
Verrel Santosa, Ruth Meike Jayanti, Maria Mariana Herawati, 2026. Penapisan Ketahanan Empat Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Pelepah *Fusarium Proliferatum*
Journal Grafting. (2026), 16(2) 41-50

PENAPISAN KETAHANAN EMPAT VARIETAS PADI TERHADAP PENYAKIT BUSUK PELEPAH FUSARIUM PROLIFERATUM

Diterima:

20 Juni 2026

Revisi:

06 Agustus 2026

Terbit:

11 September 2026

¹Verrel Santosa, ²Ruth Meike Jayanti, ³Maria Marina Herawati

^{1,2,3}*Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana*

E-mail: ¹512022023@uksw.edu, ²ruth.jayanti@uksw.edu,

³maria.marina@uksw.edu

ABSTRAK

Penyakit busuk pelepah yang disebabkan oleh *Fusarium proliferatum* merupakan salah satu kendala penting pada budidaya padi karena dapat menurunkan jumlah serta mutu gabah dan berpotensi disertai cemaran mikotoksin. Penelitian ini bertujuan untuk menapis dan mengevaluasi ketahanan empat varietas padi, yaitu Sunggal, SRP08, Memberamo, dan Padjajaran, terhadap infeksi *F. proliferatum*. Penelitian dilakukan melalui inokulasi buatan di rumah kaca, kemudian diamati gejala penyakit, keparahan penyakit, laju infeksi (r), dan *Area Under Disease Progress Curve* (AUDPC). Data keparahan penyakit dianalisis menggunakan uji Beda Nyata Jujur pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh varietas memperlihatkan gejala khas busuk pelepah berupa bercak cokelat hingga kehitaman pada pelepah daun. Pada 15 hari setelah inokulasi, keparahan penyakit tertinggi terdapat pada Sunggal (100%), diikuti SRP08 (80%) dan Padjajaran (78%), sedangkan Memberamo menunjukkan keparahan terendah (41%). Nilai laju infeksi dan AUDPC selaras dengan keparahan penyakit, dengan nilai tertinggi pada Sunggal ($r = 0,98$; AUDPC = 888,9) dan terendah pada Memberamo ($r = 0,74$; AUDPC = 292,6). Berdasarkan kriteria ketahanan, Sunggal, SRP08, dan Padjajaran tergolong sangat rentan, sedangkan Memberamo tergolong rentan. Memberamo merupakan varietas dengan tingkat ketahanan relatif paling baik sehingga berpotensi dijadikan sumber ketahanan dalam program pemuliaan padi tahan busuk pelepah.

Kata Kunci: AUDPC, inokulasi, keparahan penyakit, laju infeksi

ABSTRACT

Sheath rot disease caused by *Fusarium proliferatum* is one of the important constraints in rice cultivation because it can reduce grain quantity and quality and is potentially associated with mycotoxin contamination. This study aimed to screen and evaluate the resistance of four rice varieties, namely Sunggal, SRP08, Memberamo, and Padjajaran, against *F. proliferatum* infection. The study was conducted through artificial inoculation in screen house, followed by observations of disease symptoms, disease severity, infection rate (r), and the *Area Under Disease Progress Curve* (AUDPC). Disease severity data were analyzed using the Honestly Significant Difference test at the 5% level. The results showed that all varieties exhibited typical sheath rot symptoms in the form of brown to blackish lesions on the leaf sheaths. At 15 days after inoculation, the highest disease severity was found in Sunggal (100%), followed by SRP08 (80%) and Padjajaran (78%), whereas

Verrel Santosa, Ruth Meike Jayanti, Maria Mariana Herawati, 2026. Penapisan Ketahanan Empat Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Pelelepah *Fusarium Proliferatum*
Journal Grafting. (2026), 16(2) 41-50

Memberamo showed the lowest severity (41%). The infection rate and AUDPC values were consistent with disease severity, with the highest values in Sunggal ($r = 0.98$; AUDPC = 888.9) and the lowest in Memberamo ($r = 0.74$; AUDPC = 292.6). Based on the resistance criteria, Sunggal, SRP08, and Padjajaran were classified as highly susceptible, while Memberamo was classified as susceptible. Memberamo was the variety with the relatively best level of resistance and thus has potential to be used as a resistance source in rice breeding programs for sheath rot resistance.

