

Identifikasi Penyakit Layu dan Mematikan *Ceratocystis* pada Eukaliptus di Sumatera Selatan

Wilting and Deadly Disease of Ceratocystis on Eucalyptus Plants in South Sumatra

Rahmat Pratama^{*)}, Erdi Mefiyanto, Muhammad Sidik, Muhammad Try Febrian, Suci Anggun Syagitha, Julia Waschita Mayasari, Tiara Shevka Asyifa, Yesikalia Merti Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya 30662, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: rahmatpratama@fp.unsri.ac.id

Sitasi: Pratama, R., Mefiyanto, E., Sidik, M., Febrian, M. T., Syagitha, S. A., Mayasari, J. W., Asyifa, T. S., Merti, Y. (2023). Wilting and deadly disease of ceratocystis on eucalyptus plants in South Sumatra. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-11 Tahun 2023, Palembang 21 Oktober 2023. (pp. 252–261). Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

Ceratocystis is a serious threat to industrial forest plants, especially *Eucalyptus*. The purpose of this research is to identify the attack of *Ceratocystis* sp. on eucalyptus plants in Ogan Komering Ilir Regency, South Sumatra. The method was carried out by taking samples of sick and healthy plants using a purposive sampling method. Samples were taken of 30 samples of diseased plants, then cut to 5x5 mm size and planted in MEA media. The results obtained, the severity of the *Ceratocystis* disease attack which was directly identified with an average score of 4 was indicated by the yellowing of the entire eucalyptus leaves and the plant died with a presentation of 71% -100%. *Ceratocystis* disease attack on eucalyptus shows characteristic symptoms in the form of light brown sunken spots around the surface, then these spots will expand and blacken and cause plant stems to become dry rot and the plants die. *Ceratocystis* disease is transmitted through root contact between healthy and diseased trees, stem or root wounds due to pruning of the trunk. So, the incidence rate of *Ceratocystis* sp. and the highest attack intensity was 7,208 in the EP77 clone and there were no disease attacks in the other clones. From this research, it is hoped that further research will be carried out regarding the identification of *Ceratocystis* sp. molecularly to obtain accurate data about this disease.

Keywords: *Ceratocystis* sp., *Eucalyptus* sp. incidence, intensity, Purposive Sampling

ABSTRAK

Ceratocystis menjadi ancaman yang cukup serius untuk tanaman hutan industri khususnya pada *Eucalyptus*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat intensitas dan insidensi *Ceratocystis* sp. pada tanaman eukaliptus di Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Metode yang dilakukan dengan cara mengambil sampel tanaman yang sakit dan sehat menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel sebanyak 30 sampel tanaman yang sakit, lalu dipotong dengan ukuran 5x5 mm dan ditanam pada media Malt Extract Agar (MEA). Hasil yang didapat, keparahan serangan penyakit *Ceratocystis* yang diidentifikasi secara langsung dengan rata-rata skor 4 ditandai dengan menguningnya daun seluruh daun eukaliptus dan tanaman tersebut mati dengan presentasi 71%-100%. Serangan penyakit *Ceratocystis* pada eukaliptus menunjukkan karakteristik gejala berupa adanya bercak cekung berwarna coklat muda pada sekeliling permukaannya, kemudian bercak ini akan meluas dan menghitam dan menyebabkan batang

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

tanaman menjadi busuk kering dan tanaman mati. Penyakit *Ceratocystis* ditularkan melalui kontak akar antara pohon sehat dan sakit, luka batang atau akar akibat pemangkasan pada bagian batang. Kesimpulan dari penelitian ini didapatkan tingkat insidensi penyakit *Ceratocystis* sp. dan intensitas serangan tertinggi sebesar 7,208 pada klon EP77 dan tidak ada serangan penyakit pada klon lainnya. Dari penelitian ini diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut tentang identifikasi penyakit *Ceratocystis* sp. secara molekular agar didapatkan data yang akurat tentang penyakit ini.

Kata kunci: *Ceratocystis* sp., *Eucalyptus* sp., intensitas, insidensi, *Purposive Sampling*

PENDAHULUAN

Penyakit *Ceratocystis* merupakan penyakit yang merugikan dan saat ini menjadi ancaman yang cukup serius untuk tanaman tahunan, khususnya eukaliptus. Penyakit ini pertama kali diidentifikasi di hutan klon eukaliptus, Bahia Tenggara, Brazil dengan kematian melebihi 40% (Rosado *et al.*, 2016). Kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit *Ceratocystis* pada Eukaliptus di negara Brazil dapat mencapai US\$ 3478,43/ha (Fernandes *et al.*, 2014). Penyakit layu akibat *Ceratocystis* juga ditemukan dan diamati di wilayah Kwa-Zulu-Natal, Afrika Selatan (Forests *et al.*, 2020). Pada negara Malaysia juga mengalami penurunan akibat *Ceratocystis* yang mencapai 21,3% pohon yang rusak paling parah dan 11,6% pohon yang rusak ringan (Myrtales *et al.*, 2023). Di Indonesia, berbagai jenis *Ceratocystis* juga telah masuk menyerang Eukaliptus (Rahayu, 2015). *Ceratocystis* mulai berkembang dan menginfeksi Eukaliptus yang dapat menimbulkan gejala mematikan tanaman.

