

## Identitas Spesies *Botrytis* pada Tanaman Hortikultura Di Jawa Barat, Indonesia

### Identity of *Botrytis* Species on Horticultural Crops In West Java, Indonesia

Devi Ayu Komalaningrat, Efi Toding Tondok, Widodo\*  
Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

#### ABSTRAK

*Botrytis* merupakan salah satu patogen penting pada lebih dari 200 jenis tanaman hortikultura. Informasi akurat mengenai spesies *Botrytis* yang ada di Indonesia belum tersedia dan perlu dilakukan konfirmasi ulang sehubungan dengan perkembangan data spesies *Botrytis* spp. di dunia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies *Botrytis* yang menginfeksi tanaman hortikultura di Jawa Barat berdasarkan karakter morfologi dan molekuler serta mengetahui patogenisitasnya. Berdasarkan karakter morfologi, 25 isolat yang diperoleh menunjukkan karakter yang sama dengan *Botrytis cinerea*. Hasil sikuens terhadap ITS DNA, 8 isolat menunjukkan kemiripan sebesar 96–100% dengan *B. cinerea* yang ada di GenBank. Analisis filogenetika menunjukkan bahwa *B. cinerea* yang didapatkan berada dalam satu kelompok dengan *B. cinerea* asal Australia, Belanda, dan wilayah Asia lainnya, dan jelas terpisah dari kelompok spesies *Botrytis* lainnya. Hasil uji patogenisitas pada buah stroberi menunjukkan bahwa seluruh isolat mampu untuk menimbulkan penyakit kapang kelabu, dan isolat asal anggrek memiliki virulensi paling tinggi. Penelitian ini merupakan laporan pertama tentang identifikasi spesies *Botrytis cinerea* secara morfologi dan molekuler di Indonesia, juga membuktikan bahwa hingga saat ini di Jawa Barat hanya terdapat *B. cinerea*.

Kata kunci: analisis filogenetika, *Botrytis cinerea*, kapang kelabu, morfologi, uji patogenisitas

#### ABSTRACT

*Botrytis* species are economically important pathogens with a very broad host range including more than 200 horticultural crops. The identity of these fungus found in Indonesia has not been investigated and need to be reconfirmed due to the species variations of *Botrytis* found worldwide. The aims of this research were to identify *Botrytis* species infecting crops in West Java based on its morphology and molecular characteristics, as well as its pathogenicity traits. Based on morphological characters, all 25 isolates found were identified as *B. cinerea*. ITS-based sequences of the 8 isolates showed 96–100% similarity to reported *B. cinerea* in GenBank. The phylogenetic analysis confirmed that all collected *B. cinerea* were grouped in the same cluster with Australia, Netherlands, and other Asian region isolates. Pathogenicity tests using strawberry fruits demonstrated that all isolates were pathogenic as indicated by grey mold symptom development; the isolates from orchid showed the highest virulence. This research is the first report confirming *Botrytis cinerea* identity based on morphology and molecular methods in Indonesia, and also confirmed *B. cinerea* as the only species of *Botrytis* found in West Java.

Key words: *Botrytis cinerea*, grey mold, morphology, pathogenicity tests, phylogenetic analysis

---

\*Alamat penulis korespondensi: Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Jalan Kamper Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.  
Tel: 0251-8629364, Faks: 0251-862362, surel: widodo@apps.ipb.ac.id.

## PENDAHULUAN

*Botrytis* spp. merupakan patogen penting pada berbagai tanaman hortikultura di daerah beriklim sedang, baik di lapangan maupun di penyimpanan. Infeksi *Botrytis* umumnya terjadi pada buah-buahan yang berdaging lunak, sayuran, tanaman hias dari Famili *Amaryllidaceae*, *Iridaceae*, *Liliaceae*, dan *Orchidaceae*. Kehilangan hasil yang disebabkan oleh *Botrytis* pada pertanaman bawang dapat mencapai lebih dari 50% (Maude *et al.* 1982) dan pada pertanaman anggur di seluruh dunia mencapai US\$ 2 milyar per tahun (Elmer dan Michailides 2007)

*Botrytis cinerea*, *B. aclada* (syn. *B. alii*), *B. gladiolorum*, *B. porii*, *B. squamosa*, dan *B. tulipae* merupakan organisme pengganggu tumbuhan karantina (OPTK) kategori A1 (Permentan no. 93/Permentan/OT.140/12/2011). Hal ini menunjukkan bahwa OPTK tersebut belum terdapat di wilayah Indonesia. Pada tahun 2018 Permentan no. 31/Permentan/KR.010/7/2018 diterbitkan yang tidak mencantumkan *B. cinerea* sebagai OPTK kategori A1. Spesies *Botrytis* lainnya masih berstatus sebagai OPTK kategori A1.

Kajian yang akurat mengenai keberadaan spesies *Botrytis* di Indonesia perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan mengklarifikasi spesies *Botrytis* pada tanaman hortikultura secara morfologi dan molekuler, serta menguji patogenisitasnya.

