

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI SECARA MORFOLOGI PATOGEN
PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN CEMARA
LILIN (*Cupressus sempervirens*) DI SUMATERA SELATAN**

***MORPHOLOGICAL IDENTIFICATION OF PATHOGENS
CAUSING WILT DISEASE IN CANDLE FIR PLANT (*cupressus
sempervirens*) IN SOUTH SUMATRA***



**Muhammad Adi Pratama
05081381823048**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

Muhammad Adi Pratama, Morphological Identification Of Pathogens Causing Wilt Disease In Candle Fir Plant (*Cupressus sempervirens*) In South Sumatra (Supervised by **Ahmad Muslim**).

Spruce is an evergreen plant, that is, its leaves are always green throughout the year, neither dry out nor fall off easily. The candle fir plant has branched branches on large branches that look like needles and bear fruit like small conifers, the leaves are small, small and pointed. Candle fir plants are not very popular with the public but are often used as ornamental plants in the yard or plants. *Ceratocystis fimbriata* is a pathogen that causes stem rot disease in stem canker, root rot, fruit rot, and vascular wilt, causing death. The fungus *Ceratocystis* sp. the cause of stem rot disease whose presence is always accompanied by wounds, both natural wounds and artificial wounds caused by insect vector attacks, as well as incisions caused by humans, the presence of *gummosis* and the leaves turn brown and dry. This research was conducted from August 2021 to December 2021. A survey was conducted in five districts in South Sumatra, namely Palembang City, Prabumulih City, Ogan Ilir Regency, Ogan Komering Ilir Regency, and Musi Banyuasin Regency using (*purposive sampling*). Identification was carried out at the Phytopathology Laboratory and Koch's Postulate Test was carried out in the shadow house of the Department of Plant Pests and Diseases, Plant Protection Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 6 replications with 60 days of observation. The results showed that *Ceratocystis fimbriata* could indeed attack candle pine plants, with an average lesion length of (CLC1) 1.05 b, (CLC2) 1.30 bc, CLC3) 1.97 c.

Keywords: Candle fir, *Ceratocystis* sp, Rotten, District, Koch's Postulates.

RINGKASAN

Muhammad Adi Pratama, Identifikasi Secara Morfologi Patogen Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Cemara Lilin (*Cupressus sempervirens*) Di Sumatera Selatan (Dibimbing oleh **Ahmad Muslim**).

Pohon cemara termasuk tanaman evergreen, yaitu daun-daunnya selalu hijau sepanjang tahun, tidak mudah mengering maupun tidak mudah rontok. Tanaman cemara lilin memiliki ciri rantingnya beruas pada dahan besar yang nampak seperti jarum dan berbuah mirip runjung kecil, daunnya kecil kedil dan runcing. Tanaman cemara lilin tidak bergitu banyak digemari masyarakat tetapi sering digunakan sebagai tanaman hias di halaman atau tanaman. *Ceratocystis fimbriata* merupakan patogen penyebab penyakit busuk batang pada kanker batang, busuk akar, busuk buah, serta layu pembuluh vaskular, hingga menyebabkan kematian. Jamur *Ceratocystis* sp. penyebab penyakit busuk batang yang keberadaannya selalu disertai luka, baik luka alami maupun luka buatan yang di akibatkan serangan serangga vektor, maupun bekas sayatan yang di sebabkan oleh manusia, adanya *gummosis* dan daunnya berubah warna menjadi coklat mengering. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2021 sampai dengan Desember 2021. Dilakukan survey di lima kabupaten di Sumatera selatan yaitu Kota Palembang, Kota Prabumulih, Kabupaten Ogan Ilir, Kabupaten Ogan Komering ilir, dan Kabupaten Musi Banyuasin dengan menggunakan pengambilan sampel yang disengaja (*Purposive sampling*). Identifikasi dilakukan di Laboratorium Fitopatologi dan Uji Postulat Koch dilakukan di rumah bayang Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan dengan waktu 60 hari pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Ceratocystis fimbriata* memang bisa menyerang tanaman cemara lilin, dengan rata rata panjang lesi pada isolat dengan nilai (CLC1) 1.05 b, (CLC2) 1.30 bc, CLC3) 1.97 c.

