

Deteksi dan Identifikasi Jamur *Stemphylium vesicarium* pada Tanaman Bawang Putih di Kecamatan Rancabali Kabupaten Bandung Jawa Barat

Hilda Ayu Afrilia¹, Hersanti^{2*}, dan Endah Yulia²

¹Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

²Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang KM 21 Jatinangor 45363

*Alamat korespondensi: hersanti16@unpad.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRACT/ABSTRAK
Diterima: 11-08-2024 Direvisi: 17-11-2024 Dipublikasi: 31-12-2024	Detection and identification of <i>Stemphylium vesicarium</i> on garlic plants in Rancabali District, Bandung Regency, West Java
Keywords: Disease incidence, Leaf blight, Molecular identification, Morphological identification	<i>Stemphylium vesicarium</i> is classified as a quarantine pest (A2) in Indonesia and has been reported to infect <i>Allium</i> species, chili, asparagus, and pear in several countries. Symptoms of leaf blight resembling <i>S. vesicarium</i> infection on garlic were observed in Alamendah Village, Rancabali District, Bandung Regency, West Java but have not been reported. This study aimed to isolate and identify <i>S. vesicarium</i> as the causal pathogen of leaf blight disease in garlic using morphological and molecular approaches. Morphological identification was conducted by observing macroscopic and microscopic characteristics, while molecular identification was performed through DNA amplification using ITS (Internal Transcribed Spacer) primers, forward primer ITS1, reverse primer ITS4, and genetic sequencing. The research was conducted from June to September 2024. Infected leaf samples were collected from three garlic-growing locations in Alamendah Village, Rancabali, Bandung Regency, West Java. Pathogen isolation and morphological identification were carried out at the Phytopathology Laboratory, Plant Pests and Diseases Department, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran. Pathogenicity testing was conducted on experimental field located in Cikahuripan Village, Lembang District, West Bandung Regency, West Java. The results showed that the average disease incidence of leaf blight in Alamendah Village, Rancabali District, Bandung Regency was 33.78%, while the average disease severity reached 10.67%. The obtained isolates exhibited typical morphological characteristics of <i>S. vesicarium</i>, such as elliptical conidia with both transverse and longitudinal septa, and not formed in chains. Molecular analysis confirmed the identification results through ITS gene sequences of <i>S. vesicarium</i> reported in genetic databases. This study successfully identified <i>S. vesicarium</i> as the primary pathogen causing leaf blight in garlic plants.
Kata Kunci: Hawar daun, Identifikasi molekuler, Identifikasi morfologi, Kejadian penyakit	<i>Stemphylium vesicarium</i> merupakan organisme pengganggu tumbuhan karantina (OPTK) A2 di Indonesia dan dilaporkan dapat menginfeksi spesies <i>Allium</i>, cabai, asparagus, dan pir di beberapa negara. Gejala hawar daun menyerupai infeksi <i>S. vesicarium</i> pada bawang putih ditemukan di Desa Alamendah, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung namun belum dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi <i>S. vesicarium</i> sebagai patogen penyebab penyakit hawar daun pada bawang putih menggunakan pendekatan morfologi dan molekuler. Identifikasi morfologi dilakukan berdasarkan pengamatan karakteristik makroskopis dan

mikroskopis, sedangkan identifikasi molekuler dilakukan melalui amplifikasi DNA menggunakan primer ITS (*Internal Transcribed Spacer*) dengan primer forward ITS1 dan reverse ITS4 serta sekuensing genetik. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni hingga September 2024. Pengambilan sampel daun yang terinfeksi *S. vesicarium* dilakukan di tiga lokasi pertanaman di Desa Alamendah, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Isolasi patogen dan identifikasi morfologi dilakukan di Laboratorium Fitopatologi, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Uji patogenesitas pada tanaman bawang putih dilakukan di lahan percobaan di Desa Cikahuripan, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase kejadian penyakit hawar daun di Desa Alamendah, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung adalah sebesar 33,78%, sementara rata-rata persentase keparahan penyakitnya mencapai 10,67%. Isolat yang diperoleh memiliki ciri morfologi khas *S. vesicarium*, seperti bentuk konidia lonjong dengan sekat transversal dan sekat longitudinal dan tidak terbentuk dalam rantai. Analisis molekuler mengonfirmasi kesesuaian hasil identifikasi dengan urutan gen ITS *S. vesicarium* yang dilaporkan di basis data genetik. Studi ini berhasil mengidentifikasi *S. vesicarium* sebagai patogen utama penyebab hawar daun pada tanaman bawang putih.

PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan salah satu komoditas penting dalam subsektor hortikultura (Obel dkk., 2020). Upaya peningkatan produksi bawang putih dilaporkan seringkali terkendala oleh adanya penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen (Negash & Shifa, 2018). Salah satu penyakit yang paling merusak pada spesies *Allium* adalah penyakit hawar daun oleh jamur *Stemphylium vesicarium* Wallr. (Simmons) yang dapat menyebabkan masalah serius di daerah beriklim tropis (Gedefaw *et al.*, 2019; Gupta *et al.*, 1994). Gejala penyakit ini berupa bercak nekrotik kecil berbentuk bulat hingga oval yang secara bertahap meluas menjadi hawar dan disertai sporulasi berwarna hitam (Gedefaw *et al.*, 2019). Penyakit ini dapat menyebabkan kerugian hasil hingga 70% serta menyebabkan gagal panen pada tanaman bawang putih, terutama dalam kondisi lingkungan yang mendukung perkembangan patogen seperti kelembapan di atas 85% dan suhu berkisar antara 16,42–33,90 °C (Kumar *et al.*, 2020; Pandey *et al.*, 2023; Suheri & Price, 2000).

Menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 25, Tahun 2020, *S. vesicarium* merupakan organisme pengganggu tumbuhan karantina (OPTK) A2 dengan daerah sebar di Indonesia mencakup Pulau Jawa dan Lombok (Nusa Tenggara Barat). Di beberapa negara, patogen

ini dapat menginfeksi tanaman lain seperti bawang merah, cabai, bawang prei, asparagus, dan pir (Foster, 2018; Gedefaw *et al.*, 2019; Pandey *et al.*, 2023; Vitale *et al.*, 2017). Keberadaan *S. vesicarium* sebagai OPTK A2 memerlukan perhatian khusus karena dapat menimbulkan kerugian besar pada tanaman bawang putih dan menjadi ancaman bagi wilayah-wilayah pertanaman lain.

Jamur *S. vesicarium* memiliki konidia berwarna pucat hingga cokelat, berbentuk lonjong hingga bulat lebar atau tidak simetris dengan 1–5 septa transversal dan 1–2 septa longitudinal dengan konidia yang tidak terbentuk dalam rantai, serta memiliki ukuran berkisar antara 27–42 × 12–22 µm (Hay *et al.*, 2021). Morfologi koloni pada media agar dapat berupa kapas atau beludru dengan warna putih hingga abu-abu terang hingga gelap, atau hijau zaitun (Hassan *et al.*, 2020b).

Desa Alamendah yang terletak di Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung merupakan salah satu lokasi pertanaman bawang putih di Jawa Barat. Gejala hawar daun menyerupai infeksi *S. vesicarium* pada bawang putih ditemukan di lokasi ini, namun belum dilaporkan.

Studi ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi *S. vesicarium* sebagai penyebab hawar daun pada bawang putih di Desa Alamendah menggunakan pendekatan morfologi dan molekuler agar dapat memberikan hasil yang lebih akurat mengenai patogen penyebab penyakit hawar daun.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang mendalam mengenai keberadaan *S. vesicarium* serta menjadi dasar bagi pengembangan strategi pengendalian penyakit yang efektif dan berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Alamendah, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung, Jawa Barat dengan ketinggian 1.200-1.550 meter di atas permukaan laut (MDPL), Laboratorium Fitopatologi Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, dan Laboratorium Sentral, Universitas padjadjaran. Uji patogenesitas dilakukan di lahan percobaan di Desa Cikahuripan, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat (2000 MDPL) dari bulan Juni sampai dengan September 2024.

Perhitungan Kejadian Penyakit dan Keparahan Penyakit

Pengamatan ini dilakukan sebanyak satu kali pada lima titik yang diambil secara diagonal dengan luas petak pengamatan $2 \times 2 \text{ m}^2$ mencakup ± 150 tanaman per petak pada tiga lokasi yang berbeda. Jarak antar lokasi sekitar 2 km. Pengamatan di lapangan dilakukan secara langsung menggunakan pengukuran kejadian penyakit dan skoring keparahan penyakit. Kejadian penyakit dihitung untuk menentukan persentase tanaman terinfeksi karena patogen ini termasuk OPTK, sehingga data yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar untuk evaluasi dan penyusunan strategi pengendalian. Pengamatan keparahan penyakit dilakukan pada seluruh tanaman yang terdapat dalam petak pengamatan. Persentase kejadian penyakit dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{A}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = kejadian penyakit (%)

A = jumlah tanaman sakit

N = jumlah tanaman yang diamati

Skoring keparahan penyakit dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$I = \frac{\sum n \times y}{(N \times Y)} \times 100\%$$

Keterangan:

I = Intensitas penyakit

N = Jumlah total sampel

$\sum n$ = Jumlah sampel yang mempunyai nilai skor yang sama

Y = Nilai skor tertinggi yang digunakan

y = Nilai skor tertentu

Skoring keparahan penyakit hawar daun dicatat berdasarkan skala 0–5 dengan skala penilaian persentase area infeksi sebagai berikut (Kumar *et al.*, 2020):

0 = Tidak ada infeksi

1 = 1–20% area daun nekrotik

2 = 21–40% area daun nekrotik

3 = 41–60% area daun nekrotik

4 = 61–80% area daun nekrotik

5 = Di atas 80% area daun nekrotik

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel daun bergejala dilakukan dengan metode survei secara *purposive sampling*. Daun bawang putih yang menunjukkan gejala hawar daun diambil menggunakan gunting steril, kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel dan diberi label. Sampel tersebut digunakan untuk pengamatan lebih lanjut baik karakteristik makroskopis maupun mikroskopisnya dalam waktu 24 jam setelah pengambilan. Identifikasi awal spesies jamur didasarkan pada pengamatan karakteristik morfologi struktur reproduksinya.