## BAHAN DAN METODE

### Pengambilan Sampel Tanaman

Pengambilan sampel dilakukan di 5 lokasi sentra produksi hortikultura di daerah pegunungan di Jawa Barat, yaitu Segunung Cipanas, Pangalengan, Ciwidey, Lembang, dan Cikajang. Bagian tanaman yang diambil ialah antara lain: daun dan buah stroberi (*Fragaria ananassa*), daun dan bunga lili (*Lilium* sp.), bunga anggrek (*Phalaenopsis* sp.), bunga mawar (*Rosa* sp.), daun dan bunga herbras (*Gerbera* sp), serta daun dan umbi gladiol (*Gladiolus* sp.). Sampel diberi identitas serta data posisi lintang geografi dan ketinggian lokasi (Tabel 1). Data diukur menggunakan *global positioning system*. Buah stroberi impor dari Australia langsung diambil dari kargo kedatangan Bandara Internasional Husein Sastranegara, Bandung dan digunakan sebagai pembandingan.

Tabel 1 Data posisi lintang geografi dan ketinggian lokasi pengambilan sampel

| Tanaman Inang  | Lokasi                      | Letak Geografi            | Ketinggian (mdpl) |
|--|-----------------------------|---------------------------|-------------------|
| <i>Lilium</i> spp.<br><i>Fragaria ananassa</i>                               | Cikajang, Garut             | 7°21.147'S 107°48.422'E   | 1251              |
| <i>Phalaenopsis</i> spp.<br><i>Rosa</i> spp.<br><i>Fragaria ananassa</i>     | Lembang, Bandung Barat      | 6°49.345'S 107°35.366'E   | 1242              |
| <i>Gladiolus</i> spp.<br><i>Lilium</i> spp.<br><i>Gerbera</i> spp.           | Cipanas, Cianjur            | 6°45.383'S 107°3.136'E    | 1107              |
| <i>Dendrobium</i> sp.<br><i>Phalaenopsis</i> sp.<br><i>Fragaria ananassa</i> | Ciwidey, Bandung            | 7°11'20.1"S 107°33'37.8"E | 1404              |
| <i>Lilium</i> spp.<br><i>Fragaria ananassa</i>                               | Pangalengan, Bandung        | 7°12'05.9"S 107°35'34.1"E | 1472              |
| <i>Fragaria ananassa</i>   | Bandara Husein Sastranegara | 6°54.2330'S 107°34.8280'E | 691               |

### Isolasi dan Identifikasi *Botrytis*

Isolasi dari bagian tanaman sakit yang memperlihatkan adanya koloni cendawan dilakukan dengan metode tanam hifa atau bagian tanaman sakit di atas agar-agar dekstrosa kentang (ADK). Bagian tanaman sakit disterilkan dengan NaOCl 1% selama 1 menit dan dibilas dengan aquades steril, lalu diletakkan di atas ADK. Inkubasi dilakukan pada suhu kamar (18-25 °C) dalam kondisi 12 jam gelap dan 12 jam terang. Hifa yang tumbuh diremajakan sampai menjadi biakan murni.

Identifikasi cendawan dilakukan secara morfologi menggunakan kunci identifikasi Chilvers dan du Toit (2006) serta Mirzaei *et al.* (2007). Pengamatan dilakukan terhadap morfologi koloni, morfologi konidiofor dan konidiogenesis, morfologi konidium, serta pembentukan sklerotium. Adapun identifikasi molekul dilakukan melalui tahap isolasi DNA, amplifikasi DNA, elektroforesis, dan visualisasi DNA terhadap 8 isolat yang berbeda berdasarkan tanaman inang dan karakteristik morfologinya. Sementara itu, 17 isolat lainnya yang memiliki kemiripan morfologi diduga sebagai spesies yang sama sudah terwakili oleh 8 isolat yang terpilih.

Biakan murni *Botrytis* diremajakan dalam 250 mL medium larutan kentang dekstrosa dan diinkubasi selama 5 hari. Massa miselium cendawan diekstraksi DNAnya dan dimurnikan dengan *DNeasy Plant Minikit* (Qiagen, Germany). Amplifikasi dilakukan pada mesin *Thermo Cycler* PCR dengan menggunakan primer universal, yaitu *forward primer* ITS1 (5'-TCCG TAGG TGAA CCTG CGG-3') dan *reverse primer* ITS4 (5'-TCCT CCGC TTAT TGAT ATGC-3') dengan ukuran target hasil amplifikasi  $\pm$  550 pb (White *et al.* 1990). Reaksi amplifikasi DNA dilakukan dengan volume total 25  $\mu$ L yang terdiri atas 12.5  $\mu$ L *go Taq green* (Thermo Scientific), 1  $\mu$ L *forward primer* 10  $\mu$ M, 1  $\mu$ L *reverse primer* 10  $\mu$ M, 0.5  $\mu$ L MgCl, 9  $\mu$ L ddH<sub>2</sub>O, dan 1  $\mu$ L templat DNA. Kondisi amplifikasi dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu denaturasi inisiasi 94 °C selama 3 menit, diikuti 29 siklus amplifikasi yang masing-masing siklus terdiri atas denaturasi DNA 94 °C selama

30 detik, penempelan primer 53 °C selama 30 detik, dan pemanjangan 72 °C selama 1 menit, dilanjutkan pemanjangan akhir 72 °C selama 3 menit (Nielsen *et al.* 2002).

### Elektroforesis dan Visualisasi DNA

Produk hasil amplifikasi dianalisis dengan gel agarosa 1% dalam bufer 1x *Tris-Borate* EDTA/TBE. Elektroforesis dilakukan pada 50 volt selama 60 menit, selanjutnya gel agarosa direndam dalam etidium bromida (EtBr) selama 15 menit, dalam air steril selama 5 menit. Hasil elektroforesis divisualisasi dengan *transilluminator ultraviolet* dan didokumentasikan dengan kamera digital.