Keyword: AUDPC, disease severity, infection rate, inoculation

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan utama bagi lebih dari separuh penduduk dunia dan menjadi tumpuan ketahanan pangan nasional di Indonesia. Tuntutan peningkatan produksi padi yang terus bertambah seiring pertumbuhan penduduk dihadapkan pada beragam kendala pada budidaya, salah satunya penyakit busuk pelepah (*sheath rot*). Dalam dua dekade terakhir, busuk pelepah berkembang menjadi penyakit yang semakin meluas dan merusak pada pertanaman padi di banyak negara (Bigirimana et al., 2015). Penyakit ini menyerang pelepah daun bendera, menimbulkan bercak cokelat hingga kehitaman, menghambat keluarnya malai, serta menurunkan jumlah dan mutu gabah. Pada serangan berat kehilangan hasil yang ditimbulkan dapat sangat besar dan bervariasi bergantung pada tingkat serangan, kerentanan varietas, serta kondisi lingkungan pertanaman (Bigirimana et al., 2015; Peeters et al., 2020). Intensitas serangan yang tinggi sering dipicu oleh kondisi lembap dan suhu hangat yang mendukung perkembangan patogen, sehingga penyakit ini berpotensi meluas dengan cepat pada agroekosistem padi tropis. Oleh karena itu, busuk pelepah dipandang sebagai ancaman yang perlu mendapat perhatian serius dalam upaya menjaga stabilitas produksi padi.

Busuk pelepah merupakan penyakit yang bersifat kompleks (*disease complex*) karena dapat ditimbulkan oleh beberapa patogen, baik cendawan maupun bakteri, secara tunggal maupun bersama-sama. Selain *Sarocladium oryzae* dan *Pseudomonas fuscovaginae* yang sejak lama dikenal sebagai patogen utama (Bigirimana et al., 2015; Musonerimana et al., 2020), berbagai spesies *Fusarium* semakin sering diidentifikasi sebagai komponen penting penyebab busuk pelepah di berbagai sentra produksi padi dunia (Afolabi et al., 2023; Gizaw et al., 2024; Imran et al., 2022; Prabhukarthikeyan et al., 2021). Permasalahan ini menjadi lebih kompleks karena sebagian besar spesies *Fusarium* mampu menghasilkan mikotoksin pada jaringan tanaman dan gabah, sehingga infeksiya tidak hanya menurunkan hasil tetapi juga berpotensi mengancam keamanan pangan dan pakan (Peeters et al., 2020; Pramunadipta et al., 2023). Beragam spesies *Fusarium* yang berasosiasi dengan padi dilaporkan menghasilkan trikotesena, fumonisin, dan zearalenon dalam kadar yang bervariasi (Avila et al., 2019; Lu et al., 2021; Tralamazza et al., 2021) (.

Di Indonesia, eksplorasi patogen busuk pelepah menunjukkan keragaman *Fusarium* yang tinggi. (Pramunadipta et al., 2022) mengidentifikasi sejumlah spesies *Fusarium* yang berasosiasi dengan busuk pelepah padi dan membuktikan patogenisitasnya, sedangkan (Ivayani et al., 2022) melaporkan cendawan yang berasosiasi dengan busuk pelepah di Lampung, termasuk *F. sulawesiense* dan *F. hainanense*. Penelitian lanjutan bahkan menelusuri potensi mikotoksin dari isolat *Fusarium* asal busuk pelepah padi di Indonesia (Pramunadipta et al., 2023). Berbagai laporan tersebut menegaskan bahwa *Fusarium* kini diakui sebagai bagian penting dari kompleks patogen busuk pelepah secara global, dengan komposisi spesies yang terus berkembang. Namun, identifikasi patogen *Fusarium* pada padi tidaklah sederhana karena genus ini secara taksonomi sangat kompleks dan tersusun atas banyak spesies kriptik yang sulit dibedakan secara morfologis (Summerell, 2019) .

Verrel Santosa, Ruth Meike Jayanti, Maria Mariana Herawati, 2026. Penapisan Ketahanan Empat Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Pelelepah *Fusarium Proliferatum*
Journal Grafting. (2026), 16(2) 41-50

Pengendalian busuk pelepah yang paling ekonomis dan berkelanjutan adalah pemanfaatan varietas tahan, terlebih karena pengendalian kimiawi sering kurang efektif, berbiaya tinggi, dan berisiko terhadap lingkungan (Gizaw et al., 2024; Prabhukarthikeyan et al., 2021). Oleh karena itu, penapisan ketahanan varietas melalui inokulasi buatan menjadi pendekatan kunci untuk mengidentifikasi sumber ketahanan. Penilaian ketahanan secara kuantitatif umumnya didasarkan pada perkembangan gejala, keparahan penyakit, laju infeksi (r), dan *Area Under Disease Progress Curve* (AUDPC). Nilai laju infeksi menggambarkan kecepatan perkembangan penyakit per satuan waktu, sehingga nilai yang rendah mengindikasikan adanya hambatan dalam proses infeksi dan kolonisasi patogen pada varietas tertentu. Sementara itu, parameter AUDPC dinilai komprehensif karena merangkum dinamika perkembangan penyakit dari waktu ke waktu ke dalam satu nilai tunggal, sehingga banyak digunakan untuk membandingkan dan memeringkat ketahanan genotipe padi terhadap penyakit penting (Naveenkumar et al., 2022; Panda et al., 2023; Scheidt et al., 2019). Genotipe yang konsisten memiliki nilai AUDPC rendah lazimnya dikategorikan sebagai genotipe tahan dan stabil antarlingkungan (Panda et al., 2023), dan nilai tersebut dilaporkan berkorelasi dengan respons pertahanan tanaman (Naveenkumar et al., 2022).