Isolasi Jamur Patogen

Isolasi jamur dilakukan dengan cara desinfeksi terlebih dahulu permukaan daun sampel dengan larutan natrium hipoklorit 2% lalu dikering anginkan (Sharifi *et al.*, 2021). Selanjutnya, potongan kecil jaringan yang terinfeksi ($2 \times 2 \text{ cm}$) ditempatkan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diinkubasi pada suhu 25 °C selama lima hari. Pemurnian jamur dilakukan dengan cara mengambil miselium jamur yang tumbuh menggunakan *cork borer* (diameter 5 mm), kemudian bagian dari jamur tersebut di pindahkan ke media PDA baru dan diinkubasi pada suhu 25 °C selama 15 hari. Isolat jamur yang diperoleh kemudian diperbanyak dan diidentifikasi secara morfologi dan molekuler.

Identifikasi Morfologi

Identifikasi morfologi dilakukan berdasarkan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis dari sampel tanaman bergejala dan koloni jamur yang

diperoleh. Struktur makroskopis jamur yang diamati ialah warna koloni, tekstur koloni, dan bentuk koloni jamur yang tumbuh pada media PDA. Pengamatan secara mikroskopis meliputi warna dan morfologi konidia serta hifa jamur yang dilakukan dengan bantuan mikroskop cahaya yang dilengkapi dengan kamera digital pada perbesaran 400x. Hasil identifikasi jamur dibandingkan dengan deskripsi *Stemphylium* spp. oleh Simmons (1969).

Identifikasi Molekuler

Identifikasi molekuler jamur dilakukan dengan mengirimkan isolat jamur ke PT. Genetika Science Indonesia (1st Base Malaysia). DNA jamur diekstraksi dari miselia yang tumbuh pada media PDA, kemudian dilakukan amplifikasi gen *Internal Transcribed Spacer* (ITS) menggunakan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Primer yang digunakan adalah ITS1 (5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3') dan ITS4 (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3'). Amplifikasi dilakukan dalam siklus yang mencakup denaturasi, annealing, dan perpanjangan.

Produk PCR divisualisasi pada gel agarose untuk memastikan keberhasilan amplifikasi, kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan teknologi *sanger sequencing*. Hasil urutan DNA dibandingkan dengan data urutan gen ITS spesies *S. vesicarium* yang tersedia di basis data GenBank menggunakan perangkat lunak BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*). Hasil sekuensing yang menunjukkan persentase kesamaan tinggi dengan urutan gen *S. vesicarium* (>97,5%) dikonfirmasi sebagai patogen yang terisolasi dari sampel, dan data urutan tersebut disimpan dalam database GenBank.

Uji Patogenisitas

Patogenisitas isolat yang diperoleh dilakukan pada tanaman bawang putih varietas Lumbu Hijau berumur 45 hari setelah tanam (HST). Inokulum untuk uji patogenisitas berupa potongan agar dari kultur jamur berusia empat belas hari yang ditumbuhkan pada media PDA pada suhu 25 °C. Potongan miselium jamur (diameter 5 mm) diinokulasikan pada daun. Miselia ini ditutup dengan kapas steril yang telah dibasahi dengan akuades steril, kemudian kapas tersebut dilapisi dengan *clingwrap* untuk menjaga kelembapannya selama inokulasi. Dua hari setelah inkubasi, potongan jamur diangkat dan tanaman diamati setiap hari hingga gejala awal muncul (Resti *et al.*, 2023).

Analisis *Scanning Electron Microscope* (SEM)

Analisis ini dilakukan untuk mengamati permukaan daun bawang putih yang terinfeksi jamur *S. vesicarium*. Sampel yang digunakan berupa potongan daun bergejala berukuran sekitar 1 × 1 cm² diambil dari area yang terinfeksi. Sebelum dianalisis, sampel daun dikeringkan untuk menghindari kerusakan pada perangkat SEM akibat penguapan air dalam kondisi vakum. Sampel kemudian ditempatkan di ruang vakum SEM model TM-3000 (Hitachi). Pengamatan dilakukan pada tegangan percepatan 5–15 kilovolt (kV) dengan perbesaran yang bervariasi (hingga 10.000×) untuk mengamati struktur mikroskopis permukaan daun, termasuk morfologi jaringan yang rusak akibat infeksi dan keberadaan hifa atau konidia jamur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

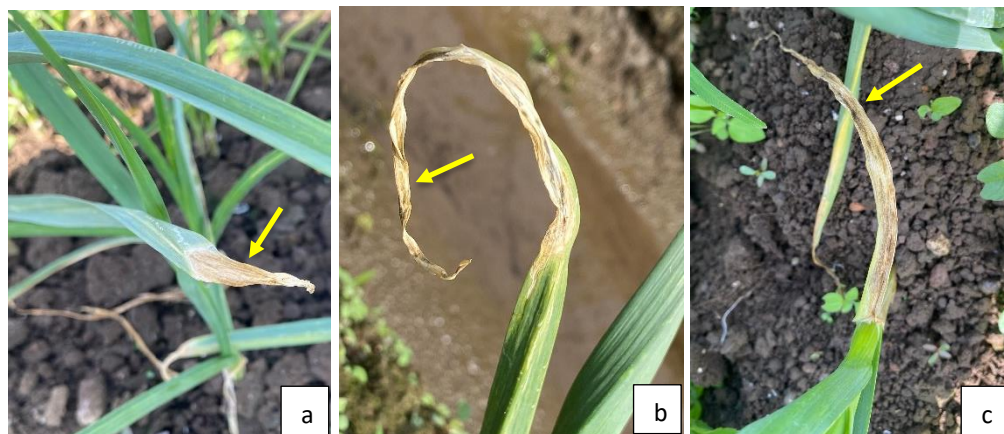
Kejadian Penyakit dan Keparahan Penyakit Hawar Daun