### Sikuensing DNA dan Analisis Sikuen

Sikuensing produk PCR dilakukan oleh First-Base di Malaysia. Hasil sikuensing dianalisis menggunakan program *multiple alignment*, *Clustal W* dengan piranti lunak Bioedit 7.2.5 dan disejajarkan dengan sikuen nukleotida yang telah dipublikasikan pada situs GenBank menggunakan program *basic local alignment search tool-nucleotides* (BLAST-N) pada situs *National Center for Biotechnology Information* (NCBI). Matriks nukleotida dibentuk dengan bantuan perangkat lunak ClustalX 2.1 untuk mengetahui nilai homologi masing-masing sampel. Proses analisis filogenetika dilakukan menggunakan program MEGA 7.0 metode *neighbor joining* dengan *bootstrap* 1000 kali ulangan.

### Uji Patogenisitas pada Buah Stroberi

Uji patogenisitas dilakukan pada buah stroberi sehat. Buah stroberi disterilkan permukaannya menggunakan NaOCl 1% selama 1 menit. Sebanyak 25 galur *Botrytis* spp. digunakan sebagai perlakuan. Galur tersebut berasal dari 6 tanaman berbeda (anggrek, gladiol, gerbera, mawar, lili, dan stroberi). Sebanyak 5 mm koloni murni *Botrytis* spp. diinokulasikan pada buah stroberi dan sebagai kontrol buah stroberi diinokulasi dengan medium ADK tanpa cendawan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Buah stroberi yang telah diberi perlakuan diletakkan dalam kotak lembap yang ditutup

plastik dan aluminium foil, lalu diinkubasi pada suhu  $20 \pm 2$  °C, dan kelembapan di atas 80% (Valiuskaite *et al.* 2010).

Pengamatan dilakukan mulai hari ke-2 hingga hari ke-7 setelah inokulasi dengan mengamati waktu gejala pertama yang muncul dan mengukur diameter kapang kelabu pada hari ke-7 setelah inokulasi. Penelitian ini disusun menggunakan rancangan acak kelompok. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Microsoft Excel 365*.

## HASIL

Berdasarkan perbedaan karakter morfologi dari pertumbuhan cendawan pada biakan medium, diperoleh 25 galur cendawan dari enam jenis tanaman (stroberi, lili, herbras, gladiol, mawar, anggrek dan buah stroberi impor asal Australia) yang diamati. Semua isolat diidentifikasi sebagai *Botrytis*. Gejala penyakit yang disebabkan oleh *Botrytis* di lapangan bervariasi untuk masing-masing tanaman inang. Gejala yang muncul dapat berupa bercak kecil kemudian meluas menjadi busuk kering atau busuk basah, dengan atau tidak disertai pertumbuhan koloni cendawan (Gambar 1). Pada kondisi lingkungan yang kondusif, pada bagian permukaan jaringan tanaman yang terinfeksi nampak pertumbuhan koloni cendawan berwarna abu-abu.

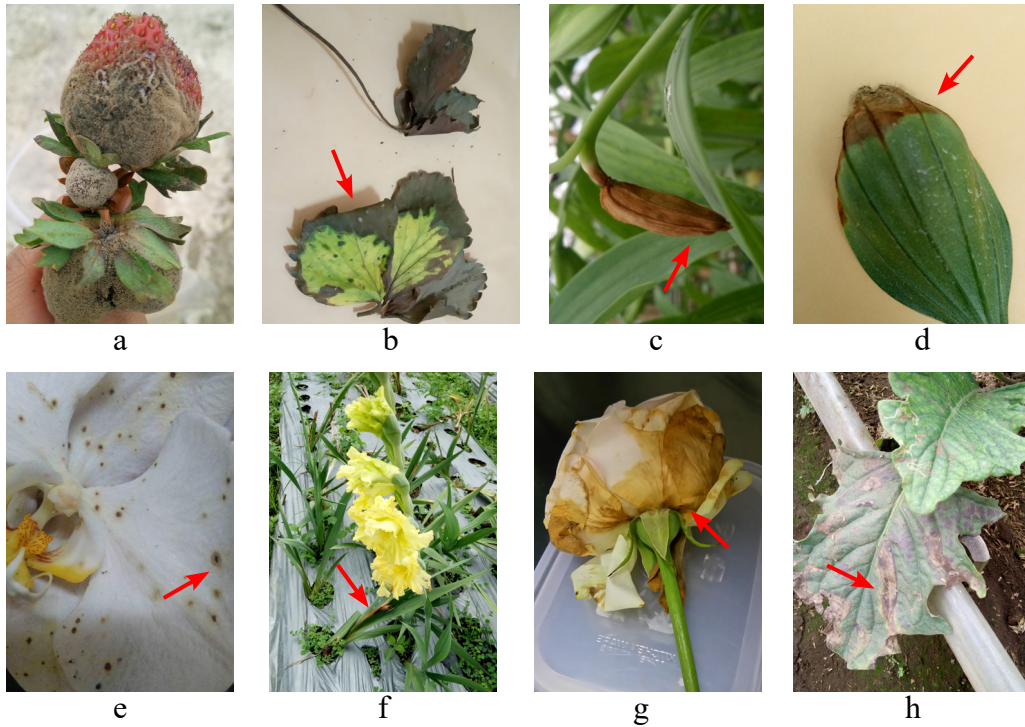
### Identifikasi Morfologi dan Molekul *Botrytis*

Berdasarkan identifikasi morfologi seluruh galur menunjukkan karakter morfologi sebagai *Botrytis cinerea*. Karakter morfologi dalam satu spesies *B. cinerea* beragam yang ditunjukkan dengan 6 pola pertumbuhan koloni: yaitu menyerupai jari-jari (*radial*), melingkar konsentris (*concentric*), memiliki miselium udara (*aerial mycelium*) dengan tekstur lembut (*fluffy*), tidak memiliki miselium udara (*non aerial mycelium*), menyerupai tepung (*powdery*), bintil (*warty*), dan memadat (*compact*) (Gambar 2); warna koloni: putih, abu-abu keputihan, kemudian berubah menjadi abu-abu atau cokelat. Pola pertumbuhan koloni mulai terlihat pada hari ke-5 dan sejalan waktu pertumbuhan menjadi semakin tebal dan memadat.

