

Analisis Pengaruh Suhu terhadap Perkembangan Penyakit Bercak Daun (*Cercospora* sp.) pada Tanaman Edamame (*Glycine max* L. Merr.) di Institut Teknologi Sawit Indonesia

Anri Arjuna Simbolon^{1*}, Guntoro²

Budidaya Perkebunan, Vokasi, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia^{1,2}

*Email Korespondensi: arjunasimbolon24@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted 21-06-2026

Received 06-07-2026

Published 07-07-2026

Keywords:

Cercospora sp;
Temperature;
Disease severity;
Edamame;

Kata Kunci:

Cercospora sp,
Suhu,
Keparahan Penyakit,
Edamame

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of temperature and number of conidia on the severity of leaf spot disease caused by *Cercospora* sp. on edamame plants. The study was conducted from April 16 to May 30, 2026, by observing environmental temperature, the number of conidia captured using spore traps, and the severity and incidence of the disease in edamame plants. The results showed that the temperature during the observation was relatively stable in the range of 29.7–31.3°C with an average of 30.55°C, while the number of conidia increased from 10 conidia at the beginning of the observation to 39 conidia at the end of the observation. The severity of the disease also increased from 0.02 to 0.60, while the incidence of the disease increased from 65.0% to 100% in early May 2026. The results of multiple linear regression analysis showed that temperature had no significant effect partially on disease intensity, while the number of conidia had a significant and more dominant effect in increasing disease severity. Simultaneously, temperature and the number of conidia significantly influenced the disease intensity with an R Square value of 0.567. Thus, the number of conidia is the main factor influencing the development of *Cercospora* sp. leaf spot disease in edamame plants.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan jumlah konidium terhadap keparahan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* sp. pada tanaman edamame. Penelitian dilaksanakan pada periode 16 April sampai 30 Mei 2026 dengan mengamati suhu lingkungan, jumlah konidium yang tertangkap menggunakan spora trap, serta tingkat keparahan dan kejadian penyakit pada tanaman edamame. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu selama pengamatan relatif stabil pada kisaran 29,7–31,3°C dengan rata-rata 30,55°C, sedangkan jumlah konidium meningkat dari 10 konidium pada awal pengamatan menjadi 39 konidium pada akhir pengamatan. Keparahan penyakit juga mengalami peningkatan dari 0,02 menjadi 0,60, sedangkan kejadian penyakit meningkat dari 65,0% menjadi 100% pada awal Mei 2026. Hasil analisis regresi linier berganda menunjukkan bahwa suhu

tidak berpengaruh nyata secara parsial terhadap intensitas penyakit, sedangkan jumlah konidium berpengaruh nyata dan lebih dominan dalam meningkatkan keparahan penyakit. Secara simultan suhu dan jumlah konidium berpengaruh signifikan terhadap intensitas penyakit dengan nilai R Square sebesar 0,567. Dengan demikian, jumlah konidium merupakan faktor utama yang mempengaruhi perkembangan penyakit bercak daun *Cercospora sp.* pada tanaman edamame.

PENDAHULUAN

Kedelai edamame (*Glycine max* L. Merr) adalah salah satu tanaman yang bisa dibuat menjadi *cover crop* karena masih dari jenis kacangangan atau *Leguminosae*. Tanaman yang berasal dari negara Jepang ini biasanya dimakan sebagai sayuran saat polongnya masih berwarna hijau. Perbedaan antara kedelai edamame dan kedelai biasa terletak pada ukuran yang lebih besar, rasa yang lebih gurih, tekstur yang lebih lembut, serta kemudahan pencernaan oleh tubuh. Kedelai edamame memiliki kandungan protein yang 36% lebih tinggi dibandingkan kedelai pada umumnya. Selain itu, edamame tidak mengandung kolesterol, memiliki sedikit lemak jenuh, dan kaya akan serat, vitamin C dan B, kalsium, zat besi, serta asam folat. Berat 100 biji kedelai edamame sekitar 30 gram. Salah satu varietas yang sering dibudidayakan adalah Ryoko, yang dikenal dengan polong berukuran lebih besar, berbulu halus, dan memiliki rasa yang lebih manis (Anggraeni, 2022).