Berdasarkan survei yang dilakukan di tiga lokasi lahan di Desa Alamendah, Rancabali, ditemukan adanya gejala penyakit hawar daun yang disebabkan oleh *S. vesicarium*. Penyakit ini ditandai dengan adanya gejala berupa bercak berwarna putih hingga cokelat muda, basah, dan nekrosis pada ujung daun (Gálvez *et al.*, 2016). Selanjutnya, bagian tengah lesi yang berwarna cokelat muda akan berubah menjadi hitam karena sporulasi (Resti *et al.*, 2023). Lesi ini akan berkembang menjadi hawar yang mengakibatkan penurunan fotosintesis secara signifikan sehingga dapat mengurangi hasil umbi (Zheng *et al.*, 2010). Jamur *S. vesicarium* telah banyak dilaporkan di beberapa negara seperti Turki, Spanyol dan India sebagai patogen penyebab hawar daun pada tanaman bawang putih (Gálvez *et al.*, 2016; Kumar *et al.*, 2020; Polat *et al.*, 2012). Gejala hawar daun pada tanaman bawang putih di lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

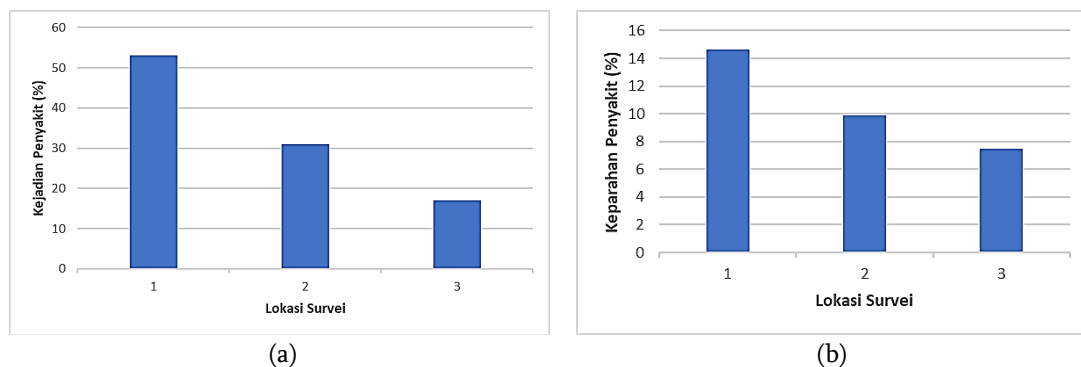
Hasil pengamatan terhadap kejadian dan keparahan penyakit di tiga lokasi menunjukkan adanya perbedaan dalam tingkat infeksi jamur *S. vesicarium* (Gambar 2). Persentase kejadian penyakit di Lokasi 1 menunjukkan tingkat kejadian penyakit paling tinggi sebesar 53,33%, sedangkan di Lokasi 2 dan Lokasi 3 berturut-turut sebesar 31,33% dan 16,67%. Sementara itu, tingkat keparahan penyakit di Lokasi 1 juga menunjukkan nilai paling tinggi yaitu sebesar 14,67%. Pada ketiga lokasi survei, tanaman bawang putih berada pada umur 35–50 HST. Tayviah *et al.* (2017) melaporkan bahwa gejala penyakit hawar

daun yang disebabkan oleh *S. vesicarium* dapat muncul sejak fase 3–4 daun atau sekitar 30 HST. Dengan demikian, tanaman bawang putih di lokasi survei berada dalam rentang umur yang mendukung infeksi *S. vesicarium*. Perbedaan tingkat kejadian penyakit dan keparahan penyakit hawar daun pada masing-masing lahan survei ini diduga dipengaruhi oleh faktor agronomis seperti praktik pemeliharaan lahan oleh petani. Pada Lokasi 1, keberadaan gulma di sekitar lahan bawang putih cenderung lebih banyak dari lokasi lainnya. Hay *et al.* (2021)

menyatakan bahwa pengelolaan gulma penting untuk mengurangi kelembapan relatif dan durasi basah daun yang mendukung infeksi jamur patogen seperti *S. vesicarium*. Sanitasi lahan diketahui dapat mengurangi kejadian penyakit hingga 30–60% (Moragrega *et al.*, 2018). Secara keseluruhan, rata-rata persentase kejadian penyakit hawar daun oleh *S. vesicarium* di Desa Alamendah, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung adalah sebesar 33,78%, sementara rata-rata persentase keparahan penyakitnya mencapai 10,67%.



Gambar 1. Gejala penyakit hawar daun oleh *Stemphylium vesicarium*. (a) Lesi pada tahap awal berwarna cokelat muda; (b) Nekrosis pada ujung daun; (c) Lesi berubah menjadi hitam karena sporulasi



Gambar 2. Tingkat kejadian penyakit dan keparahan penyakit hawar daun oleh *Stemphylium vesicarium* pada tanaman bawang putih. (a) Kejadian penyakit; (b) Keparahan penyakit