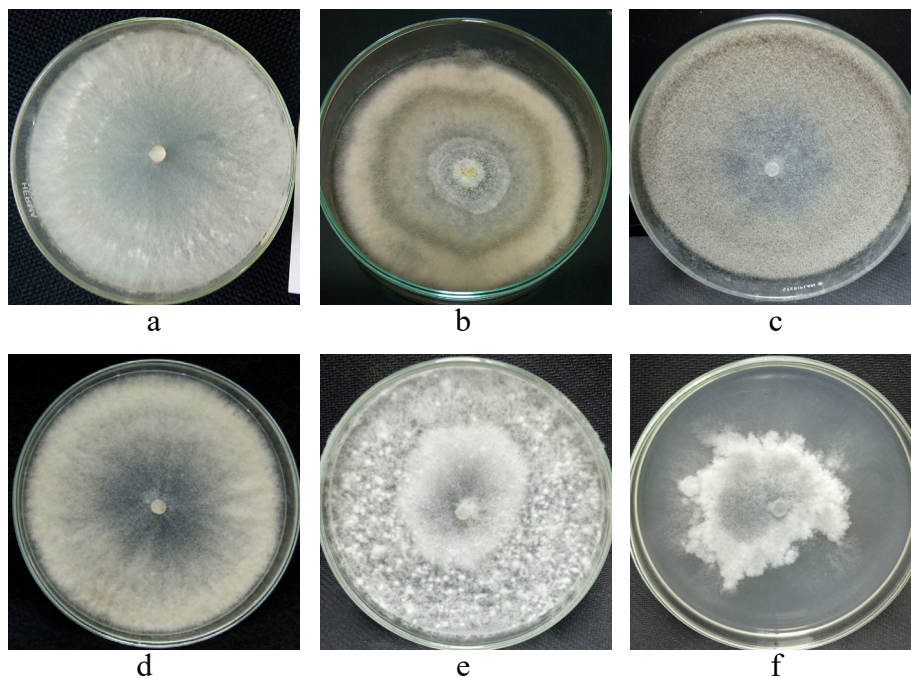
Sklerotium mulai muncul pada hari ke-12, diawali dengan warna putih kemudian berubah menjadi hitam, abu-abu tua, atau cokelat tua. Sklerotium yang terbentuk pada medium ADK mengikuti empat pola: sklerotium tersebar merata, tidak beraturan, melingkar, dan melingkar di sekeliling medium (Gambar 3), dengan ukuran bervariasi antara 0.5–5.5 mm (Tabel 2). Dua pola penyebaran sklerotium yang pertama lebih banyak didapatkan.

Hifa berbentuk seperti gelembung yang dibatasi oleh sekat berwarna putih, abu-abu, hingga cokelat kemudian membentuk miselium yang bercabang dan bersekat. Selanjutnya konidiofor muncul tegak lurus dari miselium, bersekat, bercabang pada ujungnya dan membentuk dikotomi atau trikotomi. Semakin tua umur konidiofor, warnanya semakin cokelat pada bagian ujung dan lebih terang mendekati percabangan. Ujung konidiofor membengkak membentuk ampula dan terdapat dentikula (*denticle*) sebagai tempat menempelnya konidium. Bentuk konidium dari 25 isolat *B. cinerea* bervariasi: bulat (*globose*), setengah membulat (*subglobose*), bulat telur (*ovate*), lonjong (*ellipsoidal*), lonjong panjang (*narrowly ellipsoidal*), seperti buah pir (*pyriform*), dan datar di salah satu ujungnya (*flat in one part*) (Gambar 4). Konidium satu sel, tidak ditemukan mikrokonidium. Beberapa di antaranya berwarna cokelat dengan garis terang hialin lebih dominan, berukuran  $6.00\text{--}18.70 \times 4.00\text{--}10.50$   $\mu\text{m}$  dan tampak kelabu dalam kumpulan (Tabel 2).

