

Korelasi Kepadatan Konidium Dan Kelembapan Udara Dengan Intensitas Serangan
Cercospora Sp. Pada Tanaman Edamame Di Areal Tanaman Kelapa Sawit Belum
Menghasilkan

Devi Asriani Br Simanihuruk¹, Guntoro^{2*},³ Henry Budi Hasibuan
Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Teknologi Sawit
Indonesia, Medan, Indonesia^{1,2}

Email Korespondensi:¹ asrianiidevi682@gmail.com ; ^{2*} guntoro@itsi.ac.id ; ³
henry.budialfalah@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted 23-Juni-2026
Received 27-Juni-2026
Published 28-Juni-2026

Keywords:

Edamame, *Cercospora* sp.,
conidia density, air humidity,
disease severity, multiple linear
regression

Kata Kunci:

Edamame, *Cercospora* sp.,
kepadatan konidia,
kelembapan udara, tingkat
keparahan penyakit, regresi
linier berganda

ABSTRACT

Leaf spot disease caused by *Cercospora* sp. is a major constraint in edamame (*Glycine max* L.) cultivation, reducing both crop quality and yield. This study aimed to analyze the relationship between conidia density and air humidity with disease severity and to develop a predictive statistical model for disease management. The research was conducted at the ITSI experimental field, Deli Serdang, North Sumatra, from March to June 2026 using a descriptive-correlational survey method involving 45 observation periods across five 5 × 5 m plots. Data were analyzed using Pearson correlation and multiple linear regression. The results showed that air humidity had a very strong and significant positive correlation with disease severity ($r = 0.910$; $p < 0.001$), whereas conidia density exhibited a weak and non-significant correlation ($r = 0.189$; $p = 0.213$). The resulting regression model, $\hat{Y} = -286.310 + 4.040X_2 + 0.188X_1$ ($R^2 = 0.831$), explained 83.1% of the variation in disease severity. Air humidity was identified as the dominant predictor, while conidia density had no significant effect. In conclusion, environmental humidity management is the primary factor in controlling *Cercospora* sp. in productive edamame fields. The novelty of this study lies in the development of a predictive model integrating conidia density and air humidity as the basis for an early warning system for disease management.

ABSTRAK

Penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* sp. merupakan salah satu kendala utama dalam budidaya edamame (*Glycine max* L.) karena dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kepadatan konidia dan kelembapan udara dengan tingkat keparahan penyakit serta menyusun model statistik prediktif untuk

mendukung pengendalian penyakit. Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan ITSI, Deli Serdang, Sumatera Utara, pada Maret-Juni 2026 menggunakan metode survei deskriptif-korelasional dengan 45 kali pengamatan pada lima petak berukuran 5×5 m. Data dianalisis menggunakan korelasi Pearson dan regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelembapan udara memiliki korelasi positif yang sangat kuat dan signifikan terhadap tingkat keparahan penyakit ($r = 0,910$; $p < 0,001$), sedangkan kepadatan konidia menunjukkan korelasi lemah dan tidak signifikan ($r = 0,189$; $p = 0,213$). Model regresi yang diperoleh adalah $\hat{Y} = -286,310 + 4,040X_2 + 0,188X_1$ dengan $R^2 = 0,831$, yang mampu menjelaskan 83,1% variasi tingkat keparahan penyakit. Kelembapan udara merupakan prediktor dominan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan kelembapan lingkungan menjadi faktor utama dalam pengendalian *Cercospora* sp. Kebaruan penelitian terletak pada pengembangan model prediksi berbasis kombinasi kepadatan konidia dan kelembapan udara sebagai dasar sistem peringatan dini penyakit pada edamame.