Ceratocystis sp. ini memiliki peranan negatif terhadap tanaman eukaliptus yang dapat menimbulkan beberapa gejala mematikan. Jenis *Ceratocystis* sp. menyebabkan gejala penyakit yang sangat luas seperti kanker batang, busuk akar dan buah (Nasution *et al.*, 2019), serta layu pembuluh vascular (Pilotti *et al.*, 2016). Pada batang akan tampak gelap, keluar lendir dari batang, berbau busuk dan terdapat buih warna putih. Gejala serangan lain akan tumbuh kanker kulit berupa kulit pecah-pecah (Ciaffi *et al.*, 2022) dan mengerut ke dalam serta ditandai dengan akar dan buah busuk (Siti Husna Nurrohmah *et al.*, 2020). Pembusukkan yang luas juga terjadi pada kulit kayu bagian bawah batang (Tsopelas *et al.*, 2021). Pohon yang sakit juga ditandai dengan layu beberapa ranting atau cabang, daunnya akan menguning dan rontok (Suwandi *et al.*, 2021). Layu sebagian atau seluruh pohon, cabang akan kering dan akan dilanjutkan seluruh tanaman mati merupakan gejala kematian penyakit *Ceratocystis* sp.

Pengendalian penyakit *Ceratocystis* sp. masih sangat sulit untuk dikendalikan karena beberapa sifatnya. Penyakit akibat jamur *Ceratocystis* sp. ini memiliki sifat veskular penyakit yaitu jamur yang mengkolonisasi xilem sehingga membuat sulit untuk dikendalikan (Firmino *et al.*, 2015). Selain itu, penyakit *Ceratocystis* ini juga dapat menular melalui tanah karena dapat hidup secara saprofit dalam tanah (Adiartayasa *et al.*, 2018). Upaya pengendalian saat ini masih dilakukan secara mekanik dengan melakukan pembersihan tanaman eukaliptus sampai akarnya karena penyakit ini termasuk penyakit tular tanah maka bekas penanaman harus benar-benar steril agar tanaman yang sehat tidak tertular (Syazwan *et al.*, 2021). Cara lain ada juga yang menggunakan bakteri antagonis untuk mengendalikan *Ceratocystis* ini (Patel & Goyena, 2019). Namun, untuk meminimalisir dampak yang disebabkan agar produktifitas eukaliptus meningkat dan nilai ekonomi pada eukaliptus stabil khususnya di area perkebunan eukaliptus diperlukan pengendalian secara hayati terhadap serangan penyakit *Ceratocystis* (Ningtias *et al.*, 2021). Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk dan mengetahui intensitas dan insidensi

penyakit *Ceratocystis* agar berguna untuk menentukan jenis pengendalian pathogen secara tepat.