Meskipun bukti keterlibatan *Fusarium* pada busuk pelepah padi terus bertambah, evaluasi ketahanan varietas padi secara spesifik terhadap *Fusarium proliferatum* masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu, baik di Indonesia maupun di negara lain, berfokus pada identifikasi, karakterisasi, dan uji patogenisitas isolat (Ivayani et al., 2022; Pramunadipta et al., 2022, 2023), sementara informasi mengenai tingkat ketahanan varietas-varietas padi yang dibudidayakan terhadap infeksi *F. proliferatum* belum banyak tersedia. Padahal, *F. proliferatum* telah dibuktikan mampu menginfeksi tanaman padi dan menimbulkan busuk pelepah (Prabhukarthikeyan et al., 2021), sekaligus dikenal sebagai penghasil mikotoksin penting seperti fumonisin pada sereal. Ketiadaan informasi ketahanan varietas ini menjadi kesenjangan yang menyulitkan penyusunan strategi pengelolaan berbasis varietas serta penyediaan sumber ketahanan untuk program pemuliaan, khususnya pada varietas-varietas yang umum ditanam petani.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menapis dan mengevaluasi ketahanan empat varietas padi terhadap penyakit busuk pelepah akibat infeksi *Fusarium proliferatum*. Evaluasi dilakukan melalui pengamatan gejala penyakit hasil inokulasi, pengukuran keparahan penyakit, serta penghitungan laju infeksi dan AUDPC, sehingga diperoleh gambaran tingkat ketahanan masing-masing varietas secara menyeluruh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pemilihan varietas yang lebih aman untuk dibudidayakan di wilayah endemik, sekaligus menyediakan kandidat sumber ketahanan bagi perakitan varietas padi yang tahan terhadap busuk pelepah akibat *F. proliferatum*.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Kebun Percobaan serta Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana, pada bulan Juli 2025 sampai Januari 2026.

Kultur *Fusarium proliferatum*

Isolat *F. proliferatum* yang digunakan berasal dari Laboratorium Universitas Gadjah Mada. Sebelum digunakan untuk inokulasi, isolat terlebih dahulu diremajakan pada media *potato dextrose agar* (PDA) semi instan. Setelah pertumbuhan koloni stabil, jamur diperbanyak pada

Verrel Santosa, Ruth Meike Jayanti, Maria Mariana Herawati, 2026. Penapisan Ketahanan Empat Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Pelepeh *Fusarium Proliferatum*
Journal Grafting. (2026), 16(2) 41-50

media beras hingga seluruh permukaan media terkolonisasi secara merata sebagai sumber inokulum.

Budidaya padi di rumah kaca

Budidaya tanaman dilakukan menggunakan pot berukuran 12 × 12 × 12 cm yang diisi campuran tanah, pasir, dan kompos sebagai media tanam. Pupuk NPK diberikan untuk menunjang pertumbuhan tanaman selama fase vegetatif hingga generatif. Setiap pot ditanami dua individu tanaman padi dan diperlakukan sebagai satu unit percobaan. Percobaan disusun menurut Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat varietas sebagai faktor perlakuan dan tiga ulangan.

Inokulasi *Fusarium proliferatum*

Inokulasi patogen dilakukan ketika tanaman mencapai umur 60 hari setelah tanam (HST). Proses inokulasi dilakukan dengan menyisipkan satu bulir beras yang telah ditumbuhkan *F. proliferatum* pada bagian pelepah di sekitar titik munculnya malai. Untuk menjaga kelembapan di area inokulasi dan meningkatkan keberhasilan infeksi, bagian tersebut ditutup menggunakan kapas basah selama 24 jam.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap tingkat keparahan penyakit pada 3, 6, 9, 12, dan 15 hari setelah inokulasi (HSI). Penilaian gejala dilakukan berdasarkan sistem skor yang mengacu pada standar evaluasi padi dari (International Rice Research Institute, 2013), menggunakan rentang skor 0-9. Skor 0 menunjukkan pelepah tidak mengalami gejala penyakit, sedangkan skor tertinggi (9) menunjukkan area pelepah yang terserang mencapai lebih dari setengah permukaan jaringan. Nilai skor lainnya diberikan sesuai proporsi area pelepah yang mengalami nekrosis. Skor penyakit yang diperoleh kemudian dikonversi menjadi persentase keparahan penyakit menggunakan persamaan berikut:

$$KP = \frac{\sum(n_i.v_i)}{N.V} \cdot 100\% \quad \dots\dots\dots 1)$$

Keterangan: *KP* adalah keparahan penyakit (%), n_i merupakan jumlah pelepah pada kategori skor tertentu, v_i merupakan nilai skor pengamatan, N adalah total pelepah yang diamati, sedangkan V menunjukkan skor maksimum (Maryono et al., 2023). Hasil keparahan penyakit lali dikategorikan berdasarkan ketahanannya dengan ketentuan berikut:

