

## Identifikasi Morfologi Lima Isolat Jamur Endofit Tanaman Bawang Merah dan Kemampuannya Menghambat *Alternaria porri* Ellis Cif.

*Morphological Identification of Five Endophytic Fungus Isolates from Shallots and Their Ability to Inhibit Alternaria porri Ellis Cif*

Yetti Elfina<sup>1,\*</sup>, Muhammad Ali<sup>1</sup>, Siti Fatimah Wulandari<sup>1</sup>, Roy Ibrahim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Jl. H.R. Soebrantas, Kampus Binawidya, Pekanbaru 28293, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Jl. HR. Soebrantas Panam No. km 15, Pekanbaru 28293, Indonesia

\*E-mail Penulis Korespondensi: yetti.elfina@lecturer.unri.ac.id

### ABSTRACT

One of the obstacles in shallot cultivation is the attack of purple spot disease caused by the fungus *Alternaria porri*. Alternative disease control that can be done and is relatively safe for the environment is biological control using indigenous endophytic fungi isolated from the plant to control the disease. Biological control using indigenous microorganisms will be more successful because of their higher compatibility and adaptability. This study aimed to characterize and determine the ability of 5 isolates of endophytic fungi isolated from shallot to control the pathogenic fungus *Alternaria porri* in vitro. It was carried out through observation and experiment, consisting of: (1) isolation and characterization of endophytic fungi on shallots and (2) in vitro testing of endophytic fungi against *A. porri*. The data obtained from observations were analyzed descriptively and the data from the inhibitory test were analyzed by analysis of variance, to test five endophytic isolates obtained from shallot root and leaf tissues. The results of this study indicated that: (1) isolate B belonged to the genus *Nigrospora*, isolate C to the genus *Aspergillus*, isolate D to the genus *Epicoccum*, whereas isolates A and E were unknown; (2) 5 isolates of this indigenous endophytic fungus were hypovirulent with a disease severity index <2 so that they could be used as disease control agents; (3) 5 isolates of indigenous endophytic fungi of shallots showed inhibition ranging from 47.76%-55.25%, with isolate C genus *Aspergillus* having the highest inhibition with a percentage of 55.25%.

**Keywords:** *Alternaria porri*; biological control; endophytic fungus; shallots

### ABSTRAK

Salah satu kendala di pertanaman bawang merah adanya serangan penyakit bercak ungu yang disebabkan oleh jamur *Alternaria porri*. Alternatif pengendalian penyakit yang dapat dilakukan dan relatif aman terhadap lingkungan adalah pengendalian hayati dengan menggunakan jamur endofit indigenous yang di isolasi dari pertanaman yang akan dikendalikan penyakitnya. Pengendalian hayati dengan menggunakan mikroorganisme indigenous akan lebih berhasil karena kompatibilitas dan daya adaptasinya lebih tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi dan mengetahui kemampuan 5 isolat jamur endofit yang diisolasi dari bawang merah untuk mengendalikan jamur patogen *Alternaria porri* secara invitro. Penelitian dilakukan melalui observasi dan eksperimen, terdiri dari: (1) isolasi dan karakterisasi jamur endofit tanaman bawang merah dan (2) uji daya hambat jamur endofit terhadap *A. porri* secara invitro. Data yang diperoleh dari observasi (pengamatan) dianalisis secara deskriptif dan data hasil uji daya hambat jamur endofit dianalisis dengan analisis ragam, untuk menguji lima isolat endofit yang diperoleh dari jaringan akar dan daun bawang merah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) isolat B termasuk ke dalam genus *Nigrospora*, isolat C genus *Aspergillus*, isolat D genus *Epicoccum*, sedangkan isolat A dan E belum diketahui genusnya; (2) 5 isolat jamur endofit indigenous ini bersifat hipovirulen dengan indeks keparahan penyakit <2 sehingga bisa digunakan sebagai agens pengendali penyakit; (3) 5 isolat jamur endofit indigenous bawang merah yang dikaji menunjukkan daya hambat berkisar 47.76% sampai 55.25%, isolat C genus *Aspergillus* memiliki daya hambat tertinggi dengan persentase daya hambat 55.25%.

