (Nenas)*. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Puspita, F., Elfina, Y., and Aminah, S. (2004). Identifikasi Penyakit Nenas (*Ananas comosus* L.) dan Tingkat Serangannya di Desa Rimbo Panjang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Sagu*. 3(1): 16-19.
- Rahayu, L.A., (2015). Identifikasi dan Deskripsi Fungi Penyebab Penyakit pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Skripsi*. Jakarta: Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah.
- Senthil, V., Elaiyaraja, C., and Elizabeth, A.R. (2010). Some Phytochemical Prosperities Affected by the Infection of Leaf Spot Disease of *Cucumis sativus* (Linnaeus) caused by *Penicillium notatum*. *African Journal of Basic & Applied Sciences*. 2(3-4): 64-70
- Singh, K., Frisvad, J.C., Thrane, U., and Mathur, S.B. 1991. *An Illustrated Manual on Identification of Some Seed-born Aspergilli, Fuscaria, Penicillia and their Mycotoxins*. Department of Biotechnology the Technical University of Denmark. Lyngby Denmark.
- Samson, R.A., Houbraken, J., Thrane, U., Frisvad, J.C., and Andersen, B. (2010). *Food and Indoor Fungi*. Fungal Biodiversity Centre Utrecht. The Netherlands.
- Suryanti, I.A.P., Ramona, Y., and Proborini, M.W. (2013). Isolasi dan Identifikasi Jamur Penyebab Layu dan Antagonisnya pada Tanaman Kentang yang Dibudidayakan di Bedugul, Bali. *Jurnal Biologi*. 17(2): 37-41.
- Waluyo, L. (2007). *Mikrobiologi Umum*. UMM Press. Malang
- Watanabe, T. (2002). *Pectorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. 2nd Edition. CRC Press. United State of America