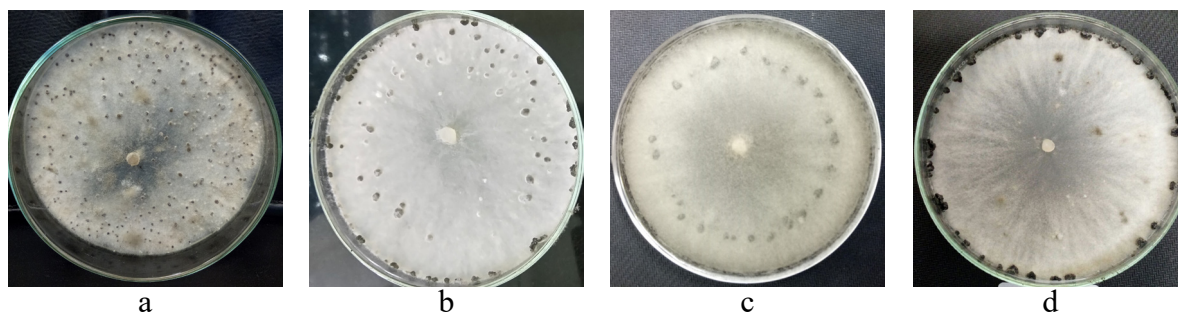
Dari 25 galur yang secara morfologi telah teridentifikasi sebagai *B. cinerea*, dipilih 8 isolat yang berbeda berdasarkan jenis tanaman inang dan variasi karakteristik morfologinya untuk diidentifikasi secara molekuler. Galur tersebut berasal dari bunga herbras (CPGRC1), umbi gladiol (CPGLF1), bunga mawar (LBRSE1), bunga anggrek (LBORF1), bunga lili lokal asal Cipanas (CPLL1), bunga lili bibit asal Belanda (GRLLF1), buah stroberi (CWSRA5), buah stroberi asal Australia (AUSRA1). Masing-masing mendapatkan kode aksesori dari GenBank berturut-turut: LC386864, LC386863, LC386867, LC386866,



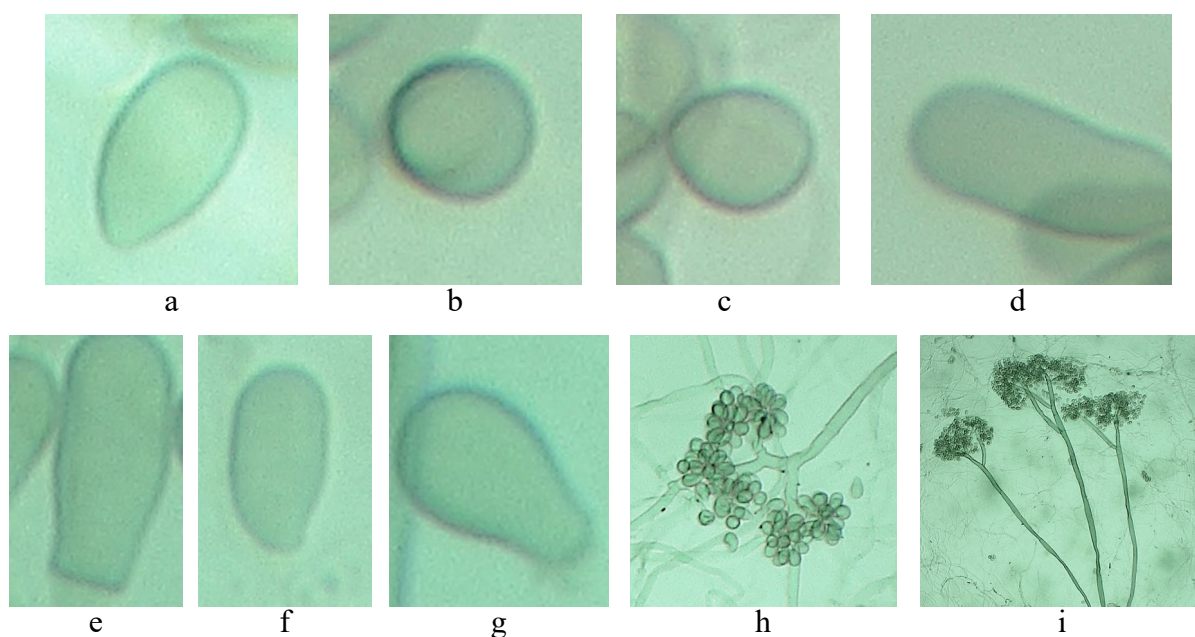
Gambar 1 Gejala infeksi *Botrytis cinerea* pada berbagai tanaman di lapangan. a, Busuk basah pada buah stroberi dan koloni patogen *B.cinerea*; b, Busuk kering pada daun stroberi; c, Busuk kering pada kuncup bunga lili; d, Busuk kering pada daun lili; e, Bercak pada bunga anggrek; f, Busuk kering pada bagian tepi daun gladiol; g, Busuk kering pada kuntum bunga mawar; dan h, Busuk kering pada daun gerbera.



Gambar 2 Pola pertumbuhan koloni *Botrytis cinerea* umur 7 hari pada medium agar-agar dekstrosa kentang. a, Menyerupai jari-jari; b, Melingkar konsentris; c, Memiliki miselium aerial dengan tekstur lembut; d, Tidak memiliki miselium aerila, tampak menyerupai tepung; e, Menyerupai bintil; dan f, Memadat.



Gambar 3 Pola penyebaran dan pembentukan sklerotium *Botrytis cinerea* pada medium agar-agar dekstrosa kentang. a, Sklerotium tersebar merata; b, Tidak beraturan; c, Melingkar; dan d, Melingkar di sekeliling tepi medium.



Gambar 4 Bentuk konidium dan konidiofor *Botrytis cinerea*. a, Bulat telur (*ovate*); b, Bulat (*globose*); c, Agak bulat (*subglobose*); d, Lonjong panjang (*narrowly ellipsoidal*); e, Rata di salah satu ujungnya (*flat in one part*); f, Lonjong (*ellipsoidal*); g, Seperti buah pir (*pyriform*); h, Konidium di ujung konidiofor; dan i, Konidiofor dengan percabangan.