Selain nilai gizinya yang tinggi, edamame juga memiliki prospek ekonomi yang menjanjikan. Permintaan pasar terhadap edamame, baik untuk konsumsi dalam negeri maupun ekspor, terus meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat akan pola hidup sehat. Negara-negara seperti Jepang, Korea Selatan, dan Amerika Serikat merupakan importir utama edamame dari Indonesia, sehingga budidaya edamame memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai komoditas unggulan perkebunan. Namun, produktivitas edamame di Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan dengan potensi genetiknya. Salah satu penyebab utama rendahnya produktivitas tersebut adalah gangguan organisme pengganggu tanaman, khususnya penyakit yang disebabkan oleh patogen. Oleh karena itu, upaya untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan penyakit pada tanaman edamame menjadi sangat penting guna mendukung peningkatan produksi nasional.

Kebutuhan kedelai edamame di Indonesia setiap tahun akan selalu meningkat, seiring dengan pertumbuhan penduduk saat ini. Kebutuhan kedelai dapat dilihat dari perannya sebagai bahan baku industri dan usaha kecil, di mana jumlah kedelai yang digunakan dalam setiap proses produksi menentukan total kebutuhan kedelai yang harus tersedia. Kondisi ini menyebabkan adanya ketidakseimbangan antara konsumsi kedelai yang terus naik dengan produksi kedelai dalam negeri yang justru menurun, sehingga terjadi kekurangan stok kedelai nasional. Bertambahnya konsumsi kedelai ini secara langsung mendorong meningkatnya permintaan terhadap kedelai (Hafni et al., 2022).

Salah satu penyebab rendahnya hasil panen kedelai adalah karena adanya penyakit tanaman. Penyakit yang sering ditemui di pertanaman kedelai adalah penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* sp. Penyakit bercak daun merupakan penyakit penting pada tanaman kedelai yang menyebabkan menurunnya hasil kedelai hingga mencapai taraf 50% kerusakan serta berpotensi menurunkan kualitas biji kedelai (Enciso-Maldonado et al., 2025). Menurut Patel et al. (2024), serangan penyakit ini akan membuat biji kedelai menjadi lebih kecil. Gejala penyakit bercak daun terlihat jelas pada bagian daun, tangkai, dan terkadang pada batang. Mula-mula terjadi bercak kecil berwarna keungu-unguan. Bercak daun terlihat terbentuk pada tahap awal pembentukan biji.

Patogen *Cercospora* sp. merupakan jamur fitopatogenik yang termasuk dalam kelas Deuteromycetes (fungi imperfecti) karena stadium seksualnya belum diketahui secara pasti. Jamur ini menghasilkan konidium yang berperan sebagai unit penyebaran utama dalam siklus infeksi. Konidium berbentuk panjang, meruncing pada ujungnya, dan memiliki sekat transversal yang khas. Struktur morfologi ini memungkinkan konidium untuk bertahan di udara dan terbawa angin dalam jarak yang cukup jauh. Proses infeksi dimulai ketika konidium mendarat pada permukaan daun yang lembap dan berkecambah membentuk tabung kecambah yang kemudian menembus stomata atau kutikula daun. Setelah berhasil masuk ke dalam jaringan daun, jamur berkembang biak secara inter- dan intraseluler, menyebabkan kerusakan sel-sel mesofil yang berujung pada terbentuknya bercak khas. Infeksi sekunder dapat terjadi berulang kali selama musim tanam karena konidium baru terus diproduksi pada bercak yang sudah terbentuk, sehingga keparahan penyakit dapat meningkat secara eksponensial jika tidak dilakukan pengendalian yang tepat.