PENDAHULUAN

Edamame (*Glycine max* L. Merrill) merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang semakin diminati pasar lokal dan internasional sebagai sumber protein nabati berkualitas tinggi. Permintaan edamame terus meningkat seiring tren konsumsi pangan sehat di berbagai negara (Pratiwi et al., 2023). Namun, produktivitas edamame di Indonesia menghadapi kendala serius berupa serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), khususnya penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* sp. Patogen ini mampu menginfeksi daun, batang, dan polong edamame, mengakibatkan bercak-bercak nekrotik yang menghambat fotosintesis dan mereduksi akumulasi fotosintat ke dalam biji. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa serangan *Cercospora* sp. dapat menurunkan hasil panen kedelai dan edamame antara 10–40% tergantung tingkat keparahan dan fase pertumbuhan saat infeksi terjadi (Hartono et al., 2024).

Dalam sistem epidemiologi penyakit tanaman, perkembangan penyakit dipengaruhi oleh interaksi tiga komponen utama (segitiga penyakit): inang yang rentan, patogen yang virulen, dan lingkungan yang mendukung. Faktor lingkungan, khususnya kelembapan udara, memainkan peran krusial dalam siklus hidup *Cercospora* sp. Kelembapan udara yang tinggi (>80%) mendukung proses sporulasi, perkecambahan konidium, dan penetrasi ke jaringan inang. Periode basah yang berkepanjangan meningkatkan infeksi secara eksponensial, terutama pada fase tanaman menghasilkan (R5–R7) di mana kanopi yang rapat menciptakan iklim mikro dengan kelembapan tinggi dan sirkulasi udara terbatas (Mulyadi & Susanto, 2023; Wijaya et al., 2025).

Konidium merupakan propagul aseksual utama *Cercospora* sp. yang berperan sebagai inokulum primer maupun sekunder dalam siklus penyakit. Dinamika kepadatan konidium di atmosfer mencerminkan tingkat aktivitas patogen di lapangan. Kepadatan konidium yang tinggi di udara berkorelasi positif dengan meningkatnya tekanan inokulum dan kemungkinan infeksi baru pada tanaman sehat. Pemantauan kepadatan konidium secara periodik dapat digunakan sebagai indikator dini peningkatan risiko serangan penyakit (Nuryanti et al., 2022).

Meskipun penelitian tentang *Cercospora* sp. pada kedelai telah banyak dilakukan secara global, kajian khusus mengenai korelasi kepadatan konidium dan kelembapan udara dengan intensitas serangan pada tanaman edamame di areal tanaman menghasilkan masih sangat terbatas di Indonesia. Perbedaan perlakuan agronomi, varietas, dan kondisi iklim mikro pada sistem produksi edamame komersial membuat generalisasi dari penelitian pada kedelai biasa tidak selalu dapat diterapkan secara langsung (Sulistyowati et al., 2023).

Model prediksi berbasis korelasi statistik antara variabel iklim dan epidemi penyakit telah banyak dikembangkan untuk berbagai patosistem dan terbukti akurat dalam memprediksi intensitas serangan di lapangan (Rahmawati & Prasetyo, 2024). Pemahaman tentang hubungan kuantitatif ini dapat digunakan untuk mengembangkan sistem peringatan dini (*early warning system*), menentukan ambang ekonomi pengendalian penyakit, serta menyusun strategi manajemen penyakit berbasis data lingkungan yang lebih efisien. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji dan mengkuantifikasi korelasi antara kepadatan konidium *Cercospora* sp. dan kelembapan udara dengan intensitas serangan penyakit bercak daun pada tanaman edamame di areal tanaman menghasilkan, serta membangun model statistik prediktif yang dapat digunakan dalam manajemen penyakit edamame.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama ± 4 bulan (Maret–Juni 2026) di Kebun Praktik Institut Teknologi Sawit Indonesia (ITSI) yang berlokasi di Jalan Willem Iskandar, Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara (koordinat 3,6167° LU dan 98,7098° BT, ketinggian ± 27 mdpl). Identifikasi patogen dilakukan di Laboratorium Fitopatologi ITSI. Analisis statistik menggunakan IBM SPSS Statistics versi 26 dan Microsoft Excel 2021.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan metode survei deskriptif-korelasional (*descriptive correlational survey*). Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan mendeskripsikan tingkat kepadatan

