

## KARAKTERISTIK MORFOLOGI ISOLAT FUSARIUM PENYEBAB PENYAKIT BUSUK UMBI BAWANG MERAH

Hasanuddin<sup>1</sup> dan Rosmayati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

### ABSTRAK

Penyakit busuk umbi bawang merah disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*. Penyakit ini tergolong penting secara ekonomi karena dapat menginfeksi sejak tanaman muda di lahan sampai penyimpanan di gudang, dapat menurunkan produksi atau menyebabkan kematian tanaman, kejadian seperti ini dijumpai di areal penanaman bawang merah di seluruh dunia. Percobaan isolasi *F. oxysporum* f. sp. *cepae* dari daerah Samosir sebagai sentra produksi bawang merah di Sumatera Utara telah dilakukan. Dari isolasi ditemukan 5 jenis isolat *Fusarium*, diduga diantara *Fusarium* tersebut adalah penyebab penyakit busuk umbi atau atau layu *Fusarium* bawang merah. Kajian mikroskopis terhadap kelima isolat tersebut menunjukkan adanya perbedaan karakter morfologi seperti pembentukan mikrokonidia, makrokonidia, hifa tipe kawin, dan warna koloni. Pengenalan morfologi secara mikroskopis penting untuk mengenal pasti jenis isolat *Fusarium* sebagai dasar menentukan teknik pengendalian penyakit busuk umbi.

**Kata Kunci :** Busuk umbi, bawang merah, fusarium, morfologi

### PENDAHULUAN

Sumatera Utara adalah salah satu propinsi penghasil utama bawang merah di Indonesia. Namun luas tanam dan produksi bawang merah di Sumatera Utara terus turun dalam dekade ini, tercatat luas tanam bawang merah tahun 2003 seluas 2706 ha dengan produktifitas 9,29 kw/ha turun menjadi 1408 ha dengan produktifitas 8,64 kw/ha di tahun 2011. Selain produktifitas masih jauh dari proyeksi produktifitas rerata nasional 10,22 kw/ha. Kendala yang dijumpai pada petani bawang merah di Sumatera Utara adalah gangguan penyakit, terutama penyakit busuk umbi disebabkan cendawan *Fusarium oxysporum*.

Busuk umbi atau layu fusarium adalah penyakit yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* dan merupakan penyakit tular tanah penting secara ekonomi di lapang maupun dipenyimpanan di berbagai negara penghasil bawang merah (Rengwalska, *et al.*, 1986). *F. oxysporum* menginfeksi tanaman bawang merah pada berbagai tingkatan pertumbuhan di lahan. Di pembibitan cendawan ini menyebabkan rebah kecambah yang menginfeksi pelepah daun muda. Pada tanaman dewasa jamur mempenetrasi pangkal daun tua menyebabkan daun melengkung kemudian kuning dan layu dan menyebabkan busuk akar dan umbi. Pada permukaan umbi tumbuh misellium cendawan berwarna putih. Jika umbi dipotong membujur tampak alur busuk berair kearah samping dan pangkal umbi. Pengairan jelek dan kelembaban tanah tinggi mendorong perkembangan penyakit. Cendawan yang terbawa umbi akan berkembang di penyimpanan, dan menulari umbi lain sehingga menjadi sumber penyakit pada pertanaman berikutnya. Tanaman mudah tercabut karena pertumbuhan akar terganggu dan membusuk. Pengendalian dengan menggunakan tanaman resisten

Disampaikan pada Seminar Nasional "Peranan Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Pembangunan Pertanian yang Tangguh dan Berkelanjutan", November 2013

halaman 26

sangat dianjurkan meskipun genetik penyebab resisten belum diketahui. Dari percobaan persilangan antara *A. cepa* x *A. fistulosum* dilaporkan telah menghasilkan kultivar resisten (Abawi dan Lorbeer, 1972).

Penyakit busuk umbi atau busuk pangkal batang Bawang Merah disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*. Percobaan isolasi *F. oxysporum* f. sp. *cepae* dari daerah Samosir sebagai salah satu sentra produksi bawang merah di Sumatera Utara telah dilakukan. Dari isolasi ditemukan 5 jenis isolat *Fusarium*, diduga diantara *Fusarium* tersebut adalah penyebab penyakit busuk umbi atau busuk pangkal batang bawang merah.

## METODOLOGI

### Isolasi Jamur Patogen

Isolasi jamur patogen dilakukan terutama untuk mendapatkan isolat *Fusarium* penyebab penyakit layu dan jamur-jamur patogen lain penyebab penyakit busuk umbi. Isolasi dilakukan dengan mengambil tanaman bawang merah di lahan petani Samosir yang menunjukkan gejala terserang penyakit layu *Fusarium* dan gejala serangan penyakit busuk umbi. Bahan tanaman terserang di bawa ke laboratorium penyakit tumbuhan Fakultas Pertanian USU untuk perlakuan selanjutnya diantaranya: isolasi patogen, kultur murni isolat jamur, dan pengamatan karakteristik morfologi isolat *Fusarium*

Untuk menghindari kontaminasi bakteri, maka pada isolasi patogen dilakukan dengan tehnik umpan yaitu dengan mensterilkan terlebih dahulu umbi kentang dengan merendam dalam larutan 1% NaOCl selama 20 menit, kemudian umbi kentang secara aseptik disayat dengan ketebalan 3-4 mm menggunakan pisau steril, sayatan umbi kentang ini diletakkan dalam cawan petri steril yang telah dialas dengan kertas saring steril yang dilembabkan dengan air suling steril. Di atas sayatan kentang tersebut diletakkan kaca slaid mikroskop steril, kemudian bagian tanaman terinfeksi yang telah mendapat perlakuan sterilisasi permukaan dengan larutan 1% NaOCl selama 3 menit dan dicuci dengan air suling steril sebanyak 3 kali, diletakkan di atas kaca slaid mikroskop. Perlakuan ini diinkubasi tanpa cahaya selama lebih kurang 5 hari pada temperatur 25 – 26°C. Miselium yang tumbuh dari jaringan tanaman ke arah sayatan kentang akan mengkoloni dalam waktu 5-7 hari, koloni ini kemudian di sub kulturkan untuk mendapatkan biakan murni isolat *Fusarium* penyebab penyakit layu dan busuk umbi bawang merah.