Kata kunci: Cemara lilin, *Ceratocystis* sp, Busuk, Kabupaten, Postulat Koch

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI SECARA MORFOLOGI PATOGEN
PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN CEMARA
LILIN (*Cupressus sempervirens*) DI SUMATERA SELATAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Muhammad Adi Pratama
05081381823048**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI SECARA MORFOLOGI PATOGEN
PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN CEMARA
LILIN (*Cupressus sempervirens*) DI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

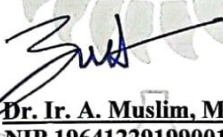
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Muhammad Adi Pratama
05081381823048

Indralaya, Desember 2021


Pembimbing



Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP 196412291990011001

ILMU ALAT PENGABDIAN

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Ahmad Muslim, M.Agr.
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Identifikasi Secara Morfologi Patogen Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Cemara Lilin (*Cupressus sempervirens*) Di Sumatera Selatan” oleh Muhammad Adi Pratama telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Desember 2021 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran dari masukan komisi penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Ketua

(.....)

2. Dr. Phil. Ir. Arinafril
NIP. 196504061990031003

Sekretaris

(.....)


3. Ir. Bambang Gunawan, M.Si.
NIP. 195908171984031017

Anggota

(.....)

Indralaya, Desember 2021

Koordinator Program Studi
Proteksi Tanaman


Dr. Ir. Suparman/SHK
NIP. 196001021985031019

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Adi Pratama

Nim : 05081381823048

Judul : Identifikasi Secara Morfologi Patogen Penyebab Penyakit Layu Pada
Tanaman Cemara Lilin (*Cupressus sempervirens*) Di Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam laporan penelitian ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri dibawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan ini, maka saya akan bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak mana pun



Indralaya, Desember 2021



Muhammad Adi Pratama

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 21 April 2000 di kota Palembang. Anak ke 2 dari 5 bersaudara dari bapak Abdul Hamid dan ibu Erna Simponi. Memiliki saudara kembar yang bernama Muhammad Ade Dwidjaya yang satu kuliah di program studi yang sama yaitu proteksi tanaman. Memiliki satu saudari yang lebih tua bernama Desta Lesta Nur Azmi, serta memiliki 2 adik perempuan bernama Alya Amanda Putri dan Zaskia Yunita Sari.

Penulis Memulai pendidikan di TK Teratai, kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 130 Palembang, selanjutnya melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama 46 Palembang, dan melanjutkan pendidikan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Palembang, dan pada tahun 2018 melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi di Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian, Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Proteksi Tanaman dengan melalui jalur Ujian Saringan Masuk (USM). Penulis pernah menjadi Anggota Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO) pada tahun 2018-2020, anggota BEM KM FP UNSRI 2018-2020.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan yang berjudul Identifikasi Secara Morfologi Patogen Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Cemara Lilin (*Cupressus sempervirens*) Di Sumatera Selatan.

Terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada bapak Dr. Ir. A. Muslim M.Agr. Sebagai dosen pembimbing dan Dr. Rahmat pratama, S. Si.. atas kesabaran, perhatian, saran dan arahan mulai dari rencana awal sampai dengan selesai, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT dan kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan do'a, serta ketiga saudari penulis dan saudara kembar penulis Muhammad Ade Dwidjaya. yang telah selalu memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Keluarga besar jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan yaitu dosen-dosen dan Staf yang telah membantu dan mempermudah segala urusan. Terima kasih juga kepada Pak Arsi, S.P, M.Si. memberi masukan dan saran nya selama mengerjakan penelitian. Terima kasih juga kepada teman-teman rafii, karen, Prima, dinda, ajum, malinda, dera, heffi, andika, kevin, salehan, hopi dan seluruh angkatan Proteksi Tanaman 2018 yang telah membantu dan tidak bisa disebutkan semuanya.

Penulis menyadari bahwa dalam melakukan penelitian hingga penyusunan Laporan Skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu masukan yang baik sangat penulis harapkan. Mudah-mudahan Laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat orang banyak.

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGHANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Tujuan Penelitian	17
1.4 Hipotesis Penelitian	17
1.5 Manfaat Penelitian	17
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1 Tanaman Cemara Lilin (<i>Cupressus sempervirens</i>).....	18
2.2 Klasifikasi Tanaman Cemara Lilin.....	19
2.3 Morfologi Tanaman Cemara Lilin.....	19
2.3.1 Akar	19
2.3.2 Daun	19
2.3.3 Batang.....	19
2.3.4 Bunga.....	20
2.3.5 Buah.....	20
2.3.6 Biji	20
2.4 Manfaat Tanaman Cemara Lilin.....	20
2.5 Syarat Tumbuh Tanaman Cemara Lilin	21
2.6 Penyakit yang Menyerang Tanaman Cemara Lilin	21
2.6.1 Penyakit Layu	21
2.6.2 <i>Gummosis</i> (Lendir).....	21
2.6.3 Kangker Batang	21
2.7 Jamur <i>Ceratocystis fimbriata</i>	22
2.7.1 Klasifikasi <i>Ceratocystis fimbriata</i>	22