konidium dan kelembapan udara yang terjadi secara alami di lapangan, kemudian menganalisis korelasi antarvariabel dengan intensitas serangan penyakit tanpa manipulasi perlakuan (Permadi et al., 2024). Data dikumpulkan melalui pengamatan periodik setiap 7 hari, menghasilkan 45 titik data observasi dari 5 plot pengamatan berukuran 5×5 m yang disusun secara diagonal (*diagonal transect*) dengan jarak antar plot minimal 20 m. Pada setiap plot ditetapkan 20 tanaman sampel (total 100 tanaman) yang diberi label permanen.

Variabel dan Pengukuran

Variabel terikat (Y) adalah intensitas serangan penyakit bercak daun *Cercospora* sp. (%), dihitung menggunakan formula Webb-Horsfall yang dimodifikasi: $IS (\%) = [\sum(n_i \times v_i)] / (N \times V) \times 100\%$, di mana n_i = jumlah daun pada nilai skala ke- i , v_i = nilai skala, N = total daun diamati, V = nilai skala tertinggi. Penilaian menggunakan skala BAYER 5 kategori (0–4) dan dilakukan setiap 7 hari antara pukul 08.00–11.00 WIB pada 60 lembar daun per plot (20 tanaman × 3 strata daun).

Variabel bebas X_1 adalah kepadatan konidium *Cercospora* sp. (konidium $\text{cm}^{-2} \text{ hari}^{-1}$), diukur menggunakan metode perangkap kaca preparat (*glass slide trap*) yang dilapisi vaselin dan dipasang 24 jam di dalam kanopi (ketinggian 30–40 cm). Penghitungan konidia dilakukan pada 10 bidang pandang acak per preparat di bawah mikroskop (perbesaran 100–400×). Variabel bebas X_2 adalah kelembapan udara relatif harian rata-rata (%), diukur menggunakan data logger Hobo U23-001 yang dipasang pada ketinggian 50 cm di dalam kanopi dengan pencatatan otomatis setiap 30 menit.

Analisis Data

Sebelum analisis utama, dilakukan uji asumsi klasik: (1) Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov ($n = 45$); (2) Uji Multikolinearitas menggunakan Variance Inflation Factor (VIF); (3) Uji Heteroskedastisitas dengan korelasi Spearman's Rho antara nilai absolut residual dan variabel bebas; (4) Uji Autokorelasi menggunakan statistik Durbin-Watson (DW). Setelah asumsi terpenuhi, dilakukan analisis korelasi Pearson dan regresi linear berganda ($Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \epsilon$) dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ menggunakan IBM SPSS Statistics versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lokasi Penelitian dan Deskripsi Variabel

Penelitian dilaksanakan pada pertanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) fase R5–R7 (areal tanaman menghasilkan) di Kebun Praktik ITSI, Deli Serdang. Populasi tanaman sebesar 120.000–150.000 tanaman per hektar dengan jarak tanam 25 × 20 cm menciptakan kondisi kanopi rapat dengan indeks luas daun (ILD) 3,5–5,0 yang menghasilkan iklim mikro kondusif bagi perkembangan patogen fungi.

Penilaian intensitas serangan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* sp. pada tanaman edamame dilakukan menggunakan sistem skoring berdasarkan tingkat keparahan gejala yang tampak pada permukaan daun. Skala penilaian digunakan sebagai acuan untuk mengelompokkan tingkat kerusakan daun akibat infeksi patogen, sehingga dapat diperoleh nilai intensitas serangan secara kuantitatif. Setiap skala menggambarkan perbedaan tingkat perkembangan gejala yang diamati pada daun tanaman edamame selama penelitian berlangsung. Adapun contoh visual dari masing-masing kategori skala serangan penyakit disajikan pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Skala penilaian intensitas serangan penyakit bercak daun akibat *Cercospora* sp. Pada daun tanaman edamame