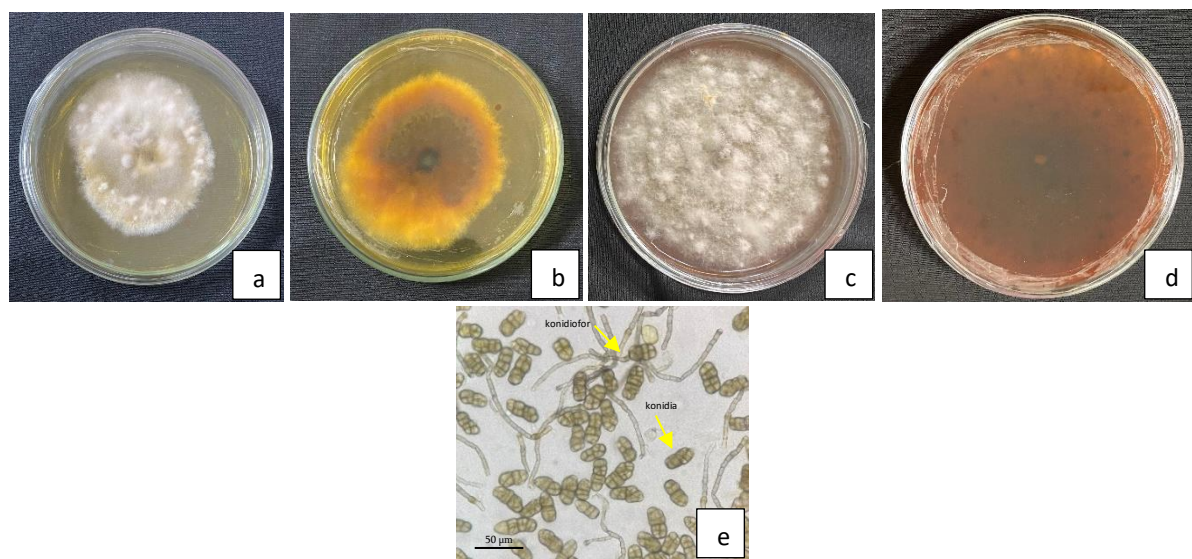
Karakteristik Morfologi Jamur *Stemphylium vesicarium*

Karakteristik morfologi jamur *S. vesicarium* diamati secara makroskopis dan mikroskopis untuk mengidentifikasi karakteristik khas yang membedakannya dari jamur patogen lain. Pengamatan dilakukan dengan melihat struktur konidia menggunakan mikroskop cahaya, pengamatan isolat murni jamur pada media tumbuh, serta pengamatan daun terinfeksi dengan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Secara makroskopis,

koloni jamur *S. vesicarium* pada media PDA memiliki tekstur seperti kapas (*cottony*) berwarna putih. Bentuk koloni cenderung bulat dengan pertumbuhan yang cenderung tidak merata di permukaan media. Koloni jamur yang tumbuh pada media PDA menghasilkan pigmen warna kuning pada fase awal, kemudian berubah menjadi cokelat kemerahan pada fase lanjut (Gambar 3a-3d). Secara mikroskopis, jamur *S. vesicarium* memiliki hifa yang bersekat, konidia berbentuk oval lebar dengan 2-5 septa transversal dan 1-2 septa longitudinal, berwarna

cokelat kehijauan, memiliki ukuran berkisar antara 25–48 μm $\times$ 17–29 μm serta tidak terbentuk dalam rantai (Gambar 3e). Deskripsi karakteristik morfologi *S. vesicarium* ini sesuai dengan laporan Simmons (1969) yang menyebutkan bahwa konidia *S. vesicarium* berbentuk oblong hingga oval lebar atau terkadang tidak simetris dengan 1–5 septa transversal dan 1–2 septa longitudinal. Konidia ini berwarna cokelat terang keemasan hingga cokelat zaitun dengan ukuran 30–48,5 $\times$ 15–25 μm (Horáková *et al.*, 2024). Hasil pengamatan mikroskopis pada isolat yang ditumbuhkan di media PDA hanya memperlihatkan adanya struktur hifa bersekat

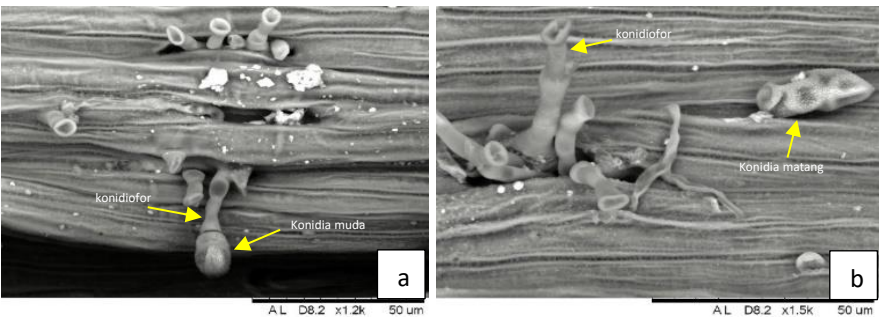
(*septate*) tanpa adanya sporulasi. Chowdhury *et al.* (2015) menyatakan bahwa studi mengenai jamur *Stemphylium* pada kondisi laboratorium memiliki tantangan tersendiri karena pertumbuhannya cenderung lambat dan terkadang jamur ini hanya tumbuh dalam bentuk miselium tanpa membentuk spora pada media kultur buatan seperti PDA. Hashemi *et al.* (2004) juga melaporkan bahwa *Stemphylium* sp. tidak bersporulasi dengan baik pada media yang biasa digunakan seperti PDA. Tanpa adanya sporulasi, sulit untuk mengidentifikasi isolat jamur *Stemphylium* secara konvensional, sehingga dilakukan identifikasi molekuler pada studi ini.