- 0-1% (sangat rentan)
- 2-5% (tahan)
- 6-25% (agak tahan)
- 26-50% (rentan)
- 51-100% (sangat rentan)

Dinamika perkembangan penyakit dianalisis menggunakan nilai *Area Under Disease Progress Curve* (AUDPC) berdasarkan perubahan tingkat keparahan penyakit pada setiap waktu pengamatan. Perhitungan dilakukan mengikuti pendekatan (Campbell & Madden, 1990) melalui persamaan berikut:

$$AUDPC = \sum \left[\frac{Y_i + Y_{i+1}}{2} \right] \cdot (X_{i+1} - X_i) \quad \dots\dots\dots 2)$$

Verrel Santosa, Ruth Meike Jayanti, Maria Mariana Herawati, 2026. Penapisan Ketahanan Empat Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Pelelah *Fusarium Proliferatum*
Journal Grafting. (2026), 16(2) 41-50

dengan Y sebagai nilai keparahan penyakit pada masing-masing waktu pengamatan dan X sebagai interval waktu pengamatan. Selain itu, kecepatan perkembangan penyakit dianalisis menggunakan nilai laju infeksi (*infection rate*, r) berdasarkan model logistik. Perhitungan dilakukan menggunakan perubahan proporsi penyakit antar waktu pengamatan dengan rumus berikut:

$$r = 2,3/t(\log \frac{1}{(1 - X_t)} - \log \frac{1}{1(1 - X_0)}) \dots\dots\dots(3)$$

di mana X_0 menunjukkan proporsi penyakit pada awal pengamatan, X_t merupakan proporsi penyakit pada waktu tertentu, sedangkan t adalah interval waktu pengamatan.

Seluruh data hasil pengamatan, meliputi keparahan penyakit, nilai laju infeksi, dan AUDPC, dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang signifikan, maka pengujian dilanjutkan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Penyakit Busuk Pelelah



Gambar 1. Gejala penyakit busuk pelelah pada padi varietas Sunggal (kiri) dan varietas Membramo (kanan) akibat infeksi *Fusarium proliferatum*. Tanda panah menunjukkan gejala busuk pelelah pada daun bendera padi.

Busuk pelelah padi merupakan penyakit yang bersifat kompleks (*disease complex*) karena dapat ditimbulkan oleh beberapa patogen cendawan maupun bakteri secara tunggal atau bersama-sama, dengan *Sarocladium oryzae*, beberapa spesies *Fusarium*, dan *Pseudomonas fuscovaginae* sebagai patogen yang paling sering dilaporkan (Bigirimana et al., 2015). Dalam satu dekade terakhir, genus *Fusarium* semakin konsisten diidentifikasi sebagai komponen penting penyebab busuk pelelah di berbagai sentra produksi padi dunia, termasuk Indonesia (Ivayani et al., 2022; Pramunadipta et al., 2022), Afrika (Afolabi et al., 2023; Gizaw et al., 2024), dan Asia Selatan (Prabhukarthikeyan et al., 2021). Pergeseran komposisi patogen ini menjadikan penapisan ketahanan varietas terhadap *Fusarium* semakin relevan untuk mendukung pengendalian penyakit secara berkelanjutan.

Verrel Santosa, Ruth Meike Jayanti, Maria Mariana Herawati, 2026. Penapisan Ketahanan Empat Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Pelelepah *Fusarium Proliferatum*
Journal Grafting. (2026), 16(2) 41-50

Inokulasi *Fusarium proliferatum* pada keempat varietas yang diuji (Sunggal, SRP08, Memberamo, dan Padjajaran) berhasil menimbulkan gejala busuk pelepah yang khas. Gejala awal berupa bercak kebasahan berwarna cokelat muda muncul pada pelepah daun bendera, kemudian berkembang menjadi bercak tidak beraturan berwarna cokelat hingga cokelat kehitaman dengan tepi yang jelas. Seiring waktu, bercak meluas dan menyatu sehingga menutupi sebagian besar permukaan pelepah, menyebabkan jaringan mengering serta menghambat keluarnya malai secara sempurna. Pola dan urutan perkembangan gejala ini konsisten dengan deskripsi busuk pelepah padi akibat infeksi *Fusarium* yang dilaporkan pada padi di Indonesia (Pramunadipta et al., 2022) maupun di sentra produksi padi lainnya (Gizaw et al., 2024; Imran et al., 2022), sehingga memperkuat keyakinan bahwa gejala yang teramati benar-benar diakibatkan oleh patogen yang diinokulasikan, bukan oleh infeksi sekunder atau cekaman lingkungan.

