



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

Dinamika Variabilitas Iklim Dan Strategi Mitigasi Penyakit Gugur Daun *Pestalotiopsis* Sp. Pada Tanaman Karet (*Hevea Brasiliensis*)

Dynamics Of Climate Variability And Mitigation Strategies For Pestalotiopsis Sp. Leaf Fall Disease In Rubber Plants (Hevea Brasiliensis)

Naina Putri Rahmadani¹, Rafi Alkhoiri², Ales Sandro³, Azwi Reza Fahlevi Panjaitan⁴, Guntoro⁵

^{1,2,3,4}Program Studi Budidaya Perkebunan, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sawit Indonesia

⁵Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Teknologi Sawit Indonesia

*Corresponding Author: E-mail: nainarhmadni@gmail.com¹, rafialkhoiri30@gmail.com¹, sandroales128@gmail.com³, azwirezafahlevipanjaitan@gmail.com⁴, guntoro@itsi.ac.id⁵

Artikel Penelitian

Received: 12 Feb, 2026

Revised: 27 Mar, 2026

Accepted: 22 Apr, 2026

Kata Kunci

Eskalasi Penyakit, Mitigasi, *Pestalotiopsis* sp., Tanaman Karet, Variabilitas Iklim

Keywords:

Disease Escalation, Mitigation, Pestalotiopsis sp., Rubber Plants, Climate Variability

Doi: 10.56338/jks.v9i4.10849

ABSTRAK

Penyakit Gugur Daun (PGD) yang disebabkan oleh jamur *Pestalotiopsis* sp. telah menjadi ancaman baru yang serius bagi industri perkebunan karet di Indonesia, dengan potensi penurunan produksi lateks hingga 80%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai pengaruh faktor abiotik dan perubahan iklim terhadap perkembangan penyakit tersebut, serta merumuskan strategi mitigasi yang efektif. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur sistematis (systematic literature review) dengan menyimpulkan data dari sumber ilmiah terpercaya, termasuk jurnal nasional, dan laporan riset yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel iklim seperti suhu udara (23°C–28°C), kelembapan tinggi (>85%), dan intensitas hujan yang ekstrem merupakan pemicu utama percepatan siklus infeksi dan penyebaran konidia patogen. Selain faktor lingkungan, ketahanan fisiologis tanaman yang didukung oleh pemupukan tambahan (N, P, K) dan penggunaan klon yang tahan (seperti RRIC 100 dan IRR 39) terbukti mampu mengurangi tingkat keparahan penyakit. Strategi pengendalian masa depan harus menggabungkan sistem peramalan epidemi yang berbasis data cuaca dengan penggunaan agens hayati untuk menciptakan pengelolaan perkebunan yang lebih preventif dan berkelanjutan.

ABSTRACT

Rubber Leaf Fall Disease (LFD) caused by the fungus *Pestalotiopsis* sp. has emerged as a serious new threat to the Indonesian rubber industry, with the potential to reduce latex production by up to 80%. This study aims to assess the influence of abiotic factors and climate change on the progression of the disease, as well as to formulate effective mitigation strategies. The research method employed is a systematic literature review, synthesizing data from credible scientific sources, including national

journals and relevant research reports. The results indicate that climatic variables such as air temperature (23°C–28°C), high humidity (>85%), and extreme rainfall intensity are the primary triggers for the accelerated infection cycle and the dispersal of pathogen conidia. Beyond environmental factors, the physiological resistance of plants supported by supplemental fertilization (N, P, K) and the use of resistant clones (such as RRIC 100 and IRR 39) is proven to reduce disease severity. Future control strategies must integrate weather-based epidemic forecasting systems with the use of biological agents to establish more preventive and sustainable plantation management.

PENDAHULUAN

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) adalah aset penting dalam sektor perkebunan Indonesia yang memberikan kontribusi besar terhadap pendapatan negara dan kesejahteraan petani. Namun, stabilitas produksi karet nasional saat ini menghadapi ancaman besar dari munculnya fenomena Penyakit Gugur Daun (PGD) yang disebabkan oleh jamur *Pestalotiopsis* sp. Topik ini penting untuk dibahas karena sifat serangan patogen yang sangat agresif; infeksi pada kanopi dapat menyebabkan defoliasi berat yang berdampak langsung pada penurunan produktivitas lateks hingga mencapai jumlah 80% (Hermawan et al., 2023). Jika tidak segera ditangani secara menyeluruh, kondisi ini akan memicu kemerosotan ekonomi jangka panjang pada industri karet.