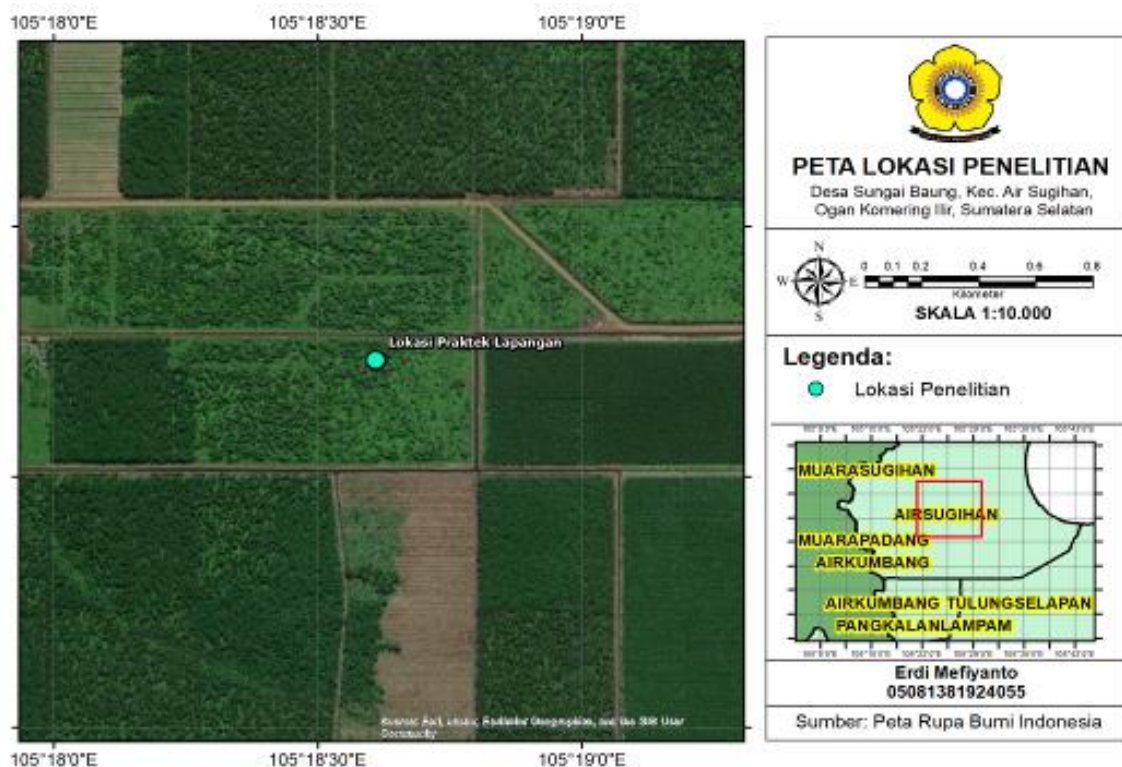
BAHAN DAN METODE

Metodelogi Penelitian

Pengambilan sampel dan survei dengan menggunakan metode purposive sampling. Eukaliptus yang sakit dihitung insidensi dan intensitas serangan penyakitnya di lapangan serta mendata sebaran penyakit (titik koordinat, data biotik dan abiotik) dan pengkoleksian sampel penyakit di lapangan untuk di analisis di laboratorium untuk diketahui patogen penyebabnya. Kemudian pengamatan patogen dengan cara pengamatan karakteristik morfologi yang meliputi peritesium, askospora, silinder konidia, barrel konidia dan klamidospora.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan eukaliptus yang ditanam pada Hutan Tanaman Industri (HTI) di PT. Sebangun Bumi Andalas (SBA). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2022. Penelitian ini dilaksanakan dengan cara mengambil sampel tanaman yang sakit dan melakukan survei di lapangan pada tanaman eukaliptus sehat dan sakit.



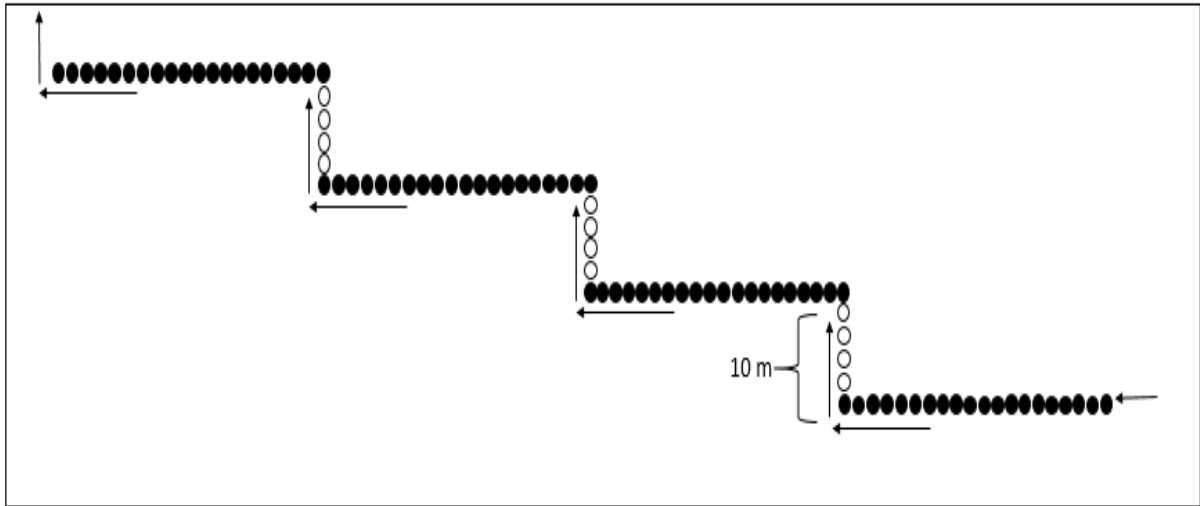
Gambar 1. Lokasi Penelitian di PT. Sebangun Bumi Andalas (SBA), Sungai Baung, Air Sugihan, Ogan Komering Ilir (OKI)

Analisis Data

Survei dan Menganalisis Tingkat Serangan Penyakit

Penentuan status penyakit jamur dilaksanakan di satu distrik perusahaan yang ditanami eukaliptus dengan intensitas sampling sebesar 10%. Sebanyak 40 plot dipilih dengan metode *purposive sampling* (Lyimo, 2017) dengan ukuran plot sepanjang 10 meter dan

jarak plot lainnya 10 meter. Titik awal pengamatan ditentukan dari sudut transek dan pohon ke-1 dari tepi plot sebagai pohon pertama yang diamati. Pada baris pertama diamati sebanyak 20 pohon, kemudian melewati 4 pohon berikutnya. Pengamatan penyakit menggunakan modifikasi metode transek (Siregar *et al.*, 2020).