**Kata kunci:** *Alternaria porri*; bawang merah; jamur endofit; pengendalian hayati

### PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman komoditas hortikultura berupa umbi yang banyak digunakan masyarakat sebagai bumbu penyedap masakan ataupun obat tradisional sehingga kebutuhannya sampai saat ini terus meningkat. Hal ini terlihat dari produktivitas bawang merah di Provinsi Riau terus mengalami peningkatan. Produktivitas bawang merah di provinsi Riau pada tahun 2018 memiliki produktivitas 4,55 ton/Ha dan tahun 2019 produktivitasnya mengalami peningkatan hingga 5,51 ton/Ha. Produktivitas bawang merah di Riau pada tahun 2019 masih rendah jika dibandingkan dengan provinsi lainnya di Pulau Sumatera yaitu Sumatera Utara 8,05 ton/Ha,

Sumatera Barat 11,16 ton/Ha dan Sumatera Selatan 7,99 ton/Ha (Kementrian Pertanian, 2019). Rendahnya produktivitas ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya kesuburan tanah, mutu benih yang rendah, teknik budidaya serta adanya serangan organisme pengganggu tanaman berupa hama dan penyebab penyakit (patogen).

Salah satu patogen yang mampu menurunkan produksi bawang merah adalah jamur *Alternaria porri* penyebab penyakit bercak ungu (Semangun, 2007). Gunaeni (2015) melaporkan kehilangan hasil pada tanaman bawang-bawangan akibat serangan *A. porri* dapat mencapai 50% di Lembang, Bandung Barat. Tingkat serangan penyakit bercak ungu akan berkembang dengan baik pada musim hujan dengan kelembaban udara tinggi 98-100% dengan suhu rata-rata 26-28°C (Ansar dan Dabbas, 2012). Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan pengendalian untuk mengurangi serangan jamur *A. porri* pada bawang merah.

Upaya pengendalian penyakit yang banyak digunakan oleh petani adalah penggunaan fungisida sintetis. Pengendalian dengan menggunakan fungisida sintetis menimbulkan dampak negatif seperti pencemaran lingkungan dan membutuhkan biaya tambahan yang besar bagi petani (Sinaga, 2006). Upaya lain untuk mengendalikan penyakit yang banyak diteliti saat ini adalah pengendalian hayati dengan menggunakan jamur endofit.

Jamur endofit merupakan jamur yang semua atau sebagian dari siklus hidupnya berada di dalam jaringan tanaman sehat dan tidak menimbulkan gejala penyakit tanaman. Keberadaan jamur endofit pada umumnya berada pada bagian tanaman yaitu akar, batang, dan daun (Ginting *et al.*, 2013). Menurut Soesanto (2008) penggunaan agensia antagonis yang berasal dari endofit tanaman merupakan cara terbaik untuk dijadikan agens hayati, hal ini karena agens hayati tidak membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan barunya. Penggunaan jamur endofit dari tanaman bawang merah efektif dalam mengendalikan serangan *A. porri* yang menyerang pada semua bagian tanaman bawang merah, bersifat saprofit sehingga mampu bertahan pada sisa-sisa tanaman (Woudenberg *et al.*, 2014), serta merupakan patogen tular umbi dan udara (Sari dan Inayah, 2020). Hasil penelitian Abdel *et al.* (2015) menemukan 12 genus dan 15 spesies jamur endofit dari jaringan daun tanaman bawang merah, sedangkan yang berpotensi sebagai antagonis terhadap *A. porri* yaitu *Epicoccum nigrum*, *Penicillium oxalicum* dan *Trichoderma harzianum*.

Jamur yang diisolasi dari endofit tanaman bawang merah terdiri dari berbagai jenis jamur, sehingga masing-masingnya perlu dipisahkan satu sama lainnya sehingga didapat isolat murni. Isolat murni jamur endofit tersebut perlu dikarakterisasi morfologi dan melihat kemampuannya menekan *A. porri*. Oleh karena itu penelitian ini dilaksanakan bertujuan untuk mengidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologi 5 isolat jamur endofit tanaman bawang merah dan kemampuannya menghambat *A. porri*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Bahan-bahan yang digunakan adalah daun dan akar bawang merah yang sehat, *Potato Dextrose Agar* (PDA), *polietilen*, alkohol 70%, aquades steril, dan *aluminium foil*. Alat-alat yang digunakan adalah cawan petri berdiameter 9 cm, gelas piala, kompor gas, *erlenmeyer*, timbangan analitik, *autoclave*, *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC), lampu bunsen, pinset, jarum oose, *cork borer*, inkubator, mikropipet, mikroskop binokuler, kaca objek, gelas penutup dan kertas *millimeter*.