2.7.2 Karakteristik Morfologi <i>Ceratocystis fimbriata</i>	23
2.7.3 Gejala Penyakit Layu <i>Ceratocystis fimbriata</i>	23
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	25
3.1 Tempat dan Waktu.....	25
3.2 Alat dan Bahan	25
3.3 Metode Penelitian	25
3.4 Cara Kerja.....	26
3.4.1 Survei Lapangan	26
3.4.1.1 Penentuan Lokasi Penelitian	26
3.4.1.2 Pengambilan Sampel Tanaman	26
3.4.2 Uji <i>Postulat Koch</i>	26
3.4.2.1 Sterilisasi Alat dan Bahan.....	26
3.4.2.2 Isolasi dan Perbanyakkan Patogen	27
3.4.2.3 Pengaplikasian Patogen Penyakit Layu ke Tanaman	27
3.4.2.4 Identifikasi Patogen Penyebab Penyakit Layu	27
3.5 Parameter Pengamatan.....	27
3.6 Analisis Data.....	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil	29
4.1.1 Gejala dan Insidensi Penyakit Layu Pada Tanaman Cemara Lilin	29
4.1.2 Karakteristik Isolat Patogen Penyakit Layu pada Tanaman Cemara Lilin.....	32
4.1.3 Uji <i>Postulat Koch</i> dan Patogenesitas Penyakit	34
4.2 Pembahasan.....	38
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1.1 Lokasi dan Insidensi Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cemara Lilin	30
4.1.2 Isolat Jamur Patogen Penyakit Layu dari Tanaman Cemara Lilin.....	32
4.1.3 Uji Patogenesitas dari Isolat <i>Ceratocystis</i> sp. dari Tanaman Cemara lilin	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tanaman Cemara Lilin.....	18
2.2 Karakteristik Morfologi Jamur <i>Ceratocystis fimbriata</i>	23
2.3 Tanaman Nangka yang Terserang Penyakit <i>Ceratocystis fimbriata</i>	24
4.1 Gejala Serangan Penyakit Layu pada Tanaman Cemara Lilin.....	29
4.2 Isolat Jamur Patogen Penyakit Layu	32
4.3 Morfologi Jamur <i>Ceratocystis</i> sp. dari Isolat Cemara Lilin.....	33
4.4 Isolat CLC1 Tanaman Cemara Lilin	35
4.5 Isolat CLC2 Tanaman Cemara Lilin	36
4.6 Isolat CLC3 Tanaman Cemara Lilin	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Pengamatan Ukuran Lesi pada Uji <i>Postulat Koch</i>	46
Lampiran 2. Data Perhitungan Rata-rata Uji <i>Postulat Koch</i>	47
Lampiran 3. Data Perhitungan SPSS	48
Lampiran 4. Cara Kerja Uji <i>Postulat Koch</i>	48
Lampiran 5. Pembuatan Perbanyak Media untuk Isolat Jamur <i>Ceratocystis</i> sp.	49

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pohon cemara termasuk tanaman evergreen, yaitu daun-daunnya selalu hijau sepanjang tahun, tidak mudah mengering maupun tidak mudah rontok. Tanaman cemara lilin memiliki ciri rantingnya beruas pada dahan besar yang nampak seperti jarum dan berbuah mirip runjung kecil, daunnya kecil kedil dan runcing, mempunyai bunga, baik jantan maupun betina. Pohon cemara termasuk ke dalam suku Casuarinaceae, meliputi sekitar 70 jenis tetumbuhan. Sebagian besar suku ini terdapat di belahan bumi selatan, terutama di wilayah, termasuk Indonsia, Malaysia, Australia, dan Kepulauan Pasifik. (Ken. 2010). Berdasarkan ciri fisik pada pohon cemara terutama pohon cemara jenis cemara lilin memiliki batang yang tinggi dan berbentuk kerucut, Daunnya berbentuk ramping dan runcing, Warna daun pohon cemara biasanya hijau gelap, Pada saat pohon cemara masih muda, kulit kayunya halus, berwarna coklat kehijauan, dan belum mempunyai retakan. Pada Kulit kayu pohon cemara dewasa tebal dan warnanya coklat gelap dan biasanya terdapat retakan-retakan di sekujur pohon cemara. Pohon cemara tidak menghasilkan buah melainkan pinecone atau runjung cemara. Pohon cemara merupakan salah satu jenis pohon yang menghasilkan kayu bakar dengan kualitas yang sangat baik, mudah terbakar meskipun dalam kondisi hijau. (Atmanto *et al.*, 2019).