Selama 45 periode pengamatan (Maret-Juni 2026), ketiga variabel menunjukkan nilai deskriptif sebagai berikut: kepadatan konidium (X_1) rata-rata 30,11 konidium cm^{-2} hari $^{-1}$ (SD = 5,153); kelembapan udara (X_2) rata-rata 76,93 % RH (SD = 4,324%); dan intensitas serangan (Y) rata-rata 30,16% (SD = 19,359%). Kelembapan berkisar antara 70,2–87,4%, umumnya mencapai nilai tertinggi pada periode April–Mei 2026 yang bersesuaian dengan frekuensi hujan yang lebih tinggi. Intensitas serangan meningkat progresif dari <15% pada awal Maret menuju >55% pada beberapa plot di periode April–Mei, kemudian sedikit menurun pada akhir Juni seiring turunnya kelembapan, pola yang konsisten dengan sifat polisiklik *Cercospora* sp. (Hartono et al., 2024).

Gejala serangan *Cercospora* sp. pada tanaman edamame dapat diamati melalui perubahan kondisi morfologi tanaman, terutama pada bagian daun. Pengamatan visual dilakukan untuk membedakan karakteristik tanaman yang menunjukkan gejala penyakit dengan tanaman yang tidak terinfeksi. Perbedaan kondisi tersebut digunakan sebagai pendukung dalam identifikasi tingkat kesehatan tanaman di lapangan selama penelitian berlangsung. Dokumentasi kondisi

tanaman sehat dan tanaman yang menunjukkan gejala serangan *Cercospora* sp. disajikan pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Perbandingan kondisi tanaman edamame yang menunjukkan gejala serangan *Cercospora* sp. (atas) dan tanaman edamame sehat (bawah) di areal kelapa sawit belum menghasilkan.

Pengamatan kepadatan konidium *Cercospora* sp. dilakukan menggunakan alat penangkap spora (spore trap) yang dipasang di lokasi penelitian. Penggunaan spore trap bertujuan untuk menangkap dan mengumpulkan konidium yang tersebar di udara pada areal pertanaman edamame sehingga dapat dilakukan pengamatan dan perhitungan kepadatan spora di laboratorium. Pemasangan alat dilakukan pada area pengamatan yang mewakili kondisi lingkungan penelitian di bawah tegakan kelapa sawit belum menghasilkan. Dokumentasi alat penangkap spora yang digunakan selama penelitian disajikan pada Gambar 3. Dibawah ini



Gambar 3. Alat penangkap spora (spore trap) yang digunakan untuk menangkap konidium *cercospora* sp. Di areal pertanaman edamame pada lahan kelapa sawit belum menghasilkan.

Hasil Uji Asumsi Klasik

Hasil pengujian seluruh asumsi klasik sebelum analisis regresi dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan hasil uji asumsi klasik

Uji Asumsi	Parameter Utama	Nilai/Hasil	Kesimpulan
Normalitas (K-S)	Asymp. Sig. Y / X_1 / X_2	0,200 / 0,200 / 0,200 ($p > 0,05$)	Terpenuhi
Multikolinearitas	VIF X_1 dan X_2	1,024 (< 10); Tolerance = 0,976	Terpenuhi
Heteroskedastisitas (Spearman's Rho)	Sig. residual vs X_1 dan X_2	X_1 : $p = 0,523$; X_2 : $p = 0,418$ ($p > 0,05$)	Terpenuhi
Autokorelasi (Durbin-Watson)	Nilai DW (dL = 1,430; dU = 1,615)	DW = 0,726 ($< dL$) → autokorelasi terdeteksi positif	Catatan: ada indikasi autokorelasi

(Sumber: Output SPSS, 2026)