Penelitian dilakukan secara observasi dan eksperimen yang terdiri dari dua tahap yaitu: 1) isolasi dan karakterisasi jamur endofit tanaman bawang merah; dan 2) uji daya hambat jamur endofit terhadap *A. porri* secara *in vitro*. Data yang diperoleh dari observasi (pengamatan) dianalisis secara deskriptif dan data hasil uji daya hambat jamur endofit dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam dan diuji lanjut dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) ( $\alpha = 0,05$ ) Perlakuan yang diuji adalah lima isolat endofit yang diperoleh dari jaringan akar dan daun bawang merah.

### Isolasi Dan Karakterisasi Jamur Endofit Dari Tanaman Bawang Merah

Isolat yang telah berhasil di isolasi dari bagian daun dan akar tanaman bawang merah lalu diinkubasi di dalam inkubator pada suhu kamar kemudian dilakukan pengamatan secara morfologi baik secara makroskopis dan mikroskopis.

### Indeks Keparahan Penyakit/Disease Severity Index (DSI) Uji Hipovirulensi

Pengamatan Indeks Keparahan Penyakit dilakukan melalui uji hipovirulensi. Isolat yang memiliki nilai DSI < 2,0 dikategorikan sebagai isolat yang hipovirulen. Indeks keparahan penyakit (DSI) ditentukan dengan rumus yang dikemukakan oleh (Cadoso dan Echandi, 1987) *cit* (Worosuryani, 2006) sebagai berikut:

$$DSI = \frac{\sum N}{Z} \quad (1)$$

dengan DSI = *Disease Severity Index* (indeks keparahan penyakit), N = nilai keparahan penyakit pada masing-masing bibit mentimun, Z = jumlah bibit mentimun yang diamati.

Nilai keparahan penyakit (N) diukur berdasarkan skala pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala nilai keparahan penyakit

Skala	Keterangan
0	Sehat, tidak ada infeksi pada hipokotil bibit mentimun
1	Satu atau dua bercak cokelat muda berukuran < 0,25 cm pada hipokotil bibit mentimun
2	Bercak cokelat muda berukuran < 0,5 cm dan area kebasahan < 10% pada hipokotil bibit mentimun
3	Bercak cokelat muda sampai tua berukuran > 1,0 cm dan kemudian bergabung dengan bercak lainnya dan daerah kebasahan 10% < x < 100% pada hipokotil (daun belum layu dan hipokotil masih putih).
4	Bercak hitam pada hipokotil, daun layu dan bibit mati.

Sumber: Worosuryani (2006)

### Uji Daya Hambat Jamur Endofit Dari Tanaman Bawang Merah Terhadap *A. Porri*

Daya hambat jamur endofit dari jaringan daun dan akar bawang merah terhadap pertumbuhan jamur *A. porri*. Pengukuran daya hambat dilakukan mulai hari ke 2 hingga miselium dari salah satu isolat jamur endofit bersentuhan dengan pinggiran koloni jamur *A. porri*. Kemampuan penghambatan dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{r_1 - r_2}{r_1} \times 100\% \quad (2)$$

dimana P = Daya hambat (%);  $r_1$  = Jari-jari koloni jamur *A. porri* yang menjauhi jamur antagonis;  $r_2$  = Jari-jari koloni jamur *A. porri* mendekati jamur antagonis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Makroskopis Jamur-jamur Endofit dari Tanaman Bawang Merah

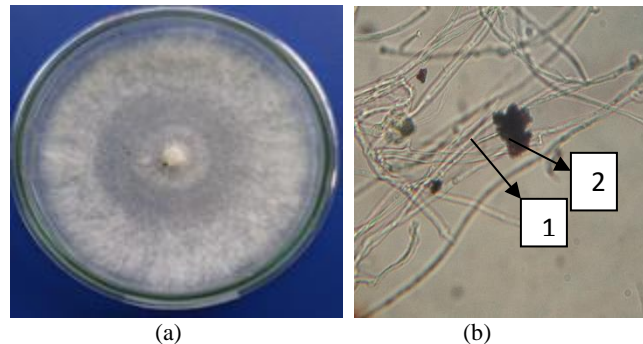
Hasil isolasi jamur endofit tanaman bawang merah yang telah dilakukan, diperoleh 5 isolat jamur endofit yang memiliki karakteristik makroskopis dan mikroskopis yang berbeda-beda. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis jamur endofit dari tanaman bawang merah dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Karakteristik makroskopis dan mikroskopis jamur endofit dari tanaman bawang merah