### Karakteristik Morfologi Isolat *Fusarium*

Pengenalan terhadap karakteristik morfologi kultur murni isolat *Fusarium* dilakukan menggunakan mikroskop kompon untuk mencirikan isolat *Fusarium* berdasarkan ada atau tidaknya mikro dan makro konidia, bentuk konidia, dan ada atau tidaknya jenis miselium kawin. Selain itu isolat juga dibedakan berdasarkan warna dasar koloni yaitu dengan melihat warna pigmen koloni yang terlihat dari bagian bawah cawan Petri. Pengenalan karakteristik isolat *Fusarium* dilakukan terhadap semua isolat yang diperoleh dari kegiatan isolasi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari isolasi jaringan umbi busuk dengan gejala daun layu dan kering mulai dari pangkal pelepah diperoleh 5 (lima) jenis isolat *Fusarium* dengan ciri-ciri mikroskopis sebagai berikut (Tabel 1).

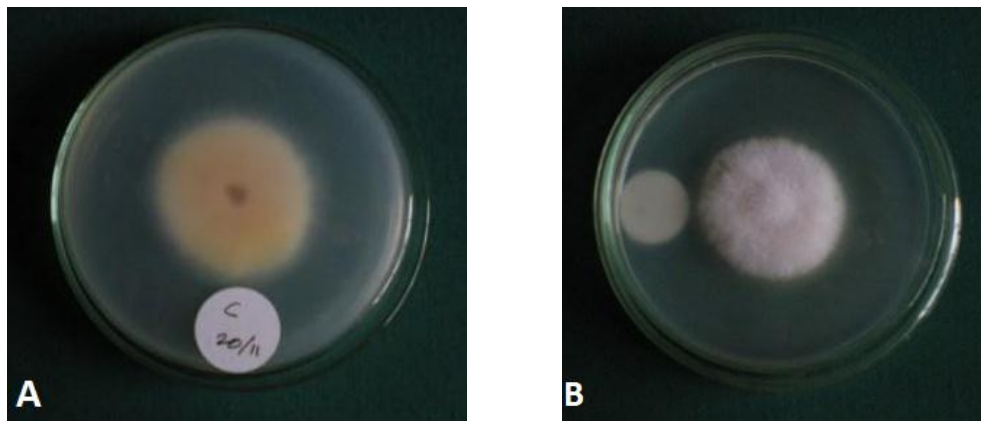
Tabel 1. Ciri-ciri 5 isolat *Fusarium* teramati dengan mikroskop kompon (Perbesaran 100 dan 1000)

Isolat	Warna Dasar Koloni	Makrokonidia	Mikrokonidia	Hifa Tipe Kawin
Fusarium A	Putih	++++	+	-
Fusarium B	Merah Muda	++	++	-
Fusarium C	Merah Muda	+	+++	-
Fusarium D	Merah Muda	-	+++	+
Fusarium E	Ungu	-	+++	+

Keterangan : +++ = Padat, ++ = Banyak, + = Ada, - = Tidak ada

#### Warna Koloni

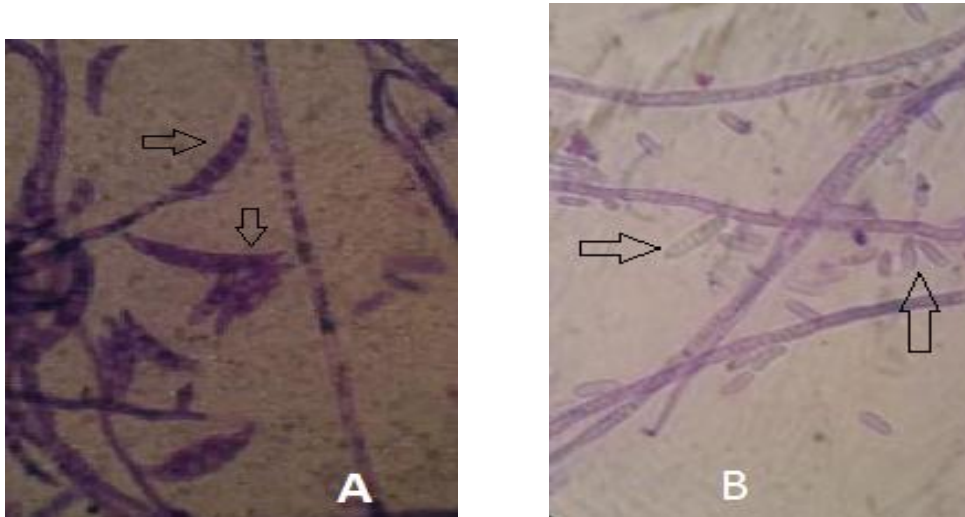
Dari 5 isolat *Fusarium* diperoleh tiga warna dasar koloni yang berbeda yaitu koloni warna dasar putih (isolat *Fusarium* A), warna dasar merah muda (isolat *Fusarium* B, C, dan D), dan warna koloni Ungu untuk isolat *Fusarium* D (Gambar 1)



Gambar 1. A Warna koloni *Fusarium* isolat C, tampak dari dasar cawan petri  
B. Warna koloni *Fusarium* isolat C, tampak dari atas cawan petri