Tumbuhan cemara lilin (*Cupressus sempervirens*) di Indonesia tersebar di hutan sub tropis dan tumbuh pada ketinggian 1.400 m-2.300 m. Tumbuhan cemara lilin ini umumnya berupa perdu sampai pohon. Dengan tinggi mulai 3-30 meter. Di Indonesia (*Cupressus sempervirens*) disebut cemara lilin karena bentuk pohon ini menjulang tinggi dan menyerupai bentuk lilin. Dari semua jenis Cemara, Cemara lilin memiliki peminat yang dikit dan sebagian besar pecinta cemara Lilin memanfaatkan sebagai tanaman penghias halaman rumah dan penghias pohon natal. Di kota-kota besar, pohon sebagai penetralisir sumber pencemar gas buangan kendaraan. tajuknya yang rindang memberikan keteduhan, bentuk pohon yang beraneka macam juga memberikan nilai tambah keindahan. Cemara lilin juga di dimanfaatkan sebagai tanaman penghias di kota kota besar baik

di pinggir jalan maupun taman taman di kota. (Stalin *et al.*, 2013). Taman kota menjadi salah satu cara untuk mengurangi tingkat polusi di kota besar selain mempunyai nilai keindahan sebagai tempat wisata dan juga mampu menyerap partikel debu, gas CO, dan kebisingan yang ada di lingkungan kota. (Margahayu. 2015). Kerusakan tanaman atau bagian tanaman tidak hanya disebabkan oleh serangan hama dan penyakit tanaman. Disamping faktor genetik, pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti ketersediaan air dan unsur hara, perubahan suhu, kelembapan udara, dan intensitas cahaya. Selain itu ada juga Organisme (OPT). (Enda *et al.*, 2002).

Di Indonesia, serangan penyakit *Ceratocystis* sp. pada hutan tanaman di Indonesia (Sumatera dan Kalimantan) pertama kali ditemukan pada tanaman *Acacia mangium* dan *Acacia crassicarpa*. (Tarigan *et al.*, 2010). *Ceratocystis* sp. merupakan patogen penyebab penyakit busuk batang pada kanker batang, busuk akar, busuk buah, serta layu pembuluh vaskular, hingga menyebabkan kematian. (Misbah *et al.*, 2021). Jamur *Ceratocystis* sp. penyebab penyakit busuk batang yang keberadaannya selalu disertai luka, baik luka alami maupun luka buatan yang di akibatkan serangan serangga, maupun bekas sayatan yang di sebabkan oleh manusia, luka yang di akibatkan oleh jamur *Ceratocystis* sp. cukup luas hampir mencapai 80%. (Rahayu . 2014). Jamur *Ceratocystis* sp. dapat masuk dan ditularkan melalui kontak akar antara pohon sakit dan sehat, luka batang atau akar akibat aktivitas pemeliharaan dan pemangkasan. Setelah mendapatkan luka kemudian ditandai oleh daun menguning, mengering dan kulit batang menjadi berwarna coklat kehitaman dan retak-retak. pohon akhirnya mati. Jamur dapat bertahan selama 7-15 hari pada permukaan luka, kemudian melakukan kolonisasi pada kulit dan batang, dan akhirnya hifa jamur akan menyebar pada batang tanaman ke arah longitudinal, dan dapat mencapai 50-100 cm per tahun. Gejala yang ditimbulkan oleh *Ceratocystis* sp. apabila telah menginfeksi tanaman nampak warna gelap pada kayu, menghasilkan getah seperti permen karet (khususnya pada pohon akasia), dan layu pada daun. Tanaman yang terinfeksi kemudian mati dalam 3-7 tahun. (Marelize *et al.*, 2007). Tidak hanya menyerang jenis tanaman kehutanan, *Ceratocystis* sp. juga dapat menyebabkan gejala penyakit pada tanaman pertanian dan perkebunan. (Harrington. 2011).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana gejala dan insidensi serangan layu yang ditemukan pada tanaman cemara lilin dilapangan ?
2. Apa yang menyebabkan layu pada tanaman cemara lilin ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian kali ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan informasi tentang gejala dan insidensi serangan penyakit layu pada tanaman cemara lilin.
2. Untuk mengetahui jenis patogen penyebab penyakit layu yang menyerang tanaman cemara lilin.