Karakteristik morfologi	Isolat A	Isolat B	Isolat C	Isolat D	Isolat E
<i>Makroskopis</i>					
Warna koloni	putih	putih dengan pusat berwarna abu-abu	hitam kehijauan dengan pinggir putih	putih	putih
Arah penyebaran	ke samping	ke samping	ke samping	ke samping	ke samping
Bentuk miselium	kasar	sedikit kasar	sedikit kasar	halus	halus
<i>Mikroskopis</i>					
Bentuk konidia	bulat	bulat	bulat	bulat	-
Warna konidia	hitam	hitam	hitam	cokelat kehitaman	
Percabangan konidiofor	tidak bercabang	tidak bercabang	tidak bercabang	tidak bercabang	tidak bercabang
Bentuk hifa	tidak bersepta	bersepta	tidak bersepta	bersepta	tidak bersepta
Warna hifa	hialin	hialin	hialin	coklat	hialin
<i>Nama Genus</i>	belum teridentifikasi	nigrospora	aspergillus	epicoccum	belum teridentifikasi

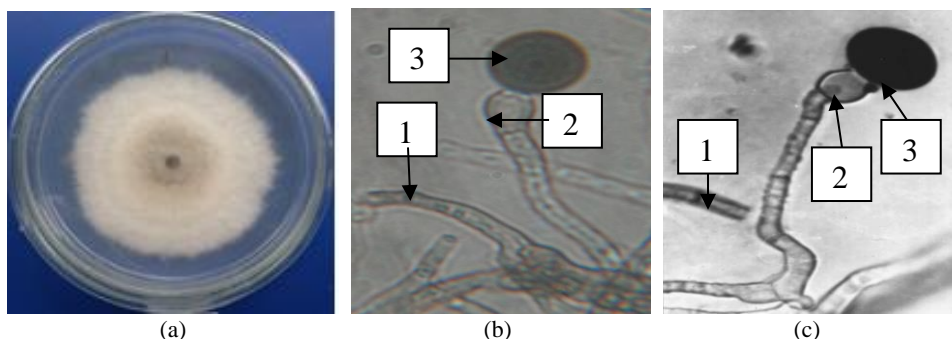
Berdasarkan karakterisasi isolat jamur endofit yang diperoleh dari organ tanaman bawang merah pada jaringan daun terdiri dari empat isolat (isolat A, B, C dan D), serta akar terdiri dari satu isolat (E). Kelima isolat mempunyai karakteristik yang berbeda berdasarkan morfologi perkembangan warna dan bentuk koloni. Jumlah isolat dari organ jaringan daun lebih banyak dibandingkan akar tanaman bawang merah. Keanekaragaman jumlah jamur endofit pada tanaman bawang merah diduga Karena spora jamur endofit lebih banyak disebarkan oleh angin kemudian melakukan penetrasi ke dalam jaringan tanaman. Hal ini didukung oleh Rodriguez *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa adanya transfer horizontal (melalui spora dari udara) dari cendawan endofit khususnya pada tanaman yang berdaun sempit menyebabkan cendawan endofit lebih banyak ditemukan di daun.

Tabel 2 menunjukkan bahwa isolat A merupakan isolat yang belum dapat diidentifikasi yang memiliki karakteristik: warna koloni putih (Gambar 1a), miselium menyebar ke segala arah dan teksturnya kasar. Karakteristik mikroskopisnya memiliki bentuk konidia bulat berwarna hitam, hifa tidak bersepta dan hialin (Gambar 1b). Isolat A dapat dijadikan sebagai jamur antagonis karena memiliki daya antagonis cukup tinggi yaitu 47,76% terhadap jamur patogen *A. porri* dan nilai DSI = 0,83 sehingga tidak menimbulkan gejala penyakit bagi tanaman.



Gambar 1. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis isolat E1, a) koloni jamur di medium PDA, b) mikroskopis jamur pada perbesaran 40x10 (1. Hifa dan 2. Konidia).

Isolat B merupakan isolat yang termasuk ke dalam genus *Nigrospora* berdasarkan hasil identifikasi dari buku literatur “*Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi*” (Watanabe, 2002) dan *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* (Barnet dan Hunter, 1998) (Gambar 2c). Jamur *Nigrospora* memiliki karakteristik: warna koloni putih dengan pusat berwarna hitam (Gambar 2a), miselium menyebar ke segala arah dan teksturnya tebal dan sedikit kasar. Karakteristik mikroskopisnya memiliki konidia berbentuk bulat dan berwarna hitam, konidiofor tidak bercabang, hifa bersepta dan hialin (Gambar 2b).