Berdasarkan Tabel 1, uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan nilai Asymp. Sig. = 0,200 ($p > 0,05$) untuk ketiga variabel, sehingga asumsi normalitas terpenuhi dan penggunaan statistik parametrik divalidasi. Nilai VIF = 1,024 pada kedua variabel bebas membuktikan tidak adanya multikolinearitas yang problematik, mengkonfirmasi bahwa X_1 dan X_2 memberikan informasi yang cukup independen dalam model (r antar keduanya hanya 0,154, $p = 0,311$). Uji heteroskedastisitas menghasilkan nilai Spearman's Rho yang tidak signifikan untuk kedua variabel bebas, sehingga asumsi homoskedastisitas terpenuhi. Satu-satunya catatan adalah adanya indikasi autokorelasi positif (DW = 0,726 $< dL$ = 1,430), yang dapat dijelaskan secara biologis mengingat sifat polisiklik *Cercospora* sp. di mana intensitas penyakit pada satu waktu pengamatan sangat bergantung pada intensitas waktu sebelumnya (Mulyadi & Susanto, 2023). Interpretasi model dilakukan dengan memperhatikan keterbatasan tersebut.

Korelasi Kepadatan Konidium dan Kelembapan Udara dengan Intensitas Serangan

Hasil analisis korelasi Pearson antarvariabel disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Matriks korelasi pearson antara x_1 , x_2 , dan y

Variabel	Intensitas Serangan (Y)	Kelembapan (X_2)	Konidium (X_1)
Intensitas Serangan (Y)	1	0,910**	0,189
Kelembapan Udara (X_2)	0,910**	1	0,154

Kepadatan Konidium (X_1)	0,189	0,154	1
Sig. (2-tailed) Y terhadap X_1/X_2		p = 0,000**	p = 0,213 ^{ns}

(Sumber: Output SPSS, 2026; ** = signifikan pada level 0,01; ns = tidak signifikan)

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan perbedaan yang sangat kontras antara korelasi kelembapan udara dan kepadatan konidium terhadap intensitas serangan. Kelembapan udara (X_2) memiliki korelasi Pearson yang sangat kuat dan signifikan dengan intensitas serangan (Y) sebesar $r = 0,910$ ($p = 0,000 < 0,01$). Nilai $r^2 = 0,828$ berarti 82,8% variasi intensitas serangan dapat dijelaskan oleh kelembapan udara secara tunggal. Temuan ini secara konsisten mendukung mekanisme biologis yang telah mapan: kelembapan udara merupakan faktor lingkungan terpenting yang mengontrol sporulasi, perkecambahan konidia, penetrasi, dan kolonisasi *Cercospora* sp. (Mulyadi & Susanto, 2023; Setiawan & Wahyuni, 2024). Rata-rata kelembapan 76,93% berada di atas ambang minimum perkecambahan konidia *Cercospora* sp. ($\geq 70\%$ RH), sehingga infeksi terjadi secara konsisten sepanjang periode pengamatan.

Sebaliknya, kepadatan konidium (X_1) hanya menunjukkan korelasi yang lemah dan tidak signifikan dengan intensitas serangan ($r = 0,189$, $p = 0,213 > 0,05$). Hasil ini dapat dijelaskan oleh adanya efek lag waktu (*lag time*) antara peningkatan kepadatan konidium dan munculnya gejala penyakit. *Cercospora* sp. memiliki periode inkubasi 7–14 hari setelah infeksi (Hartono et al., 2024), sehingga intensitas penyakit yang terukur pada suatu titik waktu merupakan manifestasi dari kejadian infeksi 1–2 minggu sebelumnya, bukan dari konidium yang ada pada hari yang sama. Temuan ini selaras dengan Sulistyowati et al. (2023) yang menyatakan bahwa kepadatan konidium 1–2 minggu sebelumnya merupakan prediktor yang lebih baik untuk intensitas penyakit saat ini. Korelasi antara X_1 dan X_2 yang sangat rendah ($r = 0,154$, $p = 0,311$) mengkonfirmasi tidak adanya multikolinearitas.