Penyakit bercak daun pada tanaman kedelai yang disebabkan oleh jamur *Cercospora* sp berkembang paling baik pada suhu antara 24°C hingga 36°C. Selain itu, kelembapan tinggi di atas 80% selama lebih dari 15 jam sangat mendukung proses infeksi dan perkembangan penyakit ini. Jika kondisi lingkungan tersebut terpenuhi, infeksi dapat terjadi dengan cepat (González-Acuña et al., 2026). Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan menjadi penentu utama dalam siklus hidup patogen, sehingga pemahaman tentang pengaruh kedua faktor tersebut terhadap perkembangan penyakit menjadi sangat penting dalam upaya pengendalian. Penelitian tentang pengaruh faktor lingkungan terhadap perkembangan penyakit bercak daun *Cercospora* sp. pada edamame masih tergolong terbatas, padahal informasi tersebut sangat diperlukan untuk menyusun strategi pengendalian yang tepat dan efektif.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh suhu dan jumlah konidium terhadap keparahan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* sp. pada tanaman edamame. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh suhu dan jumlah konidium terhadap keparahan penyakit bercak daun *Cercospora* sp. pada tanaman edamame serta mengetahui faktor yang paling dominan mempengaruhi perkembangan penyakit tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan praktek Institut Teknologi Sawit Indonesia selama 4 bulan, dimulai dari bulan Februari 2026 sampai dengan bulan Mei 2026. Penelitian ini dilaksanakan di areal tanaman kelapa sawit. Dengan metode deskriptif kuantitatif, dan metode pengambilan pohon sampel yaitu dengan sistem diagonal. Dimana satu petak lahan dibuat garis diagonal, lalu pohon sampel diambil dari garis diagonal lahan penelitian. Pohon sampel yang diambil 60 tanaman dari 360 populasi tanaman.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi termometer untuk mengukur suhu lingkungan, spora trap untuk menangkap konidium, mikroskop untuk mengamati patogen, objek glass dan cover glass untuk preparasi sampel, GPS map camera untuk dokumentasi lokasi penelitian, serta alat tulis untuk pencatatan data lapangan. Variabel yang diamati terdiri atas suhu di areal bedengan, jumlah konidium tertangkap sebagai variabel bebas dan intensitas serangan penyakit *Cercospora sp* sebagai variabel terikat. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari pada pukul 06:30, 12:00, dan 18:00 WIB. pengamatan penyakit dilakukan dengan mengamati gejala bercak daun pada tanaman sampel dan menghitung intensitas penyakit berdasarkan skala serangan yang telah ditetapkan dengan interval 5 hari sekali. Pengambilan data jumlah konidium dilakukan setiap hari pada pukul 06:30 dan 18:00 WIB. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman telah terserang bercak daun yang disebabkan *Cercospora sp*.

Persentase serangan dihitung berdasarkan jumlah daun yang diamati pada setiap plot pengamatan dan diambil rata-rata nya. Intensitas serangan/keparahan penyakit bercak daun dihitung berdasarkan rumus:

Keparahan penyakit:

$$IP = \frac{\sum(n \times v)}{z \times N} \times 100\%$$

Informasi:

IP = Intensitas Penyakit

n = Jumlah daun yang diserang pada setiap nilai skala

v = Nilai skala untuk setiap daun

N = Jumlah total daun

Z = Nilai skala tertinggi

Kategori/skor serangan untuk penyakit ini adalah:

0 = Tidak ada serangan

1 = 0-25% dari luas permukaan daun yang terkena

2 = >25% dari luas permukaan daun yang terkena

3 = >50% dari luas permukaan daun yang terkena

4 = >75% dari luas permukaan daun yang terkena (Guntoro et al., 2025)

Penelitian ini menggunakan dua spora trap modifikasi yang masing-masing memiliki tiga kaca preparat pada posisi atas, tengah, dan bawah. Sebelum diletakkan di spora trap kaca preparat dioles lapisan Vaseline sebagai perekat spora agar tidak terbang tertiup angin. Alat dipasang menyesuaikan diatas tanaman, dan dipasang di dua titik lokasi bedengan penelitian.