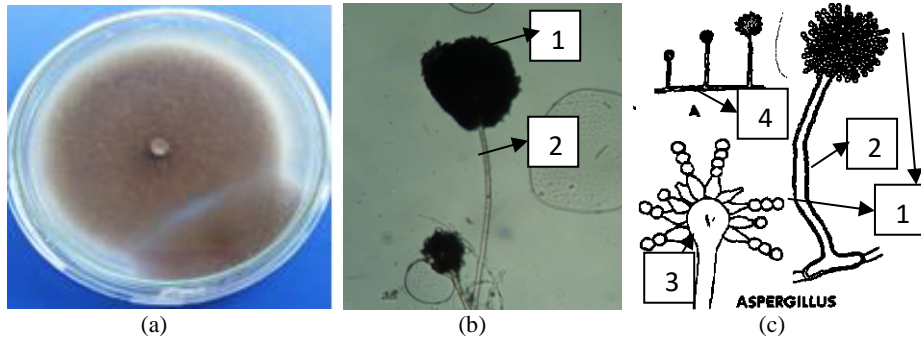


Gambar 2. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis isolat B, a) koloni jamur di medium PDA, b) mikroskopis jamur pada perbesaran 40x10, c) mikroskopis jamur *Nigrospora* menurut Watanabe (2002) (1. Hifa, 2. Koniofor, 3. Konidia).

Barnet dan Hunter (1998) menyatakan bahwa jamur *Nigrospora* memiliki konidia bersel 1, berbentuk bulat, berwarna hitam, konidia terletak di ujung konidiofor, hifa bersepta dan hialin serta bersifat saprofit. Hal ini sesuai dengan hasil uji hipovirulensi yang menunjukkan bahwa jamur *Nigrospora* memiliki nilai DSI = 1 yang berarti tidak menimbulkan penyakit pada tanaman, sehingga dapat dijadikan sebagai agen hayati. Rathod *et al.* (2014) menyatakan bahwa jamur *Nigrospora oryzae* menghasilkan senyawa antimikroba yang dapat mengendalikan jamur patogen *Fusarium oxysporum*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum canis*, bakteri *Streptococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

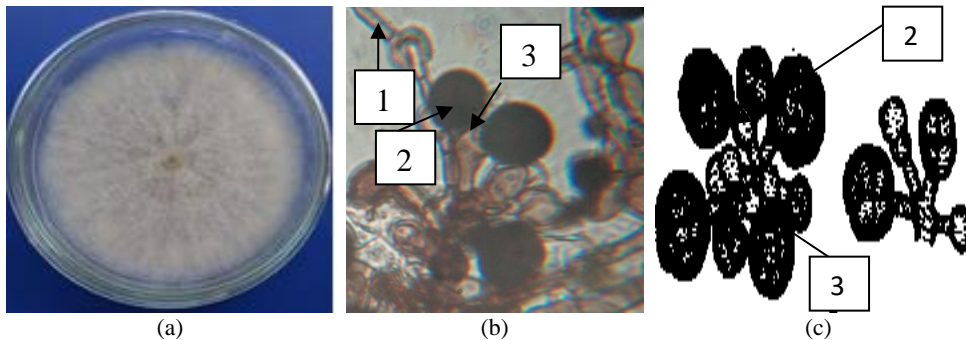
Isolat C merupakan isolat yang termasuk ke dalam genus *Aspergillus* berdasarkan hasil identifikasi dari buku literatur “*Pictorial Atlas of Soil dan Seed Fungi*” (Watanabe, 2002) dan *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* (Barnet dan Hunter, 1998) (Gambar 3c). Jamur *Aspergillus* memiliki karakteristik: warna koloni hitam kehijauan dengan pinggir berwarna putih (Gambar 3a), miselium menyebar ke samping dan teksturnya sedikit kasar. Karakteristik mikroskopis jamur *Aspergillus* yang didapat adalah bentuk konidia bulat berwarna hitam, konidiofor tidak bercabang, hifa tidak bersepta dan hialin (Gambar 3b).

Berdasarkan hasil uji hipovirulensi jamur *Aspergillus* (isolat E3) bersifat hipovirulen (DSI = 1,5) terhadap tanaman dan memiliki daya antagonis tertinggi sehingga dapat digunakan sebagai jamur antagonis untuk mengendalikan *A. porri*. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Lelana *et al.* (2015) bahwa jamur *Aspergillus* spp. memiliki daya penghambatan 41,72% terhadap jamur patogen *Fusarium*.



Gambar 3. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis isolat C, a) koloni jamur di medium PDA, b) mikroskopis jamur pada perbesaran 40x10, c) mikroskopis jamur Aspergillus menurut (Barnet dan Hunter, 1998) (1. Konidia, 2. Konidifor, 3. Phialid dan 4. Hifa).