1.4 Hipotesis

Adapun Hipotesis sementara sebagai berikut:

1. Diduga adanya vektor pembawa penyakit dan bekas luka pada tanaman cemara lilin yang terserang dilapangan.
2. Diduga patogen menyerang dan menyebabkan layu pada tanaman cemara lilin.

1.5 Manfaat Penelitian

Semoga hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan informasi terkait penyakit layu yang menyerang tanaman cemara lilin, serta dapat mengetahui perubahan morfologi pada tanaman cemara lilin akibat serangan penyakit layu sehingga didapatkan solusi dan cara mengendalikan penyebaran penyakit ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A. A. F. Mitchell, *A field guide to the trees of Britain and northern Europe* (Collins, 1974).
- Al-Subhi, AM, A. Al-Adawi, MV Wyk, ML Deadman, dan MJ Wingfield. 2006. *Ceratocystis omanensis*, spesies baru dari pohon mangga yang sakit di Oman. *Mikol. Res.* 110(2):237–245.
- Anonimous, 1991. *Vademikum Dipterocarpaceae*. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Atmanto, W. D., Winarni, W. W., Primardiyatni, B., & Danarto, S. 2019. Pertumbuhan Cabang Kayu Cemara Pada Jarak Tanam yang Berbeda. *Life Science*, 8(2), 126–137.
- CABI. 2020. *Ceratocystis fimbriata (Ceratocystis blight)*. In: *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc. Diakses tanggal 2 Juli 2020.
- Cardoso, J.E., A. A. Santos, A. G. Rossetti, & J. C. Vidal. 2004. *Relationship between Incidence and Severity of Cashew Gummosis in Semiarid NorthEastern Brazil*. *Plant Pathology* 53: 363–367.
- Caudullo, G., & de Rigo, D. 2016. *Cupressus sempervirens in Europe: distribution, habitat, usage and threats*. *European Atlas of Forest Tree Species.*, e01afb4+.
- Enda, J dan Novizan. 2002. *Studi Menentukan Fungsi Hutan kota Dalam Masalah Lingkungan Kehutanan*. UNISBA. Bandung.
- Evinola. 2019. *Mengenal Ruang Lingkup Tanaman Hias*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Ferreira, F.A., L.A. Maffia, R.W. Barreto, N. L. Demuner, and S. Pigatto. 2006. *Sintomatologia da Murcha de Ceratocystis fimbriata em Eucalipto*. *Rev. Árvore*, 30: 155–162
- Ferreira, M. A., T. C. Harrington, A. C. Alfenas, and E. S. G. Mizubuti. 2011. *Movement of Genotypes of Ceratocystis fimbriata Within and Among Eucalyptus Plantations in Brazil*. *Phytopathology*, 101: 1005–1012.
- Firmansyah, D dan Febby S. 2020. *Sejarah Daerah Malang Timur: Mengenal Toponimi dan Sejarah Lokal Desa-Desa di Daerah Pakis dan Sekitarnya*. Malang: Inteligencia Media.
- Harrington, T. C., D. J. Thorpe, and A. C. Alfenas. 2011. *Genetic Variation and Variation in Aggressiveness to Native and Exotic Hosts Among Brazilian Populations of Ceratocystis fimbriata*. *Phytopathology*, 101: 555–566.