Gambar 1. Spora trap

Sumber: Dokumentasi lapangan, 2026

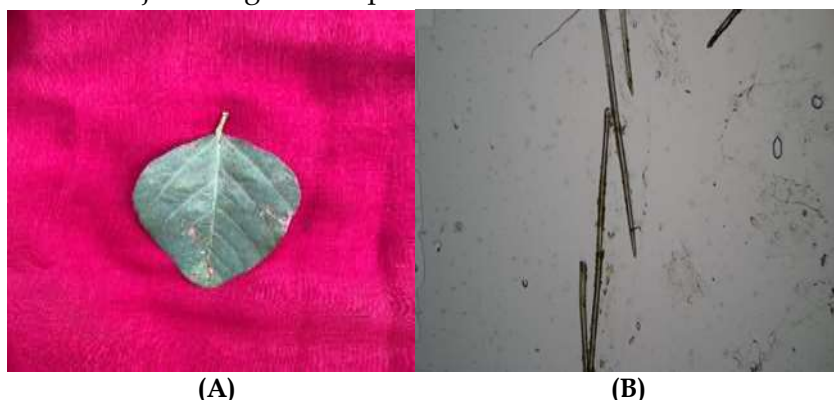
Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lapangan dengan mencatat data suhu, jumlah konidium tertangkap, intensitas serangan penyakit, dan kejadian penyakit selama masa pengamatan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS. Tahapan analisis data meliputi uji normalitas untuk mengetahui distribusi data, uji multikolinearitas untuk melihat hubungan antarvariabel bebas, uji heteroskedastisitas untuk menguji kesamaan varians residual, serta analisis regresi linear berganda untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap perkembangan penyakit bercak daun. Selanjutnya dilakukan uji F untuk menguji pengaruh variabel secara simultan dan uji koefisien determinasi (R^2) untuk mengetahui besarnya kontribusi variabel bebas terhadap variabel terikat.

Karena penelitian ini menggunakan instrumen pengukuran langsung berupa termometer dan pengamatan lapangan yang mengacu pada metode pengamatan standar penyakit tanaman, maka validitas data dijamin melalui penggunaan prosedur pengukuran yang konsisten dan instrumen yang telah terkalibrasi. Sementara itu, reliabilitas data dijaga dengan melakukan pengamatan berulang pada waktu yang sama setiap hari serta menggunakan kriteria penilaian intensitas penyakit yang seragam selama penelitian berlangsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, daun edamame yang terserang *Cercospora* sp. menunjukkan gejala khas penyakit bercak daun yang dapat diidentifikasi secara visual melalui beberapa tahap perkembangan infeksi. Gejala awal ditandai dengan munculnya bercak-bercak kecil berwarna cokelat pada permukaan daun dengan diameter sekitar 0,5–1 mm. Bercak tersebut berbentuk bulat atau agak tidak teratur dan terasa kering pada tekstur. Pada tahap ini, infeksi

umumnya terjadi pada daun muda yang sedang memasuki fase pertumbuhan aktif, terutama saat tanaman memasuki masa berbunga yang merupakan fase kritis. Pengamatan menunjukkan bahwa gejala penyakit mulai muncul jelas pada saat tanaman 38 hst, yang merupakan bagian dari fase vegetatif akhir menuju awal generatif pada tanaman edamame.



Gambar 2. Gejala serangan *Cercospora* sp. pada daun edamame (A) dan konidium patogen di bawah mikroskop (B)

Sumber: Dokumentasi peneliti, 2026

Tabel 1. Rata-rata suhu harian, jumlah konidium tertangkap dan keparahan penyakit

Tanggal	Suhu(°C)	Jumlah Konidium	Keparahan Penyakit (%)
16-Apr-26	30,2	10	0,02
17-Apr-26	30,8	16	0,03
18-Apr-26	29,9	18	0,03
19-Apr-26	31,1	22	0,03
20-Apr-26	30,5	27	0,04
21-Apr-26	30,7	31	0,04
22-Apr-26	29,8	21	0,05
23-Apr-26	30,4	24	0,05
24-Apr-26	31,2	22	0,06
25-Apr-26	30,6	26	0,07
26-Apr-26	30,1	27	0,07
27-Apr-26	29,7	31	0,08
28-Apr-26	30,9	27	0,09
29-Apr-26	31	27	0,10
30-Apr-26	30,3	27	0,10
01-Mei-26	30,5	27	0,11
02-Mei-26	29,9	31	0,12
03-Mei-26	31,3	25	0,13
04-Mei-26	30,7	27	0,14
05-Mei-26	30,4	28	0,15
06-Mei-26	30,8	21	0,16
07-Mei-26	31,1	26	0,17

08-Mei-26	30,2	22	0,18
09-Mei-26	29,8	26	0,19
10-Mei-26	30,6	27	0,20
11-Mei-26	31	24	0,22
12-Mei-26	30,5	29	0,23
13-Mei-26	30,9	30	0,25
14-Mei-26	29,7	24	0,26
15-Mei-26	30,3	29	0,27
16-Mei-26	31,2	30	0,29
17-Mei-26	30,7	29	0,31
18-Mei-26	30,4	28	0,32
19-Mei-26	30,8	35	0,34
20-Mei-26	31,1	35	0,36
21-Mei-26	30,1	37	0,37
22-Mei-26	29,9	35	0,39
23-Mei-26	30,6	28	0,40
Tanggal	Suhu(°C)	Jumlah Konidium	Keparahan Penyakit (%)
25-Mei-26	30,5	39	0,44
26-Mei-26	30,2	35	0,47
27-Mei-26	30,7	39	0,50
28-Mei-26	31,3	37	0,53
29-Mei-26	30,4	38	0,57
30-Mei-26	30,8	35	0,60
Rata-rata	30,55	27,96	0,22