Gambar 3. Karakteristik koloni dan mikroskopis *S. vesicarium*. (a-b) Koloni *S. vesicarium* setelah 7 hari; (c-d) Koloni *S. vesicarium* setelah 30 hari; (e) Struktur konidia dan konidiofor *S. vesicarium* yang diamati pada perbesaran 400x

Hasil SEM pada daun bawang putih yang terinfeksi *S. vesicarium* menunjukkan keberadaan hifa, konidiofor, dan konidia jamur yang tumbuh di permukaan daun dan menutupi stomata. Pada lesi yang baru berkembang, konidia muda yang berukuran lebih kecil dan belum sepenuhnya berkembang tampak masih menempel di ujung konidiofor berbentuk silindris memanjang dengan ujung membulat atau sedikit melebar (Gambar 4a). Pada lesi yang sudah berkembang, konidia matang yang telah terlepas dari konidiofor terlihat berbentuk oval hingga elips, berukuran lebih besar dengan

bentuk yang lebih tegas, serta memiliki permukaan berbintik (*dotted*) yang tampak lebih kasar dari konidia muda (Gambar 4b). Pengamatan ini juga menunjukkan adanya penetrasi langsung hifa *S. vesicarium* melalui epidermis daun dan stomata yang menyebabkan perkembangan gejala nekrotik pada jaringan tanaman. Sejalan dengan Sharma & Joshi (2021) yang menyebutkan bahwa proses penetrasi jamur *Stemphylium* sp. di permukaan daun dapat terjadi secara langsung melalui celah di antara sel-sel epidermis atau melalui stomata.



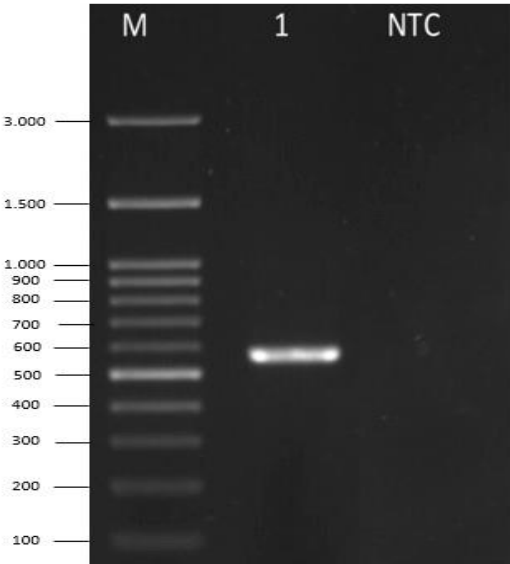
Gambar 4. *Scanning Electron Microscope* (SEM) dari *S. vesicarium* pada daun bawang putih terinfeksi. (a) Konidia muda yang masih menempel di ujung konidiofor pada lesi yang baru berkembang; (b) Konidia matang yang telah terlepas dari konidiofor pada lesi yang sudah berkembang

Amplifikasi DNA *S. vesicarium* dengan PCR dan Analisis Sekuensing

Hasil elektroforesis produk PCR pada gel agarosa 0,8% yang divisualisasikan menggunakan buffer TBE menunjukkan keberhasilan amplifikasi DNA target *S. vesicarium* yang dibuktikan dengan keberadaan pita DNA 560 pasang basa (pb) (Gambar 5). Metode pendeteksian melalui PCR dengan primer ITS telah digunakan secara luas dalam studi molekuler terutama pada tingkat spesies (Kumar & Sharma, 2011). Variabilitasnya yang tinggi memungkinkan diferensiasi antar spesies, sehingga memperkaya pemahaman tentang keragaman dan hubungan jamur (Chandel *et al.*, 2024).

Hasil pencarian BLAST menunjukkan bahwa urutan DNA yang diamplifikasi dari sampel isolat Rancabali (G-3433-1) memiliki kemiripan tinggi dengan sekuens genetik dari jamur *S. vesicarium*, sebagaimana tercantum dalam database NCBI. Urutan yang dihasilkan menunjukkan *query coverage* sebesar 100% dan tingkat identitas (*percent identity*) hingga 99%-100% dengan beberapa isolat *S. vesicarium* yang terdaftar, seperti yang memiliki

nomor akses OR131041.1 yang berasal dari isolat Mauritius (Gambar 6).



Gambar 5. Visualisasi hasil amplifikasi DNA pada gel agarose 0,8% dengan buffer TBE. M= Marker, 1= Produk amplifikasi DNA isolat *S. vesicarium*, NTC (*No Template Control*) = Kontrol negatif amplifikasi