Tabel 2 Rataan dimensi diameter sklerotium dan konidium *Botrytis cinerea*

| Tanaman inang | Sklerotium (mm) |      | Konidium (µm) |       |            |      |
|---------------|-----------------|------|---------------|-------|------------|------|
|               |                 |      | Panjang       |       | Lebar      |      |
|               | Kisaran         | x    | Kisaran       | x     | Kisaran    | x    |
| Angrek        | 1.00-5.00       | 2.56 | 6.85-17.93    | 11.10 | 4.51-10.06 | 6.65 |
| Gerbera       | 1.50-5.50       | 3.28 | 6.95-18.33    | 10.99 | 4.49-9.64  | 7.21 |
| Gladiol       | 0.50-4.00       | 2.01 | 8.12-18.70    | 13.14 | 4.90-9.20  | 7.06 |
| Lili          | 0.50-3.00       | 2.16 | 6.03-17.16    | 11.01 | 5.20-10.29 | 7.52 |
| Mawar         | 0.50-3.00       | 1.29 | 8.50-18.37    | 12.26 | 5.08-10.51 | 7.79 |
| Stroberi      | 0.50-5.00       | 1.63 | 6.87-18.47    | 12.36 | 4.02-10.94 | 7.22 |

LC386865, LC386861, MG827402, dan LC386862. Identifikasi secara molekuler 8 isolat yang dipilih menunjukkan pita DNA berukuran ± 550 pb (Gambar 5).

Analisis secara molekuler menunjukkan delapan isolat *B. cinerea* memiliki tingkat kemiripan 96–100% dengan *B. cinerea* yang ada di GenBank dan merupakan grup *B.*

*cinerea* yang berkerabat dengan *B. cinerea* asal Pakistan, Belanda, Australia, Cina, Malaysia, Pakistan, Taiwan, dan Korea (Gambar 6).

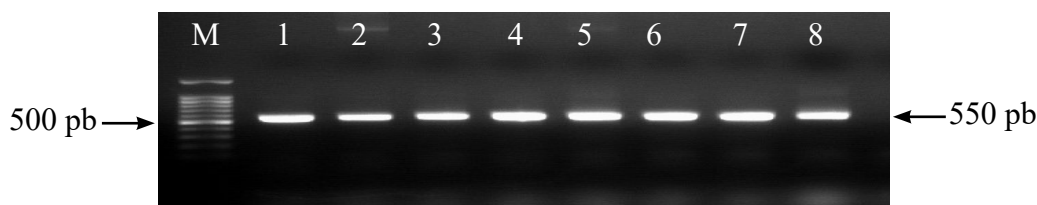
**Patogenisitas *B. cinerea* pada Buah Stroberi**

Uji patogenisitas menunjukkan bahwa 25 galur *B. cinerea* yang diuji mampu menginfeksi dan menimbulkan gejala kapang kelabu pada buah stroberi dengan tingkat patogenisitas yang bervariasi. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan lama periode inkubasi dan panjang diameter gejala. Galur *B. cinerea* asal angrek memiliki virulensi paling tinggi yang ditandai dengan periode inkubasi paling cepat dalam menimbulkan

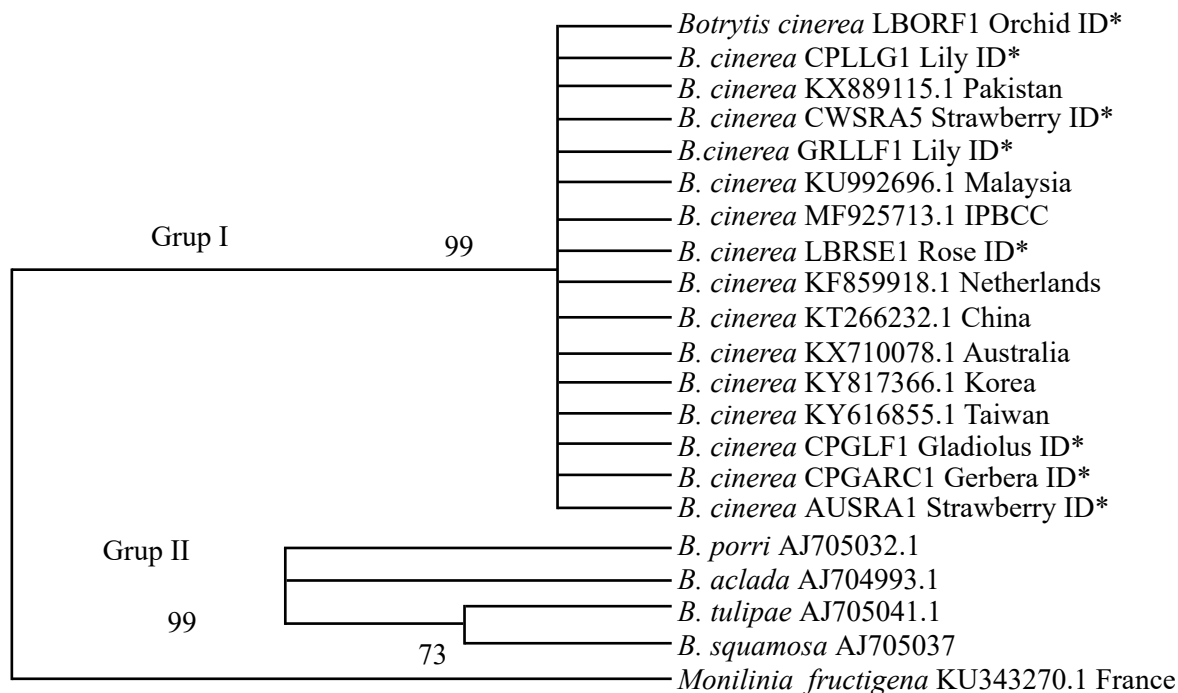
gejala pada buah stroberi. Gejala awal muncul rata-rata pada hari ke-2 setelah inokulasi dengan rata-rata panjang diameter kapang kelabu 3.25 cm pada hari ke-7 pengamatan (Tabel 3). Pada kontrol, seluruh buah stroberi tetap sehat dan tidak menunjukkan gejala kapang kelabu hingga pengamatan hari ke-7.