Penyebaran penyakit ini tidak terjadi secara terpisah, namun berkaitan erat dengan dinamika lingkungan yang semakin tidak pasti. Hal yang mendasari pentingnya pembahasan ini adalah fakta bahwa Indonesia memiliki karakteristik iklim tropis yang secara alami sangat mendukung siklus hidup patogen. Variabilitas iklim, seperti perubahan suhu dan kelembapan yang ekstrem, telah mengubah pola serangan penyakit menjadi lebih sulit diprediksi (Febbiyanti & Fairuzah, 2020). Selain itu, kurangnya sanitasi dan manajemen kebun yang baik di kalangan petani sering kali menjadi penyebab meningkatnya penyebaran penyakit ini di berbagai daerah (Permana & Diyasti, 2022). Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang bagaimana faktor-faktor abiotik tersebut memperburuk wabah menjadi dasar penting dalam menentukan langkah mitigasi yang efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi pengendalian yang lebih akurat melalui berbagai pendekatan. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur sistematis (*systematic literature review*) dengan mengumpulkan dan menyintesis data dari berbagai publikasi ilmiah, laporan riset, serta jurnal terkait. Fokus analisis diarahkan pada hubungan antara variabel cuaca dan tingkat keparahan penyakit, serta evaluasi terhadap ketahanan berbagai klon karet. Melalui tinjauan ini, diharapkan dapat dihasilkan rekomendasi strategi pengendalian terpadu yang tidak hanya mengandalkan cara kimia, tetapi juga mengedepankan ketahanan genetik dan pemanfaatan agens hayati untuk menghadapi tantangan perubahan iklim global.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur sistematis untuk meneliti hubungan antara faktor lingkungan dan perkembangan patogen *Pestalotiopsis* sp. Pengumpulan data dilakukan melalui pencarian pustaka terhadap berbagai publikasi ilmiah, laporan riset, dan artikel jurnal terpercaya yang relevan dengan epidemiologi penyakit tanaman karet. Kriteria seleksi literatur diutamakan pada karya ilmiah yang diterbitkan dalam sepuluh tahun terakhir agar informasi baru dan relevansi data tentang tren perubahan iklim terkini.

Analisis data dilakukan dengan teknik sintesis deskriptif komparatif, di mana informasi dari berbagai sumber dikelompokkan berdasarkan parameter abiotik seperti variasi curah hujan, tingkat kelembapan, dan suhu udara. Semua data yang terkumpul dievaluasi dengan cermat untuk menemukan

pola hubungan antara cuaca ekstrem dengan meningkatnya serangan penyakit di lapangan. Hasil sintesis ini kemudian disusun dalam bentuk naratif untuk memberikan pemahaman menyeluruh tentang faktor eksternal utama yang menyebabkan peningkatan populasi jamur *Pestalotiopsis sp.* pada ekosistem perkebunan karet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prevalensi, Karakteristik, dan Diagnosis Patogen

Berdasarkan ringkasan dari berbagai literatur, penyakit gugur daun yang disebabkan oleh *Pestalotiopsis sp.* telah diidentifikasi sebagai epidemi baru yang sangat merusak di Indonesia. Penyakit ini memiliki karakteristik gejala berupa bercak cokelat melingkar (circular) yang tumbuh cepat pada kanopi tanaman. Fenomena ini bukan hanya gugur daun biasa, tetapi juga ancaman sistemik bagi ekonomi perkebunan. Jamur *Pestalotiopsis sp.* sebagai penyebab penyakit gugur daun dapat menurunkan produktivitas tanaman karet hingga mencapai angka 80%, sehingga memerlukan tindakan penanggulangan yang menyeluruh (Hermawan et al., 2023). Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa peningkatan penyakit ini tidak terjadi secara acak, melainkan berkaitan erat dengan pengelolaan kebun. Surveilans di lapangan menunjukkan bahwa penyebaran penyakit ini sangat luas, insidensi penyakit gugur daun karet di Provinsi Kalimantan Barat menunjukkan pola penyebaran yang dipengaruhi oleh tingkat kebersihan kebun dan kondisi lingkungan sekitar (Permana & Diyasti, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa sanitasi kebun yang buruk dapat menjadi sumber spora yang memperburuk serangan.