Sumber: Data primer, 2026

Berdasarkan gambar 1, hasil pengamatan tanggal 16 April sampai 30 Mei 2026, tercatat adanya grafik peningkatan pada suhu, jumlah konidium yang terdeteksi, dan tingkat keparahan penyakit. Lingkungan pengamatan memiliki suhu harian yang cukup konstan, yaitu berkisar antara 29,7–31,3°C dengan rata-rata 30,5°C. Kondisi iklim yang stabil ini dapat mempercepat perkembangan, pembentukan spora, dan penyebaran patogen di lapangan (Jonathan & Mahendranathan, 2024).

Pada awal pengamatan, jumlah konidium yang teramati masih relatif rendah, yaitu sebanyak 10 konidium dengan tingkat keparahan penyakit sebesar 0,02. Seiring berjalannya waktu, jumlah konidium cenderung meningkat hingga mencapai 39 konidium pada akhir pengamatan, yang diikuti oleh peningkatan keparahan penyakit hingga mencapai nilai 0,60. Kondisi ini mengindikasikan bahwa semakin banyak konidium yang terbentuk, semakin besar peluang terjadinya infeksi dan penyebaran penyakit pada tanaman (Guntoro & Hutabarat 2025).

Suhu lingkungan selama penelitian berkisar antara 29,7–31,3°C dan tidak menunjukkan fluktuasi yang terlalu besar. Kisaran suhu tersebut diduga cukup mendukung proses pembentukan konidium, perkecambahan spora, dan perkembangan penyakit di lapangan.

Dengan demikian, peningkatan keparahan penyakit yang terjadi selama masa pengamatan diduga tidak hanya dipengaruhi oleh suhu, tetapi juga oleh faktor lingkungan lain yang tidak diteliti (He et al. 2025).

Analisis Pengaruh suhu dan jumlah konidium terhadap Kearparahan penyakit

1. Uji Normalitas

Tabel 2. Uji normalitas pengaruh suhu dan jumlah konidium terhadap keparahan penyakit

Data	Kolmogorov Smirnov	Asym.sig
Suhu (X1)	A	0,200
konidium (X2)	0,05	0,200
Keparahan (Y)		0,200

Sumber: Data primer, 2026

Hasil pengujian normalitas menunjukkan bahwa nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* pada variabel suhu, jumlah konidium, dan keparahan penyakit masing-masing sebesar 0,200. Oleh karena seluruh nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa ketiga variabel penelitian tersebut berdistribusi normal. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas ini, analisis data dapat dilanjutkan ke uji multikolinieritas untuk variabel suhu dan jumlah konidium. Uji ini dilakukan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak serta model regresi yang baik adalah yang terdistribusi secara normal Hatem et al. (2022).

2. Uji multikolinieritas

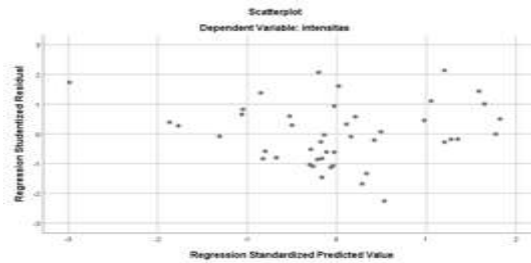
Tabel 3. Uji multikolinieritas pengaruh suhu dan jumlah konidium terhadap keparahan penyakit

	Tolerance	VIF
Suhu (X1)	0,996	1,004
Konidium (X2)	0,996	1,004

Sumber: Data primer, 2026

Hasil uji multikolinearitas untuk variabel penelitian menunjukkan bahwa variabel suhu (X1) dan konidium (X2) memiliki nilai *Tolerance* sebesar 0,996 dan VIF sebesar 1,004. Nilai tersebut memenuhi kriteria uji multikolinearitas karena nilai *tolerance* lebih besar dari 0,10 dan nilai *VIF* lebih kecil dari 10. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi gejala multikolinearitas. Selanjutnya dilakukan uji heteroskedastisitas. Uji multikolinieritas menguji apakah terdapat korelasi tinggi/sangat tinggi antar variabel independen dalam model regresi. Model regresi yang baik seharusnya bebas multikolinieritas Chan et al. (2022).