Munculnya gejala khas pada seluruh varietas hasil inokulasi buatan memberikan bukti yang meyakinkan bahwa *F. proliferatum* berperan sebagai agen penyebab busuk pelepah dalam patosistem yang diuji. Reproduksi gejala melalui inokulasi terkendali, yang diikuti oleh perkembangan penyakit yang terukur dan keberhasilan menimbulkan kerusakan jaringan pelepah, memenuhi prinsip postulat Koch sebagaimana diterapkan pada studi-studi konfirmasi patogen busuk pelepah lainnya (Gizaw et al., 2024; Prabhukarthikeyan et al., 2021; Pramunadipta et al., 2022). Keyakinan ini diperkuat oleh bukti dari literatur (Prabhukarthikeyan et al., 2021) menunjukkan bahwa *F. proliferatum* sebagai penyebab busuk pelepah padi di India yang dikonfirmasi melalui uji patogenesitas dan reisolasi, sehingga menegaskan bahwa jamur ini merupakan patogen aktif pada jaringan padi dan bukan sekedar jamur saprofit atau kontaminan permukaan.

Bukti tambahan datang dari (Pramunadipta et al., 2023) yang menguji patogenesitas sejumlah isolate *Fusarium* spp., termasuk *G. proliferatum* pada padi dan mengukur perkembangan melalui luas nekrosis pelepah serta nilai *Area Under Disease Progress Curve* (AUDPC), sehingga menegaskan kemampuan patogenik spesies ini pada jaringan padi. Dengan demikian, kombinasi antara reproduksi gejala pada penelitian ini dan dukungan bukti patogenesitas *F. proliferatum* pada padi dari penelitian terdahulu (Prabhukarthikeyan et al., 2021; Pramunadipta et al., 2023) menempatkan *F. proliferatum* sebagai penyebab busuk pelepah yang sah, sekaligus menambah daftar spesies *Fusarium* yang berasosiasi dengan penyakit ini selain *F. proliferatum* dan anggota *F. incarnatum-equiseti species complex* yang lebih dahulu dilaporkan (Imran et al., 2022; Prabhukarthikeyan et al., 2021).

Perbedaan kecepatan dan intensitas munculnya gejala antarvarietas mengindikasikan adanya variasi tingkat ketahanan inang. Varietas yang lebih rentan menunjukkan perkembangan bercak yang lebih cepat dan lebih luas dibandingkan varietas yang relatif tahan. Selain menurunkan kualitas pelepah dan menghambat pengisian malai, infeksi *Fusarium* pada padi berpotensi disertai akumulasi mikotoksin pada jaringan dan gabah, sehingga implikasinya tidak terbatas pada kehilangan hasil tetapi juga keamanan pangan (Afolabi et al., 2023; Peeters et al., 2020; Pramunadipta et al., 2023). Hal ini menjadikan identifikasi varietas tahan sebagai langkah strategis untuk menekan baik kerugian hasil maupun risiko kontaminasi mikotoksin.

Verrel Santosa, Ruth Meike Jayanti, Maria Mariana Herawati, 2026. Penapisan Ketahanan Empat Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Pelelepah *Fusarium Proliferatum*
Journal Grafting. (2026), 16(2) 41-50

Keparahan Penyakit Busuk Pelelepah Padi

Tabel 1. Perkembangan keparahan penyakit busuk pelelepah padi pada empat varietas

Varietas	Keparahan penyakit (hari setelah inokulasi)					Kriteria Ketahanan
	3	6	9	12	15	
Sunggal	21 a	64 c	68 b	80 c	100 c	Sangat rentan
SRP08	15 ab	53 c	78 b	78 c	80 b	Sangat rentan
Membramo	11 b	11 a	14 a	31 a	41 a	Rentan
Padjajaran	19 ab	33 b	51 c	60 b	78 b	Sangat rentan

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%

Hasil pengamatan keparahan penyakit (Tabel 1 dan Gambar 2) menunjukkan adanya perbedaan respons yang nyata antarvarietas terhadap infeksi *F. proliferatum*. Keparahan penyakit pada seluruh varietas meningkat secara konsisten seiring bertambahnya waktu setelah inokulasi, namun laju dan besaran peningkatannya berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%. Pada 15 hari setelah inokulasi (HSI), varietas Sunggal mencapai keparahan tertinggi sebesar 100%, diikuti SRP08 (80%) dan Padjajaran (78%), sedangkan Memberamo menunjukkan keparahan terendah, yaitu 41%. Pola peningkatan yang gejala yang teratur dari waktu ke waktu pada keempat varietas memperkuat bukti bahwa penyakit berkembang sebagai hasil infeksi patogen yang diinokulasi.