Kode sampel	Tautan hasil						
	Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
G-3433-1	☒ Stemphylium vesicarium isolate SVFBM2/1 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribos...	1035	1035	100%	0.0	100.00%	OR131041.1
	☒ Stemphylium sp. MAFF 241962 genes for 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, and 28S rRNA, partial and complete sequence	1035	1035	100%	0.0	100.00%	AB979897.1
	☒ Stemphylium sp. 112 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal tra...	1035	1035	100%	0.0	100.00%	KU195824.1
	☒ Stemphylium solani 18-227 genes for 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, 28S rRNA, partial and complete sequence	1029	1029	100%	0.0	99.82%	LC592372.1
	☒ Stemphylium solani 18-228 genes for 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, 28S rRNA, partial and complete sequence	1029	1029	100%	0.0	99.82%	LC592373.1
	☒ Stemphylium vesicarium voucher 125961T-5 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribos...	1029	1029	100%	0.0	99.82%	OR251363.1
	☒ Stemphylium solani 18-246 genes for 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, 28S rRNA, partial and complete sequence	1029	1029	100%	0.0	99.82%	LC592375.1
	☒ Stemphylium solani 18-226 genes for 18S rRNA, ITS1, 5.8S rRNA, ITS2, 28S rRNA, partial and complete sequence	1029	1029	100%	0.0	99.82%	LC592374.1
	☒ Stemphylium solani strain 124 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene and internal transcribed spacer 2...	1027	1027	99%	0.0	100.00%	KU195822.1
	☒ Stemphylium vesicarium strain KACC49729 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribos...	1026	1026	99%	0.0	99.82%	MW492549.1
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/OR131041.1,AB979897.1,KU195824.1,LC592372.1,LC592373.1,OR251363.1,LC592375.1,LC592374.1,KU195822.1,MW492549.1							

Gambar 6. Hasil Top 10 Hit BLAST NCBI

Patogenesitas *Stemphylium vesicarium*

Berdasarkan hasil uji patogenesitas isolat jamur yang diidentifikasi sebagai *S. vesicarium*, terlihat bahwa pada hari ketiga setelah inokulasi terdapat bercak nekrotik kecil berwarna putih yang muncul pada area yang diinokulasi. Bercak tersebut kemudian semakin meluas dan berwarna coklat kehitaman karena adanya sporulasi yang melimpah pada minggu kedua (Gambar 7). Gejala ini mirip dengan gejala yang diamati di lahan pertanian bawang putih di Rancabali yang menunjukkan bahwa *S. vesicarium* memang memiliki kemampuan patogenik terhadap bawang putih. Hasil pengamatan terhadap struktur konidia dari jaringan daun yang terinfeksi mengonfirmasi kembali bahwa isolat tersebut adalah spesies yang sama.



Gambar 7. Hasil uji patogenesitas *S. vesicarium*. (a) Gejala pada hari ketiga setelah inokulasi; (b) Gejala pada minggu kedua setelah inokulasi

Penyakit hawar daun pada bawang putih yang disebabkan oleh *S. vesicarium* yang telah teridentifikasi ini menekankan pentingnya memantau keberadaan dan penyebaran jamur ini untuk meminimalisir kerugian pada produksi bawang putih di Indonesia. Pengembangan teknik deteksi cepat dapat membantu mengidentifikasi infeksi pada tahap awal sehingga pengendalian dapat dilakukan lebih efektif. Tindakan pencegahan seperti sanitasi lahan dengan memusnahkan atau mengubur sisa tanaman setelah panen juga dilaporkan dapat mengurangi perkembangan penyakit hawar daun oleh *S. vesicarium* (Katoch & Kumar 2017). Hasil penelitian ini memberikan dasar bagi pengembangan strategi pengendalian penyakit yang lebih terintegrasi guna mengurangi risiko kerugian di masa mendatang.

SIMPULAN

Berdasarkan karakter morfologi dan molekuler, jamur *S. vesicarium* merupakan patogen

penyebab penyakit hawar daun pada tanaman bawang putih (*A. sativum*) di wilayah Desa Alamendah, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung, Jawa Barat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Padjadjaran yang telah memberikan dukungan dana penelitian melalui skema hibah *Academic Leadership Grant* (ALG) dengan nomor kontrak kerjasama penelitian 1457/UN6.3.1/PT.00/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandel R, D Kamil, A Kumar, Y Taak, and A Khar. 2024. Morpho-cultural and molecular variability of *Stemphylium vesicarium* causing *Stemphylium* leaf blight in tropical onions. *Heliyon*. 10(20): 1–13. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e39107.
- Chowdhury, HA, N Islam, B Hossain, M Ahmed, S Mohsin, and R Islam. 2015. A comparative analysis of culture media for optimizing the mycelial growth and sporulation of *Stemphylium vesicarium* cause of white blotch of onion. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 5(6): 440–448. DOI:10.17265/2161-6256/2015.06.006.
- Foster, JM. 2018. Epidemiology and Management of Foliar Diseases in Asparagus (*Asparagus officinalis* L.). [Doctoral Dissertation]. University of Guelph. Ontario.
- Gálvez, L, J Gil-Serna, M García, C Iglesias, and D Palmero. 2016. *Stemphylium* leaf blight of garlic (*Allium sativum*) in Spain: taxonomy and in vitro fungicide response. *Plant Pathology Journal*. 32(5): 388–395. DOI: 10.5423/PPJ.OA.03.2016.0063.
- Gedefaw, Y, A Gezahegn, A Fekadu, and Z Mehari. 2019. First report of *Stemphylium vesicarium* causing onion stemphylium leaf blight in Ethiopia. *Agricultural Sciences*. 10(08): 1104–1112. DOI: 10.4236/as.2019.108083.
- Gupta, RP, KJ Srivastava, and UB Pandey. 1994. Diseases and insect pests of onion in India. *Acta Horticulturae*. 358: 265–270. DOI: 10.17660/ActaHortic.1994.358.43.
- Hashemi, P, P Kumar, E Mwakutuya, S Banniza, A Sarker, and A Vandenberg. 2004. *Stemphylium* blight of lentil: should you be