Gambar 2. Titik hitam, pohon yang diamati; titik putih, pohon yang tidak teramati

Karakter tanaman di dalam plot yang diamati adalah:

- 1) Semua tanaman Eukaliptus yang ada didalam plot baik yang sehat maupun yang mengalami gejala layu.
- 2) Adanya luka pada batang dan terdapat perubahan warna jaringan vaskuler.
- 3) Tingkat keparahan (perubahan warna atau layu) pada daun.

Sistem skoring dilakukan untuk menghitung intensitas penyakit atau tingkat keparahan gejala busuk batang oleh jamur pathogen (Tabel 1). Status penyakit ditentukan berdasarkan luas serangan maupun intensitas penyakit dengan dengan kriteria seperti pada Tabel 2. Formula yang digunakan untuk menghitung luas serangan maupun intensitas penyakit layu (Pratama *et al.*, 2021) adalah sebagai berikut :

$$LS = \frac{n}{N} \times 100\%$$

$$IP = \frac{(n_0 \times z_0) + (n_1 \times z_1) + (n_2 \times z_2) + (n_3 \times z_3)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan:

LS = Luas Serangan

IP = Intensitas Penyakit

n = Banyaknya tanaman yang menunjukkan layu

N = Jumlah tanaman seluruhnya

Z = Skor tertinggi

n_0, n_1, n_2, n_3 = Banyaknya tanaman yang menunjukkan gejala layu dengan skor 1,2,3.

Tabel 1. Skor gejala layu batang jamur patogen pada batang Eukaliptus

Skor	Deskripsi gejala pada batang
0	Tidak terdapat patogen pada batang, batang tidak mengeluarkan getah segar maupun getah yang telah kering dan menghitam, tidak ada perubahan warna pada daun atau gejala kelayuan
1	Terdapat patogen pada batang pada batang, serta batang mulai menunjukkan gejala serangan seperti dikelurkannya getah dan daun mulai menunjukkan gejala kelayuan atau menguning sebanyak 1 sampai <25%
2	Terdapat noda hitam pada jaringan vaskular, batang mulai nampak gejala kelayuan berupa layu di bagian ujung cabang, total kelayuan diperkirakan sudah mencapai 26 sampai <50%
3	Terdapat luka kanker pada batang, jaringan vaskular pada batang sudah berubah warna menjadi hitam, tingkat kelayuan pada daun sudah mencapai 51 sampai <70%
4	Daun layu dan menguning seutuhnya. Pada tahap ini batang sudah mengalami kematian 71 sampai 100%

Tabel 2. Status penyakit layu oleh patogen pada Eukaliptus

Nilai luas serangan	Status luas Serangan	Nilai Intensitas Gejala	Status Kerusakan/Keparahan
<10%	Jarang	0%	Nol
10-<25%	Kadang-kadang	<25%	Ringan
25-<50%	Umum/biasa	25-<50%	Sedang
50-<75%	Umum	50-<75%	Parah sangat
>75%	Menyebarkan luas	75-100%	Parah

Distribusi Sebaran Penyakit

Distribusi penyebaran penyakit diambil titik tanaman Eukaliptus yang terserang penyakit dengan menggunakan GPS. Dicatat titik koordinat dan kondisi ekologis dari perkebunan yang diamati. Karakteristik morfologi jamur pathogen dilakukan dengan cara mengambil sampel tanaman eukaliptus yang sakit. Sempel tanaman eukaliptus yang menunjukkan gejala sakit di lokasi pengamatan diambil sebanyak 30 sampel. Sampel tanaman yang sakit dipotong dengan ukuran 5x5 mm dan ditanam pada media MEA. Pengamatan isolat karakteristik morfologi patogen seperti peritesium, konidia dan spora dicatat dan didapatkan deskripsinya.

HASIL

Lokasi dan Deskripsi Lahan Tanaman Eukaliptus

Lahan tanaman Eukaliptus di area perkebunan PT. Bumi Andalas Permai (BAP). Pada penelitian ini dilakukan di Sungai Baung, Kecamatan Air Sugihan, Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) yang memiliki deskripsi lahan pada (Tabel 3).