- J. E. Eckenwalder, Conifers of the World: *The Complete Reference* (Timber Press, 2009).
- Ken, 2010. *Tata Taman Tanaman Rumah*. Angkasa. Bandung.
- Marelize V. W., A. O. Al Adawi, I. A. Khan, M. L. Deadman, A. A. Al Jahwari, B. D. Wingfield, R. Ploetz., and M. J. Wingfield. 2007. *Ceratocystis manginecans sp. nov., Causal Agent of a Destructive Mango Wilt Disease in Oman and Pakistan. Fungal Diversity, 27: 395-405.*
- Margahayu, H., & S, D. L. 2015. Sebaran Vegetasi Dan Konsentrasi Gas Co - Pb Di Taman Kb, Simpang Lima, Dan Tugu Muda Kota Semarang. *Indonesian Journal of Conservation, 4(1)*, 61–66.
- Marks, G.C., Fuhrer, B.A. and N.E.M Walters. 1982. *Tree diseases in viktoria. Forest Comission Victoria. Melbourne.*
- Misbah, A. D. E., Agroteknologi, P. S., Pertanian, F., Peternakan, D. A. N., Islam, U., Sultan, N., & Kasim, S. 2021. *Uji Efektivitas Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap Ceratocystis Sp. Penyebab Penyakit Busuk Batang Pada Eukaliptus (Eucalyptus pellita F. Muell.) Secara In Vitro.*
- Mukhlison. 2013. Pemilihan Jenis Pohon Untuk Pengembangan Hutan Kota Di Kawasan Perkotaan Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kehutanan. VII(1): 37-47.*
- Old K. M., S. S. Lee, J. K. Sharma, and Z. Q. Yuan. 2000. *A Manual of Diseases of Tropical Acacias in Australia, South-East Asia and India. Center for International Forestry Research (CIFOR). Jakarta. 104 p.*
- Oliveira, L., T. C. Harrington, M. A. Ferreira, M. Damacena, A. M. Al-Sadi, I. Al Mahmooli, and A. Alfenas. 2015. *Species or Genotypes? Reassessment of Four Recently Described Species of the Ceratocystis wilt Pathogen, C. fimbriata, on Mangifera indica. Phytopathology, 105: 1229-1244.*
- Panconesi A. 1981. *Ceratocystis fimbriata of plane tress in Italy; biological aspects and control possibility. European Journal of Forest Pathology. 11 :383-395.*
- Patty, J. A. (2018). Efektivitas Metil Eugenol Terhadap Penangkapan Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis*) Pada Pertanaman Cabai. *Agrologia, 1(1)*, 69–75.
- Pratama, R. et al. 2021. 'First report of bullet wood (*Mimusops elengi*) sudden decline disease caused by *Ceratocystis manginecans* in Indonesia', *BIODIVERSITAS, 22(5)*, pp. 2636–2645.
- Rahayu S. 2014. *Fungi and insects associated with Acacia decurrens as invasive species at Merapi volcano national park.*
- Roux J, VanWyk M, Hatting H, & Wingfield MJ. 2004: *Ceratocystis species*

infecting stem wounds on Eucalyptus grandis in South Africa. Plant Pathology 53, 414-421.

- Ririn Andriani. 2016. Pengenalan Alat-Alat Laboratorium Mikrobiologi Untuk Mengatasi Keselamatan Kerja dan Keberhasilan Praktikum. *Jurnal Mikrobiologi*, 1(1), 1–8.
- Semangun, H. 1993. Penyakit-penyakit tanaman pangan di Indonesia. UGM Press. Yogyakarta. p. 374-376.
- Siti Husna Nurrohmana, Nur Hidayatia, dan A. R. 2020. ‘Inventarisasi Penyakit pada Tanaman *Acacia Mangium* Pt Bina Silva Nusa, Kalimantan Barat’, *Talenta Conference Series: Agriculturn & Natural Resource (Anr)*, 3(1).
- Stalin, Marsi. dan Farah Diba. Dan Harnani Husni. 2013. Analisis Kerusakan Pohon di Jalan Ahmad Yani Kota Pontianak. Fakultas Kehutanan Universitas Tanjung Pura. Pontianak.
- Suada, I. K., & Suniti, N. W. (2014). Isolasi Dan Identifikasi Patogen Getah Kuning Manggis Melalui Pendekatan Postulat Koch Dan Analisis Secara Molekuler. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 14(2), 142–151.
- Suwandi, S. *et al.* 2021. ‘*Identification and Characterization of Ceratocystis fimbriata Causing Lethal Wilt on the Lansium Tree in Indonesia*’, *The Plant Pathology Journal*, 37(2), pp. 124–136.
- Syamsuwida, D. 2005. Budidaya cemara laut sebagai pohon serbaguna dalam pengembangan hutan kemasyarakatan. *Info Benih*. Vol. 10 No. 1:1-13.
- Tarigan, M., M. V. Wyk, J. Roux, B. Tjahjono, and M. J. Wingfield. 2010. *Three New Ceratocystis spp. In the Ceratocystis moniliformis Complex from Wounds on Acacia mangium and A. crassicarpa. Mycoscience*, 51: 53-67.
- Unggulan, P., Bengkulu, U., Teknologi, P., Embrio, P., Kawasan, P., Wilayah, K., & Bengkulu, K. 2010. Universitas Bengkulu Tahun 2010. 1–60.