- worried?. [Abstract]. Pulse Days 2004. Saskatchewan Pulse Growers, Saskatoon, Saskatchewan.
- Hassan, M, V Yousuf, ZA Bhat, NA Bhat, TA Shah, MA Khan, RR Mir, RA Rather, and S Shafi. (2020b). Morpho-cultural and pathogenic variability among isolates of *Stemphylium vesicarium* (Wallr.) E. Simmons, causing stemphylium blight in onion collected from different geographical regions of Kashmir valley. Indian Phytopathology. 73(9): 469–481. DOI:10.1007/s42360-020-00253-8.
- Hay, F, S Stricker, BD Gossen, MR McDonald, D Heck, C Hoepting, S Sharma, and S Pethybridge. 2021. Stemphylium leaf blight: a re-emerging threat to onion production in Eastern North America. Plant Disease. 105(12): 1–15. DOI: 10.1094/PDIS-05-21-0903-FE.
- Horáková, KM, M Barta, J Tancik, M Pastirčák and K Pastirčáková. 2024. First report of *Stemphylium vesicarium* causing leaf blight of onion in Slovakia. Journal of Plant Diseases and Protection. 131(5): 1–10. DOI:10.1007/s41348-024-00927-9.
- Katoch, S, and S Kumar. 2017. Perpetuation of stemphylium blight of garlic under mid hill conditions of Himachal Pradesh. Indian Phytopathology. 70: 294–296. DOI:10.24838/ip.2017.v70.i3.72492.
- Kumar, MA, and P Sharma. 2011. A study on corroboration between DNA markers (RAPD, ISSR, ITS) and bio-control efficacy of *Trichoderma* species. Fungal Genomics & Biology. 1(1): 1–6. DOI: 10.4172/2165-8056.1000103.
- Kumar, U, P Naresh, and S Kumar. 2020. Epidemiology and management of stemphylium blight of garlic caused by *Stemphylium vesicarium* (Wallr.). Journal of Entomology and Zoology Studies. 8(4): 1006–1011.
- Moragrega, C, M Puig, L Ruz, E Montesinos, and I Llorente. 2018. Epidemiological features and trends of brown spot of pear disease based on the diversity of pathogen populations and climate change effects. Phytopathology. 108: 223–233. DOI: 10.1094/PHYTO-03-17-0079-R.
- Negash, T, and H Shifa. 2018. Garlic rust (*Puccinia allii*): effect and management options-a review. Advances in Life Science and Technology. 69: 25–30.
- Obel, E Resigia, and Jamsari. 2020. Uji daya adaptasi beberapa varietas bawang putih (*Allium sativum* L.) di Kabupaten Pesisir Selatan. Jurnal Agroekoteknologi. 12(2): 152–164. DOI: 10.33512/jur.agroekotetek.v12i2.11494.
- Pandey, MK, PK Gupta, RC Gupta, MK Pathak, S Pandey, and AK Tailor. 2023. In-vivo evaluation of fungicides for the management of stemphylium blight disease of garlic. Agriculture Association of Textile Chemical and Critical Reviews Journal. 11(3): 470–474. DOI: 10.58321/AATCCReview.2023.11.03.470.
- Polat, Z, G Besirli, I Sönmez, and B Yavuz. 2012. First report of stemphylium leaf blight of garlic (*Allium sativum*) caused by *Stemphylium vesicarium* in Turkey. New Disease Reports. 25: 25. DOI: 10.5197/j.2044-0588.2012.025.029.
- Resti, Z, E Sulyanti, DA Xander, and WF Zandini. 2023. First report of stemphyllium leaf blight diseases on shallots in West Sumatra, Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1160: 012039. DOI: 10.1088/1755-1315/1160/1/012039.
- Sharifi, K, S Sheykhi, and E Magami. 2021. First report of garlic leaf blight caused by *Stemphylium vesicarium* in Iran. Journal of Plant Pathology. 103(3):1007. DOI: 10.1007/s42161-021-00822-4.
- Sharma, S, and LP Joshi. 2021. Current insights on stemphylium blight of lentil with its management strategies. Sarhad Journal of Agriculture. 37(1): 247–261. DOI: 10.17582/journal.sja/2021/37.1.247.261.
- Simmons, EG. 1969. Perfect states of Stemphylium. Mycologia. 61: 1–26. DOI: 10.2307/3757341.
- Suheri, H, and TV Price. 2000. Infection of onion leaves by *Alternaria porri* and *Stemphylium vesicarium* and disease development in controlled environments. Plant Pathology. 49(3): 375–382. DOI:10.1046/j.1365-3059.2000.00458.x.
- Tayviah, CS. 2017. Epidemiology and management of Stemphylium leaf blight on onion (*Allium cepa* L.) in the Holland Marsh, Ontario. [Thesis]. University of Guelph. Ontario.
- Vitale, S, L Luongo, M Galli, and A Belisario. 2017. First report of *Stemphylium vesicarium* on

chilli pepper in Italy. New Disease Reports. 35:
36. DOI: 10.5197/j.2044-0588.2017.035.036.
Zheng, L, R Lv, J Huang, D Jiang, X Liu, and T Hsiang.
2010. Integrated control of garlic leaf blight

caused by *Stemphylium solani* in China.
Canadian Journal of Plant Pathology. 32(2):
135–145. DOI:
10.1080/07060661.2010.484233.