3. Uji heteroskedastisitas



Gambar 3. Uji heteroskedastisitas pengaruh suhu dan jumlah konidium terhadap keparahan penyakit

Sumber: Hasil olah SPSS, 2026

Pada Gambar 3 terlihat bahwa semua titik menyebar secara acak. Penyebaran titik-titik terjadi di atas maupun dibawah angka 0 pada sumbu Y, dan terdapat pula penyebaran residual yang tidak beraturan serta tidak membentuk pola. Kesimpulan dari hasil uji terhadap data penelitian adalah bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas dan telah memenuhi persyaratan uji asumsi klasik. Kemudian dilanjutkan dengan uji regresi berganda. Uji heteroskedastisitas dilakukan dalam analisis regresi untuk mendeteksi apakah terdapat ketidaksamaan varians residual di antara seluruh objek pengamatan Djalil & Terzic (2021).

4. Uji regresi berganda

Tabel 4. Uji regresi berganda

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
	B	Std. Error	Beta	
(Constant)	-1,280	1,137		0,266
suhu	0,031	0,037	0,084	0,413
konidium	0,020	0,003	0,743	0,000

Sumber: Data primer, 2026

Berdasarkan hasil analisis regresi berganda, diperoleh persamaan regresi $\hat{Y} = -1,280 + 0,031X_1 + 0,020X_2$, di mana Y adalah keparahan penyakit, X_1 adalah suhu, dan X_2 adalah jumlah konidium. Variabel konidium (X_2) memiliki pengaruh positif dan sangat signifikan terhadap keparahan penyakit dengan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hal ini berarti setiap kenaikan jumlah konidium sebesar 1 satuan akan meningkatkan keparahan penyakit sebesar 0,020 satuan, dengan asumsi suhu tetap. Koefisien regresi standar (Beta) untuk konidium sebesar 0,743 menunjukkan bahwa konidium memiliki pengaruh yang kuat dan dominan terhadap keparahan penyakit pada tanaman edamame.

Variabel suhu (X_1) juga menunjukkan pengaruh positif terhadap keparahan penyakit dengan koefisien B sebesar 0,031, yang artinya setiap kenaikan suhu 1°C akan meningkatkan keparahan penyakit sebesar 0,031 satuan dengan asumsi jumlah konidium tetap. Namun, hasil uji signifikansi menunjukkan bahwa pengaruh suhu tidak signifikan secara statistik dengan nilai $p = 0,413$ ($p > 0,05$). Koefisien regresi standar (Beta) suhu sebesar 0,084 menunjukkan bahwa pengaruh suhu terhadap keparahan penyakit sangat lemah.

Perbandingan antara kedua variabel menunjukkan bahwa konidium memiliki pengaruh sekitar 8,8 kali lebih dominan dibandingkan suhu terhadap keparahan penyakit (0,743 dibagi 0,084). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jumlah konidium merupakan faktor yang jauh lebih penting dan signifikan dalam menentukan keparahan penyakit pada tanaman edamame dibandingkan suhu lingkungan. Hal ini konsisten dengan hasil pengamatan yang menunjukkan peningkatan keparahan penyakit dari 0,02 pada 10 konidium menjadi 0,60 pada 39 konidium, yang sejalan dengan temuan bahwa konidium memiliki pengaruh dominan dalam proses infeksi dan penyebaran penyakit.