Secara morfologi dan molekuler, patogen ini telah didiagnosis sebagai spesies baru yang berbeda dari penyakit gugur daun sebelumnya seperti *Colletotrichum* atau *Corynespora*. Perbedaan ini sangat penting karena menentukan efektivitas pengendalian yang akan diterapkan. Hasil diagnosis melalui postulat Koch dan analisis filogenetik mengonfirmasi bahwa *Pestalotiopsis sp.* merupakan penyebab utama kejadian luar biasa gugur daun karet di Sumatera dan Kalimantan (Kusdiana et al., 2020). Penting untuk dimengerti bahwa keadaan patogen ini sangat bergantung pada kesesuaian iklim di daerah tropis. Secara umum, Indonesia memiliki kondisi iklim yang sangat cocok untuk semua perkembangan penyakit karet, di mana suhu, kelembaban dan curah hujan adalah faktor yang sangat penting dalam epidemiologi penyakit tanaman (Febbiyanti & Fairuzah, 2020). Kondisi geografis Indonesia yang lembap sepanjang tahun memberikan dukungan alami bagi *Pestalotiopsis sp.* untuk tetap hidup dan menginfeksi sepanjang musim.

Analisis Faktor Abiotik dan Variabilitas Iklim

Analisis tentang aspek epidemiologi menunjukkan bahwa faktor abiotik, terutama variabel cuaca, adalah pemicu utama meningkatnya patogen. Dalam ekosistem perkebunan, iklim mikro berfungsi sebagai tempat berkembangnya spora. Perkembangan epidemi penyakit gugur daun *Pestalotiopsis sp.* sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, di mana suhu dan kelembapan udara menjadi faktor utama yang menentukan laju infeksi patogen (Kusdiana et al., 2021). Kondisi lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan jamur patogen biasanya berada pada suhu antara 23°C hingga 28°C dengan tingkat kelembaban yang stabil di atas 85% (Febbiyanti & Fairuzah, 2020). Kondisi basah yang ekstrem dapat menjadi karpet merah untuk patogen berpindah antar tanaman. Kelembapan udara relatif yang tinggi (RH >90%) menciptakan lingkungan mikro yang sangat mendukung pelepasan spora. Peningkatan curah hujan yang disertai dengan tingginya kelembapan udara menciptakan lingkungan mikro yang ideal bagi pelepasan dan penyebaran konidia jamur *Pestalotiopsis sp.* ke tanaman (Marmansyah Siregar, 2021).

Buruknya, perubahan iklim dan pola cuaca yang tidak stabil baru-baru ini telah mempercepat penyebaran patogen di tingkat lanskap. Ketidakteraturan musim membuat tanaman sulit beradaptasi, sedangkan patogen menjadi semakin virulen. Interaksi kompleks antara frekuensi hari hujan dan perubahan suhu harian secara signifikan meningkatkan tingkat keparahan penyakit pada kanopi

tanaman karet (Fitria et al., 2024). Variabilitas iklim yang ekstrem menyebabkan perubahan pada periode dan kemampuan penyebaran patogen, sehingga metode peramalan epidemi yang menggunakan data cuaca sangat penting untuk dikembangkan demi pengelolaan penyakit yang lebih tepat (Febbiyanti & Fairuzah, 2020). Dampak nyata dari ketergantungan pada faktor cuaca ini terlihat pada kegagalan kontrol kimiawi yang sering terjadi. Fenomena ini membuat strategi pengendalian konvensional sering kali tidak efektif karena keberhasilan penggunaan fungisida di lapangan sangat tergantung pada waktu aplikasi yang tepat dan kondisi cuaca saat penyemprotan (Nurchalidah et al., 2023). Tanpa sinkronisasi dengan data cuaca, penggunaan fungisida justru akan menambah biaya operasional tanpa hasil yang optimal.

Strategi Mitigasi melalui Ketahanan Inang dan Agens Hayati

Dalam menghadapi tekanan lingkungan (faktor abiotik) yang tidak pasti, memperkuat daya tahan internal tanaman adalah strategi jangka panjang yang paling logis. Penggunaan varietas atau klon yang tahan adalah langkah mitigasi yang paling efektif untuk memutus rantai epidemi. Klon RRIC 100 dan IRR 39 menunjukkan tingkat ketahanan yang lebih baik dibandingkan klon PB 260 terhadap infeksi *Pestalotiopsis sp.* dalam kondisi lingkungan yang mendukung epidemi (Kusdiana et al., 2021). Pola ketahanan genetik ini juga konsisten ditemukan pada komoditas perkebunan lainnya. Hal yang sama ditemukan pada komoditas lain, di mana varietas bibit kelapa sawit Dami Mas dan Icalik menunjukkan masa inkubasi yang lebih lama terhadap serangan *Pestalotiopsis sp.* dibandingkan varietas lainnya (Mariyah & Budi, 2025). Selain faktor genetik murni, kesehatan tanaman secara keseluruhan yang didukung oleh nutrisi seimbang dapat memperkuat mekanisme pertahanan seluler. Pemberian pupuk ekstra Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) memiliki pengaruh dalam meningkatkan ketahanan fisiologis klon karet tertentu seperti PB 260 terhadap tekanan infeksi jamur *Pestalotiopsis sp.* (Qodri, 2024).