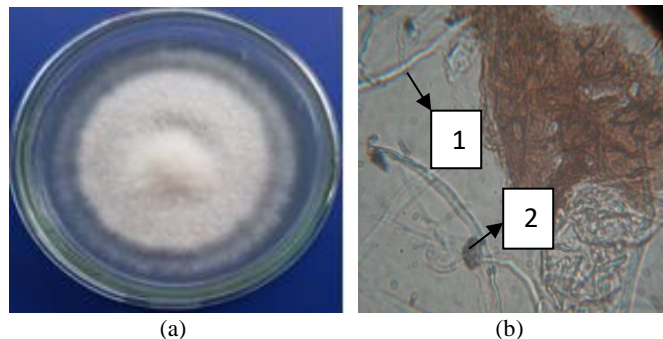
Isolat D merupakan isolat yang termasuk ke dalam genus *Epicoccum* berdasarkan hasil identifikasi dari buku literatur “*Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi*” (Watanabe, 2002) dan *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* (Barnet dan Hunter, 1998) (Gambar 13c). Jamur *Epicoccum* memiliki karakteristik: warna koloni putih (Gambar 13a ), miselium menyebar ke segala arah dan teksturnya tipis dan halus. Karakteristik mikroskopisnya memiliki konidia berbentuk bulat dan berwarna cokelat kehitaman, konidiofor tidak bercabang, hifa bersepta dan berwarna cokelat (Gambar 13b).



Gambar 4. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis isolat D, a) koloni jamur di medium PDA, b) mikroskopis jamur pada perbesaran 40x10, c) mikroskopis jamur *Epicoccum*, menurut Barnet dan Hunter (1998) 1. Hifa, 2. Koniofor, 3. Konidia.

Barnet dan Hunter (1998) menyatakan bahwa jamur *Epicoccum* bersifat saprofit atau parasit lemah, sehingga tidak dapat menimbulkan penyakit yang merugikan bagi tanaman. Berdasarkan hasil uji hipovirulensi jamur ini memiliki nilai DSI = 1 yang artinya dapat digunakan sebagai agen hayati. Hasil penelitian Ogerek dan Plaskowska (2011) menyatakan bahwa jamur *Epicoccum nigrum* berpotensi sebagai agen hayati untuk mengendalikan jamur patogen *Fusarium avenaceum*, *F. graminearum*, *F. oxysporum* dan *Botrytis cinerea*.

Isolat E merupakan isolat yang belum dapat diidentifikasi yang memiliki karakteristik: warna koloni putih (Gambar 5a ), miselium menyebar ke segala arah dan teksturnya halus. Karakteristik mikroskopisnya memiliki konidiofor tidak bercabang, bentuk hifa tidak bersepta dan berwarna hialin (Gambar 5b). Isolat ini juga merupakan jamur antagonis karena memiliki daya antagonis cukup tinggi yaitu 48,41% dan nilai DSI = 0,33 sehingga tidak dapat menimbulkan gejala penyakit bagi tanaman.



Gambar 5. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis isolat E, a) koloni jamur di medium PDA, b) mikroskopis jamur pada perbesaran 40x10 (1. Hifa, 2. Konidia)

### Indeks Keparahan Penyakit (*Disease Severity Index/DSI*) 5 Isolat Jamur Endofit dari Tanaman Bawang Merah yang Berdaya Antagonis Tinggi

Indeks keparahan penyakit dari 5 isolat jamur berdaya antagonis tertinggi dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa isolat A, B, C, D dan E merupakan jamur dengan kategori hipovirulen karena memiliki nilai DSI < 2 yaitu hanya menimbulkan gejala bercak cokelat muda berukuran  $\leq 0,5$  cm dan area kebasahan  $\leq 10\%$  pada hipokotil bibit mentimun setelah dilakukan uji hipovirulensi. ). Isolat jamur yang memiliki nilai DSI < 2 merupakan jamur non-patogen yaitu yang tidak dapat menimbulkan gejala penyakit bagi tanaman dan dapat dijadikan sebagai agen hayati untuk menekan pertumbuhan patogen. Hal ini didukung hasil penelitian Sneh *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa jamur dengan nilai DSI < 2 merupakan jamur hipovirulen dengan kemampuan menginfeksi sangat rendah dan tidak menimbulkan gejala penyakit bagi tanaman.