Model Prediksi Intensitas Serangan *Cercospora* sp.

Hasil analisis regresi linear berganda setelah terpenuhinya asumsi klasik disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Koefisien model regresi linear berganda

Model	B (Unstd.)	Std. Error	Beta (Std.)	t	Sig.
Konstanta	-286,310	22,230	—	-12,880	0,000
Kelembapan (X_2)	4,040	0,288	0,902	14,047	0,000
Konidium (X_1)	0,188	0,241	0,050	0,780	0,440

(Sumber: Output SPSS, 2026; Variabel dependen: Intensitas Serangan)

Tabel 4. Ringkasan evaluasi kualitas model

Parameter Evaluasi	Nilai	Interpretasi
R (Multiple Correlation)	0,911	Korelasi simultan sangat kuat
R ² (Koefisien Determinasi)	0,831	83,1 % variasi Y dijelaskan model
Parameter Evaluasi	Nilai	Interpretasi
Adjusted R ²	0,823	Nilai terkoreksi, lebih representatif
Std. Error of Estimate	8,150%	Rata-rata kesalahan prediksi ±8,15%
F hitung (ANOVA)	Signifikan	p < 0,05; model secara keseluruhan valid

(Sumber: Output SPSS, 2026)

Berdasarkan Tabel 3 dan 4, persamaan model regresi linear berganda yang terbentuk adalah:

$$\hat{Y} = -286,310 + 4,040X_2 + 0,188X_1$$

di mana $\hat{Y}$ = intensitas serangan (%); X_2 = kelembapan udara (% RH); X_1 = kepadatan konidium (konidium cm⁻² hari⁻¹). Model ini mampu menjelaskan 83,1% variasi dalam intensitas serangan *Cercospora* sp. ($R^2 = 0,831$, Adjusted $R^2 = 0,823$). Uji F simultan menghasilkan nilai yang signifikan ($p < 0,05$), mengkonfirmasi validitas model secara keseluruhan.

Interpretasi koefisien menunjukkan bahwa kelembapan udara ($b_2 = 4,040$, Beta = 0,902, $p = 0,000$) berpengaruh nyata dan sangat signifikan: setiap peningkatan 1 % RH kelembapan akan meningkatkan intensitas serangan sebesar 4,040 poin persentase. Nilai Beta terstandarisasi 0,902 mengkonfirmasi dominasi kelembapan sebagai penentu utama model. Sebaliknya, koefisien kepadatan konidium ($b_1 = 0,188$, Beta = 0,050, $p = 0,440$) tidak signifikan secara statistik ($p > 0,05$), mengkonfirmasi temuan korelasi parsial. Nilai konstanta -286,310 berfungsi sebagai titik intersep matematis model, wajar secara statistik mengingat kelembapan memiliki nilai nominal besar (rata-rata 76,93%).

Korelasi yang sangat kuat antara kelembapan dan intensitas serangan ($r = 0,910$) konsisten dengan temuan pada berbagai patosistem *Cercospora* sp. Mekanisme biologisnya beroperasi melalui multiple tahapan: kelembapan $\geq 80\%$ RH mengaktifkan jalur transduksi sinyal osmotik (MAPK pathway) pada miselium, memicu elongasi konidiofor dan pembentukan konidia baru (Mulyadi & Susanto, 2023); konidia membutuhkan lapisan air bebas atau kelembapan $\geq 85\%$ RH untuk berkecambah dan menembus jaringan daun; serta kondisi iklim mikro dalam kanopi areal tanaman menghasilkan (fase R5–R7) yang secara konsisten lebih lembap dari atmosfer luar menyebabkan daun-daun strata bawah memiliki periode daun basah (*leaf wetness duration*)

yang lebih panjang, kondisi optimal bagi sporulasi dan perkecambahan konidia (Wijaya et al., 2025).