Sebagai alternatif atau pelengkap cara kimiawi yang semakin terbatas efektivitasnya, pemanfaatan bioprotektor mikroba atau agens hayati menawarkan pengendalian yang lebih berkelanjutan. Pemanfaatan musuh alami ini bekerja secara spesifik dan ramah lingkungan. Eksplorasi cendawan endofit dari jaringan tanaman sehat memiliki potensi besar sebagai agens biokontrol yang efektif dalam menghambat pertumbuhan patogen melalui mekanisme kompetisi ruang dan nutrisi (Damanik, 2024). Penelitian lain juga menyoroti potensi bakteri lokal yang secara alami hidup di daun untuk melawan patogen. Bakteri filoplan yang dieksplorasi dari daun karet mampu menghasilkan senyawa antibakteri dan antijamur yang efektif menekan pertumbuhan *Pestalotiopsis sp.* secara *in vitro* (Oktarianti et al., 2024).

Prinsip kerja agens hayati ini umumnya melibatkan mekanisme antagonisme langsung. Efektivitas ini juga didukung oleh temuan pada jenis jamur lain yang memiliki pola serangan serupa, seperti *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium sp.* yang terbukti memiliki kemampuan antagonisme tinggi dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen *Botryodiplodia* melalui mekanisme mikoparasit (Eti Artiningsih Octaviani & Herliyana, 2015). Secara keseluruhan, strategi pengendalian harus berpindah dari cara reaktif menjadi preventif-integratif. Manajemen penyakit karet di masa depan harus bergantung pada penggabungan antara pemilihan klon yang tahan, perbaikan kondisi lingkungan kebun, dan penggunaan model analisis matematik yang didasarkan pada faktor iklim untuk memperkirakan risiko epidemi lebih awal (Febbiyanti & Fairuzah, 2020). Penggabungan ini diharapkan dapat mengurangi tingkat defoliasi dan menjaga kestabilan produksi lateks di tengah perubahan iklim global yang semakin tidak pasti.

KESIMPULAN

Penyakit gugur daun yang disebabkan oleh *Pestalotiopsis sp.* adalah ancaman baru yang serius bagi keberlanjutan produksi karet di Indonesia, dengan potensi penurunan produktivitas hingga 80%.

Dari studi literatur dan diskusi, disimpulkan bahwa peningkatan penyakit ini disebabkan oleh interaksi kompleks antara faktor biotik (virulensi patogen), faktor abiotik (perubahan iklim), dan manajemen budidaya yang tidak optimal. Lingkungan dengan suhu 23°C–28°C dan kelembapan lebih dari 85% merupakan faktor pembatas utama yang mempercepat infeksi dan penyebaran konidia jamur secara luas.

Strategi pengurangan dampak yang paling efektif dan berkelanjutan adalah dengan meningkatkan ketahanan inang secara genetik dan fisiologis. Untuk ketahanan genetik, pemilihan klon sangat penting karena setiap varietas menunjukkan respons yang berbeda terhadap serangan patogen. Seperti yang dinyatakan dalam penelitian terbaru, klon karet yang memiliki sifat genetik tahan dapat mengurangi kerusakan tajuk akibat gugur daun, di mana hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat ketahanan klon karet harapan dipengaruhi oleh interaksi antara konstitusi genetik tanaman dengan tekanan lingkungan di lapangan (Sayurandi et al., 2023). Selain faktor klon, penggabungan nutrisi tambahan (N, P, K) dan penggunaan agen hayati seperti cendawan endofit serta bakteri filoplan terbukti efektif dalam menghambat pertumbuhan patogen secara *in vitro*.

Sebagai langkah pencegahan di masa depan, manajemen pengendalian harus beralih dari pendekatan reaktif ke preventif integratif. Ini sesuai dengan kebutuhan untuk mengembangkan peramalan epidemi berdasarkan data cuaca karena manajemen penyakit karet di masa depan harus bergantung pada kombinasi antara pemilihan klon yang tahan, perbaikan kondisi lingkungan kebun, dan penggunaan model analisis matematik yang didasarkan pada faktor iklim (Febbiyanti & Fairuzah, 2020). Dengan demikian, gabungan antara penggunaan klon unggul tahan dan sistem peringatan dini berbasis iklim menjadi kunci utama untuk menjaga stabilitas produksi karet nasional di tengah ketidakpastian iklim global.