5. Uji simultan (uji F)

Dari data yang dikumpulkan dilakukan uji simultan dan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil uji signifikansi simultan (Uji F)

Parameter	Analisis
$X \rightarrow Y$	Suhu (X_1), Konidium (X_2) $\rightarrow$ Intensitas Penyakit (Y)
Sig.	0,000
α	0,05
F hitung	27,460
F tabel	3,22
R Square	0,567

Sumber: Data primer, 2026

Berdasarkan hasil uji signifikansi simultan (Uji F) yang disajikan pada Tabel 4.X, diperoleh nilai F hitung sebesar 27,460 dengan nilai signifikansi 0,000. Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, diperoleh nilai F tabel sebesar 3,22. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($0,000 < 0,05$) dan nilai F hitung lebih besar daripada F tabel ($27,460 > 3,22$). Maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel suhu (X_1) dan jumlah konidium (X_2) secara bersama-sama (simultan) berpengaruh nyata terhadap intensitas penyakit bercak daun *Cercospora* sp. pada tanaman edamame.

6. Uji determinasi

Tabel 6. Uji determinasi

Model Summary		
R	R Square	Adjusted R Square
0,753 ^a	0,567	0,546
a. Predictors: (Constant), konidium, suhu		

Sumber: Data primer, 2026

Selain itu, nilai R Square sebesar 0,567 menunjukkan bahwa sebesar 56,7% variasi intensitas penyakit dapat dijelaskan oleh variabel suhu dan jumlah konidium yang dimasukkan ke dalam model regresi. Sementara itu, sebesar 43,3% sisanya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain

di luar model penelitian, seperti kelembapan udara, lama kebasahan daun, kondisi tanaman inang, dan faktor lingkungan lainnya yang tidak diamati selama penelitian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh suhu dan jumlah konidium terhadap keparahan penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora* sp. pada tanaman edamame, dapat disimpulkan bahwa kondisi suhu lingkungan selama masa pengamatan berada dalam kisaran yang relatif stabil dan masih termasuk dalam rentang optimal bagi perkembangan patogen. Namun demikian, secara parsial suhu tidak terbukti berpengaruh nyata terhadap peningkatan intensitas penyakit, yang mengindikasikan bahwa faktor suhu bukanlah penentu utama dalam dinamika perkembangan penyakit di lapangan pada rentang suhu yang teramati.

Sebaliknya, jumlah konidium yang tertangkap di udara menunjukkan pengaruh yang sangat nyata dan dominan terhadap keparahan penyakit. Peningkatan konsentrasi konidium di udara sejalan dengan peningkatan keparahan penyakit yang terjadi secara konsisten selama periode pengamatan. Hal ini menegaskan bahwa ketersediaan inokulum di udara merupakan faktor kunci yang mengendalikan laju infeksi dan penyebaran penyakit bercak daun pada tanaman edamame.

Secara simultan, suhu dan jumlah konidium secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap intensitas penyakit, dengan kontribusi yang cukup besar dalam menjelaskan variasi keparahan penyakit yang terjadi. Sisanya dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan lain seperti kelembapan udara, lama kebasahan daun, dan kondisi tanaman inang yang tidak diamati dalam penelitian ini.

Dengan demikian, peningkatan jumlah konidium merupakan faktor penting yang mempercepat perkembangan penyakit bercak daun *Cercospora* sp. di lapangan. Temuan ini menekankan perlunya strategi pengendalian yang berfokus pada penekanan sumber inokulum, seperti sanitasi kebun, pengaturan jarak tanam, serta pemantauan konsentrasi spora secara berkala, guna mencegah ledakan penyakit yang dapat menurunkan produktivitas edamame secara signifikan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pengendalian penyakit bercak daun pada tanaman edamame dilakukan sejak dini melalui sanitasi kebun, pengaturan jarak tanam, serta pemantauan kondisi tanaman secara berkala untuk menekan sumber inokulum dan mengurangi penyebaran *Cercospora* sp. di lapangan. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan agar variabel lingkungan lain seperti kelembapan udara, lama kebasahan daun, curah hujan, dan kecepatan angin ikut diamati agar hubungan faktor lingkungan terhadap perkembangan penyakit dapat