Berdasarkan kriteria ketahanan, varietas Sunggal, SRP08, dan Padjajaran tergolong sangat rentan, sementara Memberamo tergolong rentan. Memberamo secara konsisten mempertahankan keparahan yang lebih rendah pada setiap waktu pengamatan; bahkan pada fase awal infeksi (3–9 HSI) peningkatan keparahannya relatif landai (11–14%) sebelum naik pada pengamatan akhir. Pola ini mengindikasikan bahwa Memberamo memiliki mekanisme penghambatan perkembangan patogen yang lebih baik dibandingkan ketiga varietas lainnya, meskipun belum mencapai kategori tahan. Variasi tingkat keparahan antarvarietas semacam ini umum ditemukan pada pengujian ketahanan terhadap patogen busuk pelepah dan mencerminkan perbedaan latar belakang genetik ketahanan inang (Afolabi et al., 2023; Gizaw et al., 2024; Pramunadipita et al., 2022).

Tingginya keparahan pada varietas rentan diduga berkaitan dengan agresivitas *F. proliferatum* dalam mengkolonisasi jaringan pelepah serta dukungan kondisi lingkungan yang lembap selama percobaan. Kelembapan tinggi dan suhu hangat diketahui mempercepat perkecambahan konidia, penetrasi, dan kolonisasi jaringan oleh patogen busuk pelepah sehingga keparahan penyakit meningkat tajam (Bigirimana et al., 2015; Ivayani et al., 2022). Perbedaan keparahan yang nyata antara Memberamo dan varietas lain menunjukkan bahwa pemilihan varietas berperan penting sebagai komponen pengendalian penyakit, sejalan dengan rekomendasi pemanfaatan varietas tahan atau agak tahan sebagai strategi utama pengelolaan busuk pelepah (Musonerimana et al., 2020)).

Perbedaan keparahan yang nyata antara Memberamo dan ketiga varietas lain menunjukkan bahwa pemilihan varietas berperan penting sebagai komponen pengendalian penyakit. Pemanfaatan varietas tahan atau agak tahan merupakan strategi pengelolaan busuk pelepah yang paling ekonomis dan ramah lingkungan, terlebih karena belum tersedia varietas padi yang sepenuhnya imun terhadap kompleks patogen ini dan pengendalian kimiawi sering kurang. Oleh karena itu, Memberamo dapat diposisikan sebagai pilihan yang lebih aman untuk dibudidayakan di wilayah endemik dibandingkan varietas sangat rentan seperti Sunggal.

Verrel Santosa, Ruth Meike Jayanti, Maria Mariana Herawati, 2026. Penapisan Ketahanan Empat Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Pelelepah *Fusarium Proliferatum*
Journal Grafting. (2026), 16(2) 41-50

Laju Infeksi dan Area Under Disease Progress Curve (AUDPC)

Tabel 2. Nilai laju infeksi dan AUDPC penyakit busuk pelelepah pada empat varietas padi

Varietas	Nilai r (Laju Infeksi)	Nilai AUDPC
Sunggal	0,98 a	888,9 a
SRP08	0,96 a	868,5 a
Membramo	0,74 c	292,6 c
Padjajaran	0,87 b	677,8 b

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%

Nilai laju infeksi (r) dan AUDPC (Tabel 2) memperkuat hasil pengamatan keparahan penyakit. Laju infeksi tertinggi diperoleh pada varietas Sunggal ($r = 0,98$) dan SRP08 ($r = 0,96$) yang tidak berbeda nyata, diikuti Padjajaran ($r = 0,87$), sedangkan Memberamo memiliki laju infeksi terendah dan berbeda nyata, yaitu $r = 0,74$. Nilai r menggambarkan kecepatan penyakit berkembang dalam satuan waktu; semakin tinggi nilai r, semakin cepat patogen menginfeksi dan menyebar di dalam populasi tanaman. Dengan demikian, rendahnya nilai r pada Memberamo menunjukkan bahwa perkembangan penyakit pada varietas ini berlangsung lebih lambat dibandingkan varietas lain.

Pola yang sama tampak pada nilai AUDPC yang mengintegrasikan keparahan penyakit sepanjang periode pengamatan. Varietas Sunggal (888,9) dan SRP08 (868,5) memiliki AUDPC tertinggi, Padjajaran berada pada posisi menengah (677,8), dan Memberamo memiliki AUDPC terendah (292,6) yang berbeda nyata dari ketiganya. Nilai AUDPC yang rendah pada Memberamo menegaskan bahwa perkembangan penyakit pada varietas ini paling kecil, sehingga akumulasi kerusakan jaringan akibat infeksi *F. proliferatum* juga lebih terbatas. AUDPC merupakan parameter yang lebih komprehensif dibandingkan keparahan pada satu titik waktu karena merangkum dinamika perkembangan penyakit secara keseluruhan, sehingga banyak digunakan untuk membandingkan ketahanan varietas terhadap patogen tular benih seperti *Fusarium* (Naveenkumar et al., 2022; Panda et al., 2023; Peeters et al., 2020).