Tabel 3. Deskripsi lahan tanaman eukaliptus

Deskripsikan lahan	
Lokasi	ASG4080
Luas lahan	10,1 Ha
Umur tanaman	3 tahun
Jarak tanam	1,87 m
Jarak antar bedeng	4 m
Jarak antar plot	100 m
Varietas/klon	EP 77
Pestisida	Tanaman induk di aplikasi fungisida, insektisida, dan bakterisida.
Pemupukan	Pupuk NPK, Pupuk CRF, dan Pupuk TSP.
Pengairan	Adanya irigasi di pinggir tanaman
Penyiangan gulma	Melihat situasi di lahan

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

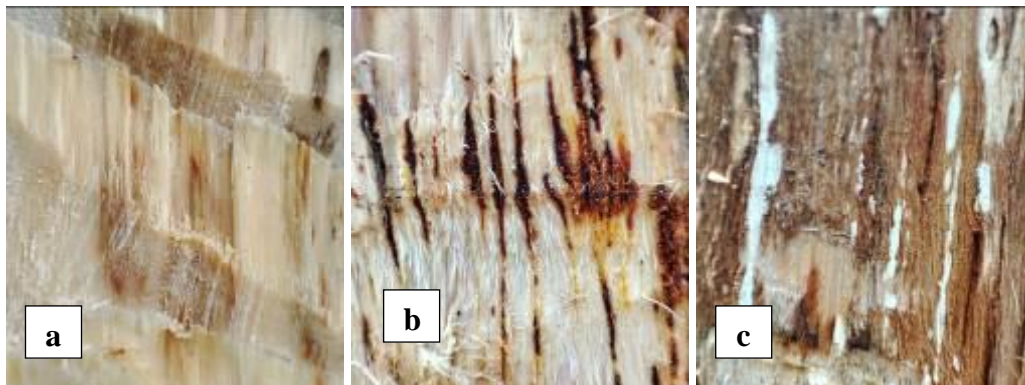
Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

Gejala Penyakit dan Identifikasi Penyakit

Tanaman Eukaliptus milik PT. Bumi Andalas Permai (BAP) yang berada di Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) terserang oleh penyakit *Ceratocystis* sp. (Gambar 3). Gejala yang terlihat pada batang Tanaman Eukaliptus (Gambar 4). Gejala yang terlihat pada akar tanaman eukaliptus (Gambar 5).



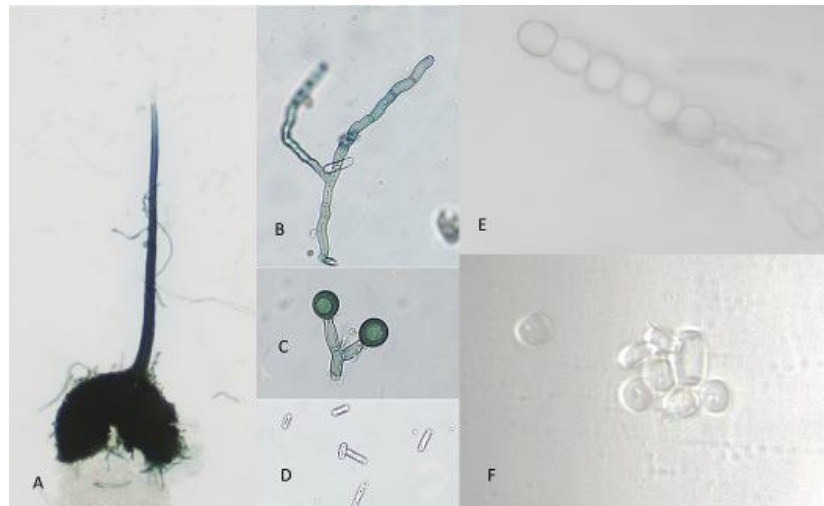
Gambar 3. Dokumentasi Eukaliptus yang mati terserang penyakit *Ceratocystis* sp.



Gambar 4. Dokumentasi gejala serangan pada batang penyakit *Ceratocystis* sp. Pada Eukaliptus. Gejala awal (a), gejala sedang (b), dan gejala akhir (c).



Gambar 5. Dokumentasi serangan pada akar penyakit *Ceratocystis* sp. pada Eukaliptus. Gejala awal (a), gejala sedang (b), dan gejala akhir (c)



Gambar 6. Karakteristik morfologi patogen *ceratocystis*, (a). Ascomata yang berbentuk perithecium, (b). Konidiofor/fialida, (c). Klamidospora dalam berbagai bentuk, (d). Konidia primer, (e). Klamidospora rantai, (f). Askospora.