Tabel 3. Indeks keparahan penyakit (*Disease Severity Index/DSI*) pada uji hipovirulensi

Kode Isolat	DSI	Kategori
A	0,83	Hipovirulen
B	1,0	Hipovirulen
C	1,5	Hipovirulen
D	1,0	Hipovirulen
E	0,33	Hipovirulen

### Daya hambat jamur endofit dari tanaman bawang merah terhadap *A. porri* (%)

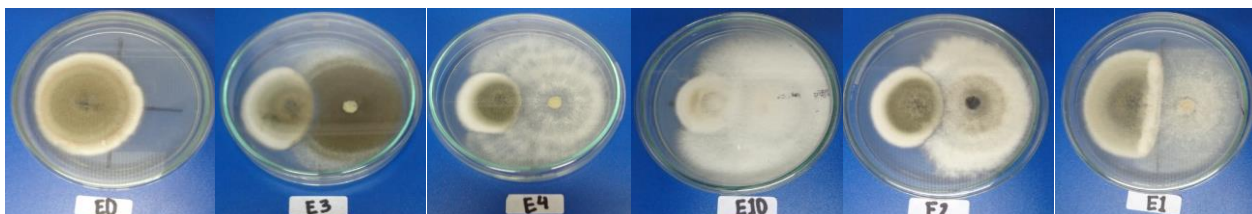
Isolat jamur-jamur endofit dari tanaman bawang merah memberikan daya antagonis yang berpengaruh nyata terhadap *A. porri* di medium PDA setelah dianalisis ragam. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dari daya antagonis jamur endofit dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 4. Daya hambat jamur endofit dari tanaman bawang merah terhadap *A. porri* (%)

Isolat	Daya antagonis*
C	55,25 a
D	50,82 ab
E	48,41 ab
B	48,26 ab
A	47,76 ab
Tanpa isolat	0,00 c

\* Angka angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut hasil uji DNMRT pada taraf 5% setelah ditransformasi Arcsin

Tabel 4 memperlihatkan bahwa isolat C memiliki daya antagonis tinggi untuk menghambat pertumbuhan jamur *A. porri* yaitu 55,25% yang berbeda nyata dengan daya antagonis dari isolat D (50,82%), isolat E (48,41%), isolat B (48,26%), isolat A (47,76%) dan tanpa isolat (0%). Adanya perbedaan daya antagonis masing-masing isolat disebabkan oleh adanya kompetisi ruang dan nutrisi antara jamur endofit dan *A. porri*. Menurut Soesanto (2008) bahwa mekanisme kompetisi terjadi karena terdapat 2 mikroorganisme secara langsung memerlukan ruang dan nutrisi yang sama.



Gambar 6. Daya antagonis lima isolat jamur endofit terhadap jamur *A. porri* I pada medium PDA; E0 tanpa perlakuan jamur endofit, isolat; E3, E4, E10, E2, E1 merupakan isolat-isolat dengan kemampuan antagonis terhadap *A. porri*

Gambar 6 memperlihatkan bahwa kelima isolat jamur endofit memiliki kemampuan antagonis yang berbeda-beda. Isolat E3, isolat E4 dan isolat E2 menunjukkan adanya zona hambatan terhadap *A. porri*. Hal ini diduga ketiga isolat tersebut menghasilkan senyawa antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Soesanto (2008) yang menyatakan bahwa hasil metabolisme sekunder baik berupa antibiotika, toksin, enzim dan hormon dapat menghambat pertumbuhan patogen.