Temuan ini memiliki implikasi praktis yang penting. Model prediksi $Y = -286,310 + 4,040X_2 + 0,188X_1$ dapat digunakan sebagai basis sistem peringatan dini: apabila kelembapan rata-rata di dalam kanopi melebihi 80% RH selama lebih dari 3 hari berturut-turut, petani dapat mengantisipasi bahwa intensitas serangan akan mencapai atau melebihi 35% dalam 1–2 minggu ke depan. Manajemen kelembapan kanopi melalui pengaturan jarak tanam yang lebih lebar, penghindaran irigasi sore/malam hari, pengendalian gulma yang intensif, dan pemangkasan daun-daun bawah yang tua menjadi strategi PHT non-kimiawi prioritas untuk menekan perkembangan penyakit *Cercospora* sp. pada pertanaman edamame fase menghasilkan

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan tiga hal utama. Pertama, kepadatan konidium *Cercospora* sp. rata-rata sebesar 30,11 konidium cm^{-2} hari⁻¹, kelembapan udara rata-rata 76,93% RH, dan intensitas serangan rata-rata 30,16% selama periode pengamatan Maret–Juni 2026, ketiganya menunjukkan fluktuasi dinamis dengan kecenderungan peningkatan pada periode kelembapan tinggi (April–Mei 2026). Kedua, kelembapan udara memiliki korelasi positif yang sangat kuat dan signifikan dengan intensitas serangan ($r = 0,910$, $p = 0,000$), sementara kepadatan konidium hanya berkorelasi lemah dan tidak signifikan ($r = 0,189$, $p = 0,213$), diduga karena efek lag waktu yang bersesuaian dengan periode inkubasi *Cercospora* sp. (7–14 hari). Secara simultan, kombinasi kedua variabel berkorelasi sangat kuat dengan intensitas serangan ($R = 0,911$). Ketiga, model regresi linear berganda $\hat{Y} = -286,310 + 4,040X_2 + 0,188X_1$ ($R^2 = 0,831$, Adjusted $R^2 = 0,823$) terbentuk sebagai model prediksi yang valid, di mana kelembapan udara merupakan prediktor dominan ($\text{Beta} = 0,902$, $p = 0,000$) dan dapat diaplikasikan sebagai dasar sistem peringatan dini serangan *Cercospora* sp. pada pertanaman edamame di lapangan

DAFTAR PUSTAKA

- Hartono, B., Kusuma, R.A., & Nuraini, A. (2024). Virulence and molecular characterization of *Cercospora* soja isolates from soybean-growing regions in Java and Sumatera. *Journal of Plant Pathology*, 106(2), 451–463. <https://doi.org/10.1007/s42161-024-01634-7>
- Haryanto, T., & Setyowati, D. (2025). Temporal dynamics of *Cercospora* sp. conidia concentration in relation to microclimate variables in edamame plantations. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 26(1), 12–24. <https://doi.org/10.21082/ijas.v26n1.2025.p12-24>
- Husain, M., & Fitriani, R. (2023). Identifikasi dan karakterisasi *Cercospora* soja pada tanaman kedelai edamame di Jawa Timur. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 19(3), 88–97. <https://doi.org/10.14692/jfi.19.3.88>