Tabel 4. Karakteristik morfologi patogen

Karakter morfologi	Isolat
Ascomatal base (w)	108.87-261.19 μm
Ascomatal base (l)	89.16-233.69 μm
Ascomatal necks	264.70-596.64 μm
Neck (w) top	9.89-41.67 μm
Neck (w) bottom	15.20-35.49 μm
Ostilar hyphae (l)	17.73-62.62 μm
Hat-shaped ascospores (l)	3.3-6.77 μm
Ascospores (w) with sheath	3.24-6.87 μm
Ascospores (w) without sheath	2.32-5.15 μm
Primary conidia (l)	13.65-25.79 μm
Primary conidia (w)	3.14-7.39 μm
Chlamydospores (l)	10.42-15.2 μm
Chlamydospores (w)	6.9-13.5 μm

Persentase Insidensi, Intensitas dan sebaran Penyakit *Ceratocystis* di lapangan.

Tingkat serangan *Ceratocystis* terhadap tanaman eukaliptus yang diamati di berbagai distrik PT. Bumi Andalas Permai (BAP), Sungai Baung, Kecamatan Air Sugihan, Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI).

Tabel 5. Insidensi dan Intensitas Penyakit

Distrik	KLON	Intensitas	Insidensi
Distrik Air Sugihan	EP6098	0	0
	EP77	7.208	7.208
	EP0361	0	0
	EP4136AA	0	0

Tabel 6. Sebaran, status luas serangan dan intensitas penyakit layu bakteri

Plot	Tanaman yang Sakit	Titik Koordinat	Status Luas Serangan	Status Intensitas Penyakit
I	Tanaman 6 dan 10	2°44'16.6"S 105°18'40.0"E	Kadang-kadang	Ringan
II	Tanaman 5 dan 11	2°44'16.7"S 105°18'40.5"E	Kadang-kadang	Ringan
III	Tanaman 1	2°44'16.3"S 105°18'40.9"E	Kadang-kadang	Ringan
IV	Tanaman 12	2°44'16.8"S 105°18'40.1"E	Kadang-kadang	Ringan
V	Tanaman 5	2°44'16.9"S 105°18'40.7"E	Kadang-kadang	Ringan

PEMBAHASAN

Pada lahan penelitian di PT. Bumi Andalas Permai (BAP) di Sungai Baung, Ogan Komering Ilir (OKI) ditemukan serangan penyakit *Ceratocystis* sp. dan diidentifikasi secara makroskop. Penyakit *Ceratocystis* sp. menunjukkan karakteristik gejala awal berupa adanya bercak dan cekung bewarna coklat muda pada sekeliling permukaan batang. Bercak tersebut akan meluas dan menghitam sehingga menyebabkan batang tanaman menjadi busuk kering dan tanaman mati. Sedangkan pada akar gejala awal yang ditimbulkan berupa busuknya akar yang lama kelamaan akan menimbulkan bercak hitam dan akar tersebut akan mengkisut. Jamur *cerocystis* sp mempunyai ascomata dengan dasar bulat, biasanya berwarna gelap, dan kadang-kadang diberi hiasan. Basis ini menimbulkan leher panjang yang berakhir di hifa ostiolar dan dari situ ascospora keluar dalam masa berlendir. Semua spesies mempunyai ascospora yang dikelilingi oleh selubung, yang dapat berbentuk topi, ellipsoidal, atau lonjong dan tersebar merata atau tidak merata di sekitar spora (de Beer *et al.*, 2014).

Berdasarkan analisis data yang didapatkan, karakterismorfologi patogen *Ceratocystis* sp. memiliki kemiripan ukuran dengan *Ceratocystis fimbriata* yang diteliti oleh (Muslim *et al.*, 2022). Karakteristik morfologi isolat seperti ascomatal, ascospores, dan chlamydospores tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam dimensi structural. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan terdapat perbandingan dengan penelitian sebelumnya. Karakter morfologi yang memiliki perbandingan yang cukup berbeda jauh yaitu ascomatal base (w), ascomatal base (l), neck (w) bottom dan ostiolar hyphae. Sedangkan, perbandingan yang tidak berbeda jauh yaitu neck (w) top, hat-shaped ascopores (l), ascopores (w) with sheath, dan ascopores (w) without sheath.

Berdasarkan pengamatan di perkebunan Hutan Tanaman Industri (HTI), didapatkan tingkat intensitas dan insidensi pada klon EP6098, EP0361, EP4136AA sebesar 0. Sedangkan pada klon EP77 tingkat intensitas dan insidensinya sebesar 7,208. Selain itu, didapatkan skor keparahan eukaliptus yang terserang penyakit *Ceratocystis* sp. dengan skor 4 ditandai menguningnya seluruh daun eukaliptus. Sedangkan tanaman yang mati dengan presentase kematiannya sebesar 71%-100%. Serangan *Ceratocystis* sp. yang menyerang eukaliptus dapat merugikan apabila dibiarkan begitu saja karena *Ceratocystis* sp. termasuk penyakit menular dan menyebabkan keparahan serangan menjadi semakin meningkat.