Penggunaan AUDPC sebagai tolok ukur patogenisitas *F. proliferatum* pada padi telah diterapkan oleh (Pramunadipta et al., 2023), yang memperoleh nilai AUDPC terukur setelah menginokulasikan isolat *Fusarium* spp. pada pelelepah padi. Kesesuaian pendekatan tersebut dengan hasil penelitian ini di mana inokulasi *F. proliferatum* menghasilkan kurva perkembangan penyakit yang terukur pada keempat varietas kembali menegaskan peran *F. proliferatum* sebagai patogen busuk pelelepah yang mampu membangun epidemi pada jaringan padi. Konsep laju infeksi (r) sendiri merujuk pada laju peningkatan penyakit dalam model epidemiologi penyakit tumbuhan, sehingga nilai r yang tinggi pada varietas rentan mencerminkan kompatibilitas inang–patogen yang besar, sedangkan nilai r rendah pada Memberamo mencerminkan adanya hambatan dalam proses infeksi dan kolonisasi.

Keselarasan antara nilai keparahan, laju infeksi, dan AUDPC mengarah pada kesimpulan yang konsisten, yaitu Memberamo merupakan varietas dengan tingkat ketahanan relatif paling baik di antara keempat varietas yang diuji, sedangkan Sunggal paling rentan. Konsistensi ketiga parameter ini penting karena saling menguatkan validitas penilaian ketahanan dan mengurangi bias akibat penggunaan satu indikator tunggal. Secara praktis, Memberamo berpotensi dijadikan sumber atau tetua dalam program pemuliaan untuk merakit varietas padi tahan busuk pelelepah, sementara varietas sangat rentan seperti Sunggal dan SRP08 memerlukan penerapan pengelolaan penyakit terpadu apabila tetap dibudidayakan di wilayah endemik (Gizaw et al., 2024; Prabhukarthikeyan et al., 2021; Pramunadipta et al., 2022).

Verrel Santosa, Ruth Meike Jayanti, Maria Mariana Herawati, 2026. Penapisan Ketahanan Empat Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Pelepah *Fusarium Proliferatum*
Journal Grafting. (2026), 16(2) 41-50

KESIMPULAN

Keempat varietas padi yang diuji menunjukkan respons yang berbeda terhadap infeksi *Fusarium proliferatum* penyebab penyakit busuk pelepah. Varietas Sunggal, SRP08, dan Padjajaran tergolong sangat rentan, sedangkan Memberamo tergolong rentan dengan nilai keparahan penyakit, laju infeksi, dan AUDPC yang paling rendah. Keselarasan ketiga parameter tersebut menegaskan bahwa Memberamo merupakan varietas dengan tingkat ketahanan relatif paling baik di antara keempat varietas yang diuji, sedangkan Sunggal merupakan varietas yang paling rentan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian didanai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Kristen Satya Wacana tahun anggaran 2025 dengan nomor kontrak 143/SPK-RBDMS/RIK/08/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Afolabi, O. O., Bigirimana, V. D. P., Hua, G. K. H., Oni, F. E., Bertier, L., Onwughalu, J., Oyetunji, O. E., Ogunbayo, A., Van De Velde, M., Nyamangyoku, O. I., De Saeger, S., & Höfte, M. (2023). *Fusarium* and *Sarocladium* Species Associated with Rice Sheath Rot Disease in Sub-Saharan Africa. *Diversity*, 15(10), 1090. <https://doi.org/10.3390/d15101090>
- Avila, C. F., Moreira, G. M., Nicolli, C. P., Gomes, L. B., Abreu, L. M., Pfenning, L. H., Haidukowski, M., Moretti, A., Logrieco, A., & Del Ponte, E. M. (2019). *Fusarium incarnatum-equiseti* species complex associated with Brazilian rice: Phylogeny, morphology and toxigenic potential. *International Journal of Food Microbiology*, 306, 108267. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108267>
- Bigirimana, V. D. P., Hua, G. K. H., Nyamangyoku, O. I., & Höfte, M. (2015). Rice Sheath Rot: An Emerging Ubiquitous Destructive Disease Complex. *Frontiers in Plant Science*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.01066>
- Campbell, C. L., & Madden, L. V. (1990). *Introduction to plant disease epidemiology*. John Wiley & Son.
- Gizaw, T., Zegeye, W. A., Hika, N., Degwale, A., Setargie, A., & Tsegaw, M. (2024). Genetic diversity and pathogenicity of fungi associated with rice sheath rot in the Fogera plain, Northwest Ethiopia. *Journal of Phytopathology*, 172(1), e13252. <https://doi.org/10.1111/jph.13252>
- Imran, M., Khanal, S., Zhou, X.-G., Antony-Babu, S., & Atiq, M. (2022). First Report of *Fusarium* Sheath Rot of Rice Caused by *Fusarium incarnatum-equiseti* Species Complex in the United States. *Plant Disease*, 106(12), 3206. <https://doi.org/10.1094/PDIS-12-21-2693-PDN>
- International Rice Research Institute. (2013). *Standart evaluation system for rice (SES)*. International Rice Research Institute.
- Ivayani, Widiastuti, A., Suryanti, Suharjo, R., & Priyatmojo, A. (2022). Fungi associated with rice sheath rot in Lampung, Indonesia. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 55(18), 2075–2097. <https://doi.org/10.1080/03235408.2022.2139764>
- Lu, Y., Qiu, J., Wang, S., Xu, J., Ma, G., Shi, J., & Bao, Z. (2021). Species Diversity and Toxigenic Potential of *Fusarium incarnatum-equiseti* Species Complex Isolates from Rice and