Isolat E10 dan E4 menunjukkan adanya kompetisi ruang yang didominasi oleh jamur endofit E10 dan E4. Isolat E10 dapat tumbuh dengan baik sehingga menghambat pertumbuhan koloni patogen *A. porri*. Isolat E1 menunjukkan adanya perubahan bentuk hifa-hifa jamur *A. porri* sehingga jari-jari *A. porri* yang mendekati jamur endofit mengalami penurunan setiap harinya setelah adanya kontak fisik antara hifa isolat E1 dengan hifa jamur *A. porri*. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hutabalian *et al.* (2015) bahwa jamur yang menyatakan bahwa jamur saprofit dan endofit yang diisolasi dari tanaman pisang memiliki pertumbuhan yang cepat sehingga menimbulkan persaingan nutrisi dan ruangan hidup serta dapat menekan pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubens*.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat B termasuk ke dalam genus *Nigrospora*, isolat C genus *Aspergillus*, isolat D genus *Epicoccum*, sedangkan isolat A dan E belum diketahui genusnya. Lima isolat jamur endofit indigenus ini bersifat hipovirulen dengan indeks keparahan penyakit <2 sehingga bisa digunakan sebagai agens pengendali penyakit tanaman bawang merah. Lima isolat jamur endofit indigenus bawang merah yang dikaji menunjukkan daya hambat berkisar 47.76%-55.25%. Isolat C genus *Aspergillus* memiliki daya hambat tertinggi yaitu sebesar 55.25%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel, S.H., K. Aboelyours dan I. Abdelrahim. 2015. Leaf surface and endophytic fungi associated with onion leaves and their antagonistic activity against *Alternaria porri*. *Czech Mycology* 67: 1-22. <https://doi.org/10.33585/cmy.67101>.
- Ansar, M dan M.R. Dabbas. 2012. Influence of abiotic environmental factors on purple blotch disease (*Alternaria porri* Eliss CIF.) of onion. *International Journal of Agricultural Science* 8: 171-173.
- Barnett, H. L. and B. B. Hunter. 1998. *Illustrated genera of imperfect fungi*. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota. 218 p.
- Ginting, R.C.B., N. Sukarno, U. Widyastuti, L.K. Darusman, dan S. Kanaya. 2013. Diversity of Endophytic Fungi from Red Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) Plant and Their Inhibitory Effect to *Fusarium oxysporum* Plant Pathogenic Fungi. *Hayati Journal of Biosciences* 20: 127-137. <https://doi.org/10.4308/hjb.20.3.127>.
- Gunaeni, N. 2015. Pengendalian hama dan penyakit secara fisik dan mekanik pada produksi bawang daun (*Allium fistulosum* L.). *Jurnal Agrin* 19: 37-51.
- Hutabalian, M., M.I. Pinem, dan S. Oemry. 2015. Uji antagonisme beberapa jamur saprofit dan endofit dari tanaman pisang terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubens* di laboratorium. *Jurnal Online Agroteknologi* 3: 687-695.
- Kementrian Pertanian. 2019. Data Lima Tahun Terakhir Produktivitas Bawang Merah menurut Provinsi 2015-2019. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2021.
- Lelana, N.E., I. Anggraeni, dan N. Mindawati. 2015. Uji antagonis *Aspergillus* sp. dan *Trichoderma* spp. terhadap *Fusarium* sp. penyebab penyakit rebah kecambah pada sengon. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 12: 23-28.
- Ogerek, R. dan E. Plaskowska. 2011. *Epicoccum nigrum* for biocontrol agents in vitro of plant fungi pathogens. *Commun Agric Appl Biol Sci* 76: 691-697.
- Rathod, D.P., M.A. Dar, A.K. Gade, dan M.K. Rai. 2014. Griseofulvin producing endophytic *Nigrospora oryzae* from Indian *Emblica officinalis* gaertn: a new report. *Austin Journal of Biotechnology and Bioengineering* 1: 1-5.
- Rodriguez, R.J., J.F.J. White, A. E. Arnold, dan R.S. Sedman. 2009. Fungal endophytes: diversity and functional roles. *New Phytologist* 182: 314-330. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2009.02773.x>.
- Sari, W dan S.A. Inayah. 2020. Inventarisasi penyakit pada dua varietas local bawang merah (*Allium ascalonicum* l.) Bima Brebes dan Trisula. *Jurnal Pro-Stek* 2: 64-71.
- Semangun, H. 2007. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjaja Mada University Press. Yogyakarta.
- Sinaga, M.S. 2006. *Dasar-dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 151 p.
- Soesanto, L. 2008. *Pengantar pengendalian hayati penyakit tanaman*. PT. Raja Grafindo. Jakarta. 574 p.
- Sneh B., E. Yamoah dan A. Stewart. 2004. Hypovirulent *Rhizoctonia* spp. isolates from New Zealand soils protected radish seedlings against damping-off caused by *Rhizoctonia solani*. *New Zealand Plant Protection* 57: 1-5 <https://doi.org/10.30843/nzpp.2004.57.688>.
- Watanabe, T. 2002. *Pictorial of soil and seed fungi*. CRC-Press. Boca Raton. 504 p.
- Worosuryani, C., A. Priyatmojo, dan A. Wibowo. 2006. Uji kemampuan jamur tanah yang diisolasi dari lahan pasir sebagai PGPF (Plant Growth Promoting Fungi). *Agrosains* 19: 179-191.
- Woudenberg, J.H.G., M. Truter, J.Z. Groenewald dan P.W. Crous. 2014. Large-spored *Alternaria* pathogens in section *Porri* disentangled. *Studies in Mycology* 79: 1-47. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2014.07.003>.