Hasil produksi dari eukaliptus yang ada di perkebunan PT. Bumi Andalas Permai (BAP) dipengaruhi oleh pembudidayaan dan pemeliharaan yang baik. Pengendalian harus dilakukan untuk menahan serangan penyakit *Ceratocystis* sp. pada eukaliptus. Dalam pembudidayaan eukaliptus cara pengendalian banyak menggunakan pestisida sintetik dibandingkan pestisida botani. Tanaman induk eukaliptus diaplikasi dengan fungisida supaya mengurangi dampak dari serangan penyakit *Ceratocystis* sp. Penularan jamur *Ceratocystis* sp. ini dapat ditularkan melalui kontak akar antara pohon sehat dan sakit, luka batang atau akar akibat pemangkasan pada bagian batang (Hughes *et al.*, 2023). Patogen ini menyebabkan layu vaskular sistemik yang mampu membunuh pohon dalam beberapa bulan setelah infeksi awal (Hughes *et al.*, 2020). Jamur ini mampu bertahan selama 7 hari pada bekas luka di bagian tanaman, penetrasi disebabkan melalui luka dan akan membentuk pada bagian kulit batang dan kayu, tanaman yang terinfeksi akan mati 3-7 tahun (Ahmad *et al.*, 2022). Pertumbuhan jamur *Ceratocystis* juga akan meningkat jika terjadinya peningkatan suhu (Latif *et al.*, 2023).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa serangan penyakit busuk batang pada tanaman eukaliptus di PT. Bumi Andalas Permai (BAP) disebabkan oleh patogen *Ceratocystis* sp. Tingkat insidensi penyakit dilapangan sebesar 7,208 dengan intensitas serangan sebesar 7,208 pada eukaliptus klon EP77 dan tidak ada serangan penyakit pada klon EP6098, EP0361 dan EP4136AA. Sedangkan tingkat keparahan penyakit dengan skor 4 dan presentase kematian 71%-100%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan ini disampaikan kepada PT. Bumi Andalas Permai (BAP) yang telah memberikan izin dan fasilitas selama dilakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiartayasa, W., Wijaya, I. N., Bagus, I. G. N., Adnyana, I. M. M., & Siadi, I. K. (2018). Pelatihan pengendalian penyakit busuk berair pada buah salak di desa Duda Timur, Kecamatan Selat Kabupaten Karangasem. *Buletin Udayana Mengabdikan*, 17(3), 13–20.
- Ahmad, M. F., Zahari, R., Mohtar, M., Wan-Muhammad-Azrul, W. A., Hishamuddin, M. S., Samsudin, N. I. P., Hassan, A., & Terhem, R. (2022). Diversity of endophytic fungi isolated from different plant parts of *Acacia mangium*, and antagonistic activity against *Ceratocystis fimbriata*, a causal agent of *Ceratocystis* wilt disease of *A. mangium* in Malaysia. *Frontiers in Microbiology*, 13, 1–17.
- Ciaffi, M., Vettrano, A. M., Alicandri, E., Tomao, A., Adducci, F., Kuzminsky, E., & Agrimi, M. (2022). Dimensional and genetic characterization of the last oriental plane trees (*Platanus orientalis* L.) of historical sites in Lazio (central Italy). *Urban Forestry and Urban Greening*, 69, 1–.
- De Beer, Z. W., Duong, T. A., Barnes, I., Wingfield, B. D., & Wingfield, M. J. (2014). Redefining *Ceratocystis* and allied genera. *Studies in Mycology*, 79(1), 187–219.
- Fernandes, B. V., Zanuncio, A. J. V., Furtado, E. L., & Andrade, H. B. (2014). Damage and loss due to *Ceratocystis fimbriata* in eucalyptus wood for charcoal production. *Bioresources*, 9(3), 5473–5479.
- Firmino, A. C., Tanaka, F. A. O., Silva, S. D. V. M., Ito, M. F., & Furtado, E. L. (2015). Colonização do xilema de eucalipto por *Ceratocystis* spp. isolado de diferentes hospedeiros. *Summa Phytopathologica*, 41(2), 138–143.
- Forests, S., Africa, S., Africa, S., & Programme, T. P. C. (2020). *Ceratocystis* wilt on eucalyptus: first record from south Africa. *Journal of Forest Science*, 82(1), 1–23.
- Hughes, M. A., Juzwik, J., Harrington, T. C., & Keith, L. M. (2020). Pathogenicity, symptom development, and colonization of *Metrosideros polymorpha* by *Ceratocystis lukuohia*. *Plant Disease*, 104(8), 2233–2241.
- Hughes, M. A., Roy, K., Harrington, T. C., Brill, E., & Keith, L. M. (2023). *Ceratocystis lukuohia*-infested ambrosia beetle frass as inoculum for *Ceratocystis* wilt of ‘ōhi‘a (*Metrosideros polymorpha*). *Plant Pathology*, 72(2), 1–14.
- Latif, M. Z., Ul Haq, I., Ijaz, S., & Sarwar, M. K. (2023). Morphology, pathogenicity and physiology of *Ceratocystis fimbriata* causing black rot disease of *Colocasia esculenta*. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 60(2), 265–272.
- Lyimo, P. J. (2017). A tree girdling beetle in korogwe district: its potential risk to eucalyptus plantations and woodlots in tanzania. *Tanzania Journal of Forestry and Nature Conservation*, 86(2), 27–34.