Verrel Santosa, Ruth Meike Jayanti, Maria Mariana Herawati, 2026. Penapisan Ketahanan Empat Varietas Padi Terhadap Penyakit Busuk Pelepah *Fusarium Proliferatum*
Journal Grafting. (2026), 16(2) 41-50

- Soybean in China. *Plant Disease*, 105(9), 2628–2636. <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-20-1907-RE>
- Maryono, T., Ramadhan, M. H., Ivayani, I., Purnomo, P., & Ginting, C. (2023). Uji KETAHANAN EMPAT VARIETAS PADI TERHADAP *Sarocladium oryzae* PENYEBAB PENYAKIT BUSUK PELEPAH. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(1), 107. <https://doi.org/10.23960/jat.v12i1.7651>
- Musonerimana, S., Bez, C., Licastro, D., Habarugira, G., Bigirimana, J., & Venturi, V. (2020). Pathobiomes Revealed that *Pseudomonas fuscovaginae* and *Sarocladium oryzae* Are Independently Associated with Rice Sheath Rot. *Microbial Ecology*, 80(3), 627–642. <https://doi.org/10.1007/s00248-020-01529-2>
- Naveenkumar, R., Anandan, A., Singh, V., Prabhukarthikeyan, S. R., Parameswaran, C., Sangeetha, G., Mahender, A., Keerthana, U., Singh, P. K., Patra, B. C., & Ali, J. (2022). Deciphering environmental factors and defense response of rice genotypes against sheath blight disease. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 122, 101916. <https://doi.org/10.1016/j.pmpp.2022.101916>
- Panda, S., R., N. K., Pavani S., L., Ganesan, S., Singh, P. K., Sah, R. P., V., P., Subudhi, H., Mahender, A., Anandan, A., & Ali, J. (2023). Multi-environment evaluation of rice genotypes: Impact of weather and culm biochemical parameters against sheath blight infection. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1280321. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1280321>
- Peeters, K. J., Haeck, A., Harinck, L., Afolabi, O. O., Demeestere, K., Audenaert, K., & Höfte, M. (2020). Morphological, Pathogenic and Toxigenic Variability in the Rice Sheath Rot Pathogen *Sarocladium Oryzae*. *Toxins*, 12(2), 109. <https://doi.org/10.3390/toxins12020109>
- Prabhukarthikeyan, S. R., Keerthana, U., Nagendran, K., Yadav, M. K., Parameswaran, C., Panneerselvam, P., & Rath, P. C. (2021). First Report of *Fusarium proliferatum* Causing Sheath Rot Disease of Rice in Eastern India. *Plant Disease*, 105(3), 704–704. <https://doi.org/10.1094/PDIS-08-20-1846-PDN>
- Pramunadipta, S., Widiastuti, A., Wibowo, A., & Priyatmojo, A. (2023). Mycotoxins Detection and Pathogenicity of *Fusarium* spp. Pathogen of Rice Sheath Rot Disease. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1172(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1172/1/012028>
- Pramunadipta, S., Widiastuti, A., Wibowo, A., Suga, H., & Priyatmojo, A. (2022). Identification and pathogenicity of *Fusarium* spp. Associated with the sheath rot disease of rice (*Oryza sativa*) in Indonesia. *Journal of Plant Pathology*, 104(1), 251–267. <https://doi.org/10.1007/s42161-021-00988-x>
- Scheidt, B. T., Casa, R. T., Fiorentin, O. A., Martins, F. C., Kuhnem, P., Lima, A. D., & Farias, M. (2019). Determination of the most susceptible phenological stage of rice panicles to infection by species of *Fusarium graminearum*. *Summa Phytopathologica*, 45(3), 243–246. <https://doi.org/10.1590/0100-5405/192513>
- Summerell, B. A. (2019). Resolving *Fusarium*: Current Status of the Genus. *Annual Review of Phytopathology*, 57(1), 323–339. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-082718-100204>
- Tralamazza, S. M., Piacentini, K. C., Savi, G. D., Carnielli-Queiroz, L., De Carvalho Fontes, L., Martins, C. S., Corrêa, B., & Rocha, L. O. (2021). Wild rice (*O. latifolia*) from natural ecosystems in the Pantanal region of Brazil: Host to *Fusarium incarnatum-equiseti* species complex and highly contaminated by zearalenone. *International Journal of Food Microbiology*, 345, 109127. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109127>