**PEMBAHASAN**

Gejala penyakit yang disebabkan oleh *B. cinerea* di lapangan bervariasi untuk masing-masing tanaman inang. Elad *et al.* (2004) menyatakan bahwa gejala yang muncul dapat berupa bercak kecil kemudian meluas menjadi



Gambar 5 Visualisasi pita DNA galur *Botrytis cinerea* hasil amplifikasi menggunakan pasangan primer universal ITS1/ITS4 pada ukuran pita 550 pb. M, Penanda DNA 100 pb (Thermo Scientific, US); 1, AUSRA1; 2, CWSRA5; 3, GRLLF1; 4, CPLL1; 5, CPGLF1; 6, CPGRC1; 7, LBRSE1; dan 8, LBORF1.



Gambar 6 Pohon filogenika *Botrytis cinerea* asal tanaman hortikultura Indonesia (ID) dibandingkan dengan *B. cinerea* dari negara dan spesies yang berbeda dari negara lain. *Monilinia fructigena* dari Perancis sebagai pembanding luar grup.

Tabel 3 Periode inkubasi dan diameter gejala kapang kelabu pada buah stroberi

| Tanaman inang | Kode isolat  | Diameter gejala (cm) | Periode inkubasi (hari) |
|---------------|--|----------------------|-------------------------|
| Anggrek       | CWORC1, CWORC2, LBORF1, LBORF2   | 3.25                 | 2.65                    |
| Gerbera       | CPGRC1, CPGRC2   | 3.00                 | 2.90                    |
| Gladiol       | CPGLF1, CPGLF2   | 2.69                 | 3.30                    |
| Lili          | CPLLG1, CPLLG2, GRLLF1, GRLLG1, PGLLA1, PGLLA2                         | 2.28                 | 3.63                    |
| Mawar         | LBRSE1, LBRSE2   | 2.94                 | 3.20                    |
| Stroberi      | GRSRB2, CWSRA5, CWSRE1, LBSRA1, PGSRC2, GRSRB1, CWSRA1, AUSRA1, AUSRA2 | 2.74                 | 3.24                    |
| Kontrol       | -  | -                    | -                       |

busuk kering atau busuk basah, dengan atau tidak disertai pertumbuhan koloni cendawan. Cendawan patogen memicu terjadinya kematian sel inang dan menyebabkan kebusukan jaringan tanaman yang terinfeksi termasuk daun, bunga, buah, petiol, dan jaringan tanaman lainnya (van Kan 2003; Valiuskaite *et al.* 2010).

Hasil identifikasi secara morfologi dan molekuler menunjukkan bahwa semua isolat termasuk dalam spesies *B. cinerea*. Perbedaan karakteristik morfologi yang terdapat dalam satu spesies *B. cinerea* menunjukkan bahwa spesies ini memiliki variabilitas fenotip dan genetik yang tinggi (Li *et al.* 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Fournier *et al.* (2003) dan Valiuskaite *et al.* (2010) menunjukkan bahwa *B. cinerea* ditetapkan sebagai satu spesies yang memiliki karakteristik polimorfisme genetik yang tinggi dan memiliki populasi genetik kompleks. Hal ini berimbas pada variasi karakteristik morfologi yang tinggi pula. Pada identifikasi molekuler, sikuen ITS pada semua galur menunjukkan nilai kemiripan yang tinggi dengan sikuen ITS *B. cinerea* pada GenBank. Hal ini menunjukkan bahwa sikuen pada wilayah ITS memiliki variasi yang rendah. Sementara itu, *Monilinia fructigena* asal Perancis dijadikan sebagai pembandingan di luar grup karena memiliki kekerabatan yang dekat dengan genus *Botrytis* dan merupakan cendawan patogen yang dapat menyebabkan penyakit pada tanaman

hortikultura dengan gejala yang hampir sama dengan *Botrytis* sp. (Ferrada *et al.* 2016).

Kultur *B. cinerea* mempunyai 6 pola pertumbuhan koloni, dan sklerotium yang terbentuk mengikuti 4 pola seperti yang dilaporkan oleh Mirzaei *et al.* (2007) serta bentuk konidium yang bervariasi. Pada penelitian ini berhasil ditemukan semua bentuk konidium tersebut kecuali bentuk yang bersepat. Ukuran konidium yang diperoleh berada dalam kisaran yang sesuai dengan penelitian Mirzaei *et al.* (2007) dan Shirane *et al.* (1989), yaitu  $(4)6-13(20) \times (3)4-8(12) \mu\text{m}$  dan  $9.0-11.0 \times 6.0-8.0 \mu\text{m}$ .