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

- Muslim, A., Pratama, R., Suwandi, S., & Hamidson, H. (2022). Diseases severity, genetic variation, and pathogenicity of ceratocystis wilt on *Lansium domesticum* in South Sumatra, Indonesia. *Plant Pathology Journal*, 38(2), 131–145.
- Myrtales, F. M., Indrayadi, H., Glen, M., Kurniawan, Y. R., Brawner, J. T., Herdyantara, B., Beadle, C., Tjahjono, B., & Mohammed, C. (2023). Using transferable eucalypt microsatellite markers to identify qtl for resistance to ceratocystis wilt disease in *Eucalyptus pelita* f. Muel (myrtales, myrtaceae). *Forests*, 14(9), 1–13.
- Nasution, A., Glen, M., Beadle, C., & Mohammed, C. (2019). Ceratocystis wilt and canker—a disease that compromises the growing of commercial Acacia-based plantations in the tropics. *Australian Forestry*, 82, 80–93.
- Patel, & Goyena, R. (2019). Uji bakteri antagonis untuk mengendalikan penyakit mouldy rot (*Ceratocystis fimbriata*) di laboratorium. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 15(2), 9–25.
- Pilotti, M., Di Lernia, G., Modesti, V., Lumia, V., & Brunetti, A. (2016). Outcome of *Ceratocystis platani* inoculations in *platanus* × *acerifolia* in relation to season and inoculum dose. *IForest*, 9(4), 608–617.
- Pratama, R., Muslim, A., Suwandi, S., Damiri, N., & Soleha, S. (2021). First report of bullet wood (*mimusops elengi*) sudden decline disease caused by *Ceratocystis manginecans* in Indonesia. *Biodiversitas*, 22(5), 2636–2645.
- Rahayu, S. (2015). Karakter jamur *Ceratocystis* Sp. Penyebab penyakit busuk batang pada *Acacia decurrens* dan status penyakitnya di taman nasional Gunung Merapi, Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 2(2), 94–104.
- Rosado, C. C. G., Guimarães, L. M. da S., Faria, D. A., Resende, M. D. V. de, Cruz, C. D., Grattapaglia, D., & Alfenas, A. C. (2016). QTL mapping for resistance to *Ceratocystis* wilt in *Eucalyptus*. *Tree Genetics and Genomes*, 12(4), 1–10.
- Safita Ningtias, A., Prihatini, I., & Qiptiyah, M. (2021). Isolasi non-destruktif dan destruktif gen *coi* pada serangga jenis Coleoptera pembawa patogen *Ceratocystis*. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 15(1), 1–11.
- Siregar, B. A., Giyanto, Hidayat, S. H., Siregar, I. Z., & Tjahjono, B. (2020). Epidemiology of bacterial wilt disease on *Eucalyptus pellita* F. Muell. In Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 468(1), 1–9.
- Siti Husna Nurrohmah, Nur Hidayati, & Anto Rimbawanto. (2020). Inventarisasi penyakit pada tanaman *Acacia mangium* PT Bina Silva Nusa, Kalimantan Barat. *Talenta Conference Series: Agricultural and Natural Resources (ANR)*, 3(1), 8–15.
- Suwandi, S., Irsan, C., Hamidson, H., Umayah, A., & Asriyani, K. D. (2021). Identification and characterization of *Ceratocystis fimbriata* causing lethal wilt on the *Lansium* tree in Indonesia. *Plant Pathology Journal*, 37(2), 124–136.
- Syazwan, S. A., Mohd-Farid, A., Wan-Muhd-azrul, W. A., Syahmi, H. M., Zaki, A. M., Ong, S. P., & Mohamed, R. (2021). Survey, identification, and pathogenicity of *Ceratocystis fimbriata* complex associated with wilt disease on *Acacia mangium* in Malaysia. *Forests*, 12(12), 1–18.
- Tsopelas, P., Soulioti, N., Wingfield, M. J., Barnes, I., Marincowitz, S., Tjamos, E. C., & Paplomatas, E. J. (2021). *Ceratocystis ficicola* causing a serious disease of *Ficus carica* in Greece. *Phytopathologia Mediterranea*, 60(2), 337–349.