dianalisis secara lebih menyeluruh, serta penelitian lanjutan dapat diarahkan pada pengujian metode pengendalian penyakit yang paling efektif untuk menekan keparahan bercak daun pada edamame.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. (2005). *Plant Pathology* (5th ed.). Elsevier Academic Press.
- Anggraeni, F. (2022). *Reaksi ketahanan beberapa varietas kedelai (Glycine max) terhadap penyakit karat daun (Phakopsora pachyrhizi)* [Skripsi, Institut Teknologi Sawit Indonesia].
- Chan, J. Y. L., Leow, S. M. H., Bea, K. T., Cheng, W. K., Phoong, S. W., Hong, Z. W., & Chen, Y. L. (2022). Mitigating the multicollinearity problem and its machine learning approach: A review. *Mathematics*, *10*(8), Article 1283. <https://doi.org/10.3390/math10081283>
- Djalil, I., & Terzic, S. (2021). Violation of the assumption of homoscedasticity and detection of heteroscedasticity. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, *4*(1), 1-18. <https://doi.org/10.31181/dmame2104001d>
- Enciso-Maldonado, G. A., Gini-Álvarez, A., Palacios, J., Lugo, F. J., Romero, G., Fernández Ríos, D., Castrillo, M. L., Kohli, M. M., & Arrua, A. A. (2025). Evaluación del crecimiento y esporulación in vitro de *Cercospora* sp. y *Septoria* sp. en diferentes medios de cultivo. *Reportes Científicos de La FACEN*, *16*(1), 19-25. <https://doi.org/10.18004/rcfacen.2025.16.1.019>
- González-Acuña, J. F., Allen, T. W., Bish, M. D., Bradley, C. A., Camiletti, B. X., Chilvers, M. I., Dangel, N. K., Diaz-Arias, M. M., Fakhoury, A. M., Faske, T. R., Gleason, M. L., Hansen, B. C., Kelly, H. M., Lopez-Nicora, H. D., Lux, L. A., Malvick, D. K., Mangel, D., Markell, S. G., Mueller, D. S., ... Webster, R. W. (2026). Modeling the environment-related risk of frogeye leaf spot (*Cercospora sojina*) in soybean across the United States. *Scientific Reports*, *16*(1), Article 46975. <https://doi.org/10.1038/s41598-026-46975-z>
- Guntoro, G. Y. I., & Hutabarat, S. (2025). Pengaruh curah hujan dan konidium terhadap penyakit bercak daun (*Curvularia* sp.) pada tanaman kelapa sawit. *Prosiding Seminar Nasional Sustainable Agricultural Technology Innovation (SATI)*.
- Hafni, R., Rs, P. H., Rezeki, D., & Studi Pembangunan Ekonomi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. (2022). Analisis permintaan konsumsi kedelai di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, *3*(1), 1-12.
- Hatem, G., Zeidan, J., Goossens, M., & Moreira, C. (2022). Normality testing methods and the importance of skewness and kurtosis in statistical analysis. *BAU Journal - Science and Technology*, *3*(2), Article 2. <https://doi.org/10.54729/ktpe9512>
- He, Y., Xiao, Y., West, J. S., & Cao, X. (2025). Effect of high temperatures on the growth and disease development of *Erysiphe quercicola* on rubber trees. *Agronomy*, *15*(5), Article 1046. <https://doi.org/10.3390/agronomy15051046>

- Jonathan, F. T., & Mahendranathan, C. (2024). Impact of climate change on plant diseases. *AGRIEAST: Journal of Agricultural Sciences*, *18*(2), 1-17. <https://doi.org/10.4038/agrieast.v18i2.133>
- Patel, J., Allen, T. W., Buckley, B., Chen, P., Clubb, M., Mozzoni, L. A., Orazaly, M., Florez, L., Moseley, D., Rupe, J. C., Shrestha, B. K., Price, P. P., Ward, B. M., & Koebernick, J. (2024). Deciphering genetic factors contributing to enhanced resistance against *Cercospora* leaf blight in soybean (*Glycine max* L.) using GWAS analysis. *Frontiers in Genetics*, *15*, Article 1377223. <https://doi.org/10.3389/fgene.2024.1377223>
- Putra, D. P., & Nurhayati, N. (2023). Epidemiologi penyakit bercak daun *Cercospora* pada tanaman kedelai di dataran rendah. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, *27*(1), 45-56.
- Suryaningrat, I. B., & Kusumayanti, N. (2024). Hubungan antara kepadatan spora udara dengan intensitas penyakit tanaman pangan. *Agrotrop*, *14*(2), 112-123.
- Wijaya, A., & Lestari, P. (2023). Pengaruh faktor lingkungan terhadap perkembangan penyakit bercak daun pada kedelai edamame. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, *23*(1), 78-89.ase, *107*(3), 603-615. <https://doi.org/10.1094/PDIS-02-22-0358-FE>