Uji patogenisitas yang dilakukan pada buah stroberi menunjukkan bahwa *B. cinerea* memiliki kisaran inang yang luas dan tingkat agresivitas yang tinggi. Sejalan dengan penelitian Valiuskaite *et al.* (2010), Wahab (2015), dan Li *et al.* (2016) yang menunjukkan bahwa *B. cinerea* dapat menginfeksi tanaman inang lain yang berbeda spesies. Hal ini disebabkan kemampuan *B. cinerea* dalam menghasilkan toksin, enzim, metabolit sekunder, dan komponen lain yang dapat menginvasi jaringan tanaman, mengonversi jaringan tanaman menjadi biomassa mikrob dan menginduksi kematian sel tanaman selama proses infeksi (van Kan 2003; Elad *et al.* 2004).

Hasil penelitian ini merupakan laporan pertama identifikasi spesies *Botrytis* sp. yang dilakukan secara sistematis dengan metode



morfologi maupun molekul. Hal ini menjadi pembuktian bahwa hingga saat ini di wilayah Jawa Barat hanya ditemukan spesies *B. cinerea*. Laporan keberadaan spesies *Botrytis* di Indonesia merupakan dasar ilmiah untuk pembaruan dan penyempurnaan daftar jenis OPTK guna menunjang regulasi perdagangan global.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pertanian Republik Indonesia yang telah mendanai penelitian ini melalui program Tugas Belajar Kementerian Pertanian Republik Indonesia untuk Program Doktor (S3) dan Program Master (S2) di Dalam Negeri.

### DAFTAR PUSTAKA

- Chilvers MI, du Toit LJ. 2006. Detection and identification of *Botrytis* species associated with neck rot, scape blight, and umbel blight of onion. *Plant Health Progress*. DOI: <https://doi.org/10.1094/PHP-2006-1127-01-DG>.
- Elad Y, Williamson B, Tudzynski P, Delen N. 2004. *Botrytis* spp. and diseases they cause in agricultural systems - an introduction. Di dalam: Elad Y, Williamson B, Tudzynski P, Delen N, editor. *Botrytis: Biology, Pathology and Control*. Dordrecht (NL): Springer. hlm 1–7.
- Elmer PA, Michailides TJ. 2007. Epidemiology of *Botrytis cinerea* in orchard and vine crops. Di dalam: Elad Y, Williamson B, Tudzynski P, Delen N, editor. *Botrytis: Biology, Pathology and Control*. Dordrecht (NL): Springer. hlm 243–272.
- Ferrada EE, Latorre BA, Zoffoli JP, Castillo A. 2016. Identification and characterization of *Botrytis* blossom blight of Japanese plums caused by *Botrytis cinerea* and *B. prunorum* sp. nov. in Chile. *Phytopathology*. 106(2):155–165. DOI: <https://doi.org/10.1094/PHYTO-06-15-0143-R>.
- Fournier E, Levis C, Fortini D, Leroux P, Giraud T, Brygoo Y. 2003. Characterization of Bc-hch, the *Botrytis cinerea* homolog of the *Neurospora crassa* het-c vegetative incompatibility locus, and its use as a population marker. *Mycologia*. 95(2):251–261. DOI: <https://doi.org/10.2307/3762036>.
- [Kementan-RI] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2011. Peraturan Menteri Pertanian nomor 93/Permentan/OT.140/12/2011 tahun 2011 tentang Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina. Jakarta (ID): Kementan.
- [Kementan-RI] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2018. Peraturan Menteri Pertanian nomor 31/Permentan/KR.010/7/2018 tahun 2018 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Menteri Pertanian Nomor 93/Permentan/Ot.140/12/2011. Jakarta (ID): Kementan.
- Li Y, Sun S, Du C, Xu C, Zhang J, Duan C, Zhu Z. 2016. A new disease of mung bean caused by *Botrytis cinerea*. *Crop Prot*. 85:52–56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.03.020>.
- Maude R, Bambridge J, Presly A. 1982. The persistence of *Botrytis allii* in field soil. *Plant Pathol*. 31(3):247–252. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.1982.tb01275.x>.
- Mirzaei S, Goltapeh EM, Shams-Bakhsh M. 2007. Taxonomical studies on the genus *Botrytis* in Iran. *J Agric Tech*. 3(1):65–76.
- Nielsen K, Yohalem DS, Jensen DF. 2002. PCR detection and RFLP differentiation of *Botrytis* species associated with neck rot of onion. *Plant Dis*. 86(6):682–686. DOI: <https://doi.org/10.1094/PDIS.2002.86.6.682>.
- Shirane N, Masuko M, Hayashi Y. 1989. Light microscopic observation of nuclei and mitotic chromosomes of *Botrytis* species. *Phytopathology*. 79(7):728–730. DOI: <https://doi.org/10.1094/Phyto-79-728>.
- Valiuškaitė A, Survilienė E, Baniulis D. 2010. Genetic diversity and pathogenicity traits of *Botrytis* spp. isolated from horticultural hosts. *Žemdir Agric*. 97(4):85–90.
- Van Kan JA. 2003. Infection strategies of *Botrytis cinerea*. Di dalam: VIII *International Symposium on Postharvest Physiology of Ornamental Plants*; 2005.

- Doorwerth (NL): International Society for Horticultural Science. hlm:77–90.
- Wahab HA. 2015. Characterization of Egyptian *Botrytis cinerea* isolates from different host plants. *Adv Microbiol.* 5(03):177. DOI: <https://doi.org/10.4236/aim.2015.53017>.
- White TJ, Bruns T, Lee S, Taylor J. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *PCR protocols: a guide to methods and applications*. Berkeley (US): Academic Pr. 18(1):315–322. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-372180-8.50042-1>.