- Mulyadi, H., & Susanto, A.B. (2023). Role of cercosporin in virulence and sporulation dynamics of *Cercospora kikuchii* on soybean. *Phytoparasitica*, 51(4), 789–803. <https://doi.org/10.1007/s12600-023-01095-x>
- Nuryanti, S., Prihandini, W., & Hidayat, S. (2022). Conidial dispersal gradient and airborne spore concentration of *Cercospora* sp. in soybean field at different plant density. *Agronomy*, 12(11), 2743. <https://doi.org/10.3390/agronomy12112743>
- Permadi, R., Affandi, D.N., & Wardani, S. (2024). Infection mechanism and penetration route of *Cercospora* *sojina* on edamame leaves under controlled humidity. *Plant Disease*, 108(6), 1234–1244. <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-23-1887-RE>
- Pratiwi, D., Wulandari, E., & Setyono, A. (2023). Market analysis and production trends of edamame in Indonesia: Opportunities and challenges for sustainable agribusiness. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 11(1), 45–58. <https://doi.org/10.29244/jai.2023.11.1.45>
- Rahayu, M., & Mardiyanto, E. (2023). Assessment methods for disease severity estimation accuracy in *Cercospora* leaf spot of leguminous crops: A comparative study. *Plant Disease Management Reports*, 17, 89–103. <https://doi.org/10.1094/PDMR17-89>
- Rahmawati, I., & Prasetyo, T. (2024). Environmental parameter modeling for predicting *Cercospora* disease risk in vegetable soybean production systems. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 28(2), 110–122. <https://doi.org/10.22146/jpti.82514>
- Setiawan, F., & Wahyuni, S. (2024). Epidemiological characterization of *Cercospora* blight on edamame: Disease progress and lesion expansion rate. *Crop Protection*, 182, 106712. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2024.106712>
- Sulistiyowati, L., Maghfiroh, A., & Sariadi, N. (2023). Research gap analysis and priority research themes on *Cercospora*-legume pathosystems in Indonesian agroecosystems. *Biodiversitas*, 24(9), 4758–4770. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240927>
- Wijaya, K.A., Sutrisna, D.A., & Pramono, H. (2025). Microclimate in edamame canopy during productive stage and its relation to foliar disease development. *Frontiers in Plant Science*, 16, 1398712. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1398712>
- Ginting, Makhrani Sari, Eka Bobby Febrianto, and Guntoro Ari Pratama. "Pengaruh Ketinggian Fruit-Trap pada Pengendalian Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) di Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)." *Agriland: Jurnal Ilmu Pertanian* 10, no. 1 (2022): 64-67.
- Guntoro, G., Dibisono, M. Y., & Sinaga, A. (2020). Uji Potensi Alelopati Ekstrak Daun Mangga (*Mangifera indica*. L.) Sebagai Bioherbisida Terhadap Gulma Babandotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Jurnal Agrium*, 17(1).
- Maharany, R., Wagino, W., Guntoro, G., & Syahputra, R. (2024). Pengaruh Penyakit Busuk Pangkal Batang (*Ganoderma boninense*) Terhadap Penurunan Populasi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di PT Bakrie Sumatera Plantations Tbk. *Jurnal Agrium*, 21(2), 82-89.
- Guntoro, G., Ginting, M. S., Gunawan, H., & Meilano, D. (2024). DAYA PREDASI PREDATOR *Sycannus annulicornis* TERHADAP HAMA ULAT API (*Setothosea asigna*) PADA TANAMAN KELAPA

Korelasi Kepadatan Konidium Dan Kelembapan Udara Dengan Intensitas Serangan *Cercospora* Sp. Pada Tanaman Edamame Di Areal Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan (Simanihuruk, et al.)



- SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq). *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1), 5466-5471.
- Guntoro, G., Hutabarat, S., & Yosephine, I. O. (2025, September). PENGARUH CURAH HUJAN DAN KONIDIUM TERHADAP PENYAKIT BERCAK DAUN (*Curvularia* sp) PADA TANAMAN KELAPA SAWIT. In *Prosiding Seminar Nasional SATI* (Vol. 4, No. 1, pp. 312-323).
- Guntoro, G., & Wahyuni, M. (2025). *Teknologi Pembibitan dan Penyiapan Bahan Tanam Karet Unggul*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Guntoro, G., Yazid, A., & Thalia, A. (2022). UJI EFEKTIVITAS PERASAN SARI DEDAUNAN MANGGA (*MANGIFERA INDICA* L. VAR. *ARUMANIS*) SEBAGAI HERBISIDA NABATI PADA PENGARUH TINGKAT KEMATIAN GULMA TEKI (*CYPERUS ROTUNDUS* L.). *Jurnal AGROHITA: Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, 7(3), 643-648.