DAFTAR RUJUKAN

- Damanik, N. (2024). *Eksplorasi Cendawan Endofit Sebagai Agens Biokontrol Penyakit Gugur Daun (Pestalotiopsis Sp.) pada Tanaman Karet (Hevea Brasiliensis)*.
- Eti Artiningsih Octaviani, A., & Herliyana, E. N. (2015). *Potensi Trichoderma harzianum dan Gliocladium sp. Penyebab Penyakit Mati Pucuk Pada Jabon (Anthocephalus cadama (ROXB). MIQ)*. 06(1), 27–32.
- Febbiyanti, T. R., & Fairuzah, Z. (2020). Identifikasi Penyebab Kejadian Luar Biasa Penyakit Gugur Daun Karet di Indonesia. *Jurnal Penelitian Karet*, 37(2), 193–206.
- Fitria, P., Simangunsong, I. A., Handoko, H., Nurliana, & Barus, F. A. (2024). Studi Epidemiologi dan Pola Penyebaran Penyakit Gugur Daun Karet (*Pestalotiopsis sp.*) Paada Tanaman Karet (*Havea brasiliensis*). *Jurnal Agro Estate*, 8(1).
- Hermawan, B., Hasbunallah, M. D., & Falahuddin, I. (2023). Isolasi Cendawan *Pestalotiopsis Sp.* Penyebab Gugur Daun Circular Pada Tanaman Karet (*Hevea Brasiliensis*). *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 2(03), 193–200. <https://doi.org/10.62668/kapalamada.v2i03.821>
- Kusdiana, A. P. J., Sinaga, M. S., & Tondok, E. T. (2020). Diagnosis Penyebab Penyakit Gugur Daun Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). *Jurnal Penelitian Karet*, 38(2), 165–178. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v2i38.728>
- Kusdiana, A. P. J., Sinaga, M. S., & Tondok, E. T. (2021). Pengaruh Klon Karet Terhadap Epidemi Penyakit Gugur Daun *Pestalotiopsis*. *Warta Perkaratan*, 40(1), 41–52. <https://ejournal.puslitkaret.co.id/index.php/wartaperkaretan/article/view/747%0Ahttps://ejournal.puslitkaret.co.id/index.php/wartaperkaretan/article/download/747/577>
- Mariyah, Y., & Budi, I. S. (2025). *Uji Tingkat Ketahanan Varietas Bibit Kelapa Sawit Terhadap Serangan Bercak Daun Pestalotiopsis sp.* 428–437.
- Marmansyah Siregar. (2021). Uji efektifitas fungisida anvil 50 sc terhadap patogen penyakit gugur daun (*Pestalotiopsis sp.*) tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) asal isolat kebun Batang Toru dan Bandar Betsy. *AGRILAND: Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(3), 146–152.

-
- Nurchalidah, S., Priwiratama, H., & Fitriani. (2023). Strategi Pemasaran Herbisida Pada Ud. Sumber Bahagia Di Desa Bugeman Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo. *Jurnal Purnama Media*, 1(3), 56–63.
- Oktarianti, S., Rianto, F., & Syahputra, E. (2024). Eksplorasi Bakteri Filoplan Daun Karet dan Potensinya sebagai Agens Hayati terhadap *Pestalotiopsis* sp. Penyebab Penyakit Gugur Daun. *Variabel*, 7(1), 31. <https://doi.org/10.26737/var.v7i1.5309>
- Permana, E. I., & Diyasti, F. (2022). Surveilans Indensi Penyakit Gugur Daun Karet *Pestalotiopsis* sp di Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Agro Script*, 4(1), 24–31.
- Qodri, A. (2024). *Studi Ketahanan Klon Karet PB 260 dan IRR 112 Terhadap Penyakit Gugur Daun Pestalotiopsis sp dengan Pemberian Pupuk Ekstra N, P, dan K*. <https://repository.uisu.ac.id/handle/123456789/3018>
- Sayurandi, S., Mara Kaya Habib Rambe, Eka Bobby Febrianto, & Syarifah Aini Pasaribu. (2023). Uji Ketahanan Genetik Beberapa Klon Karet Harapan Terhadap Penyakit Gugur Daun *Pestalotiopsis* Di Kebun Entres. *Jurnal Agro Estate*, 7(1), 9–17. <https://doi.org/10.47199/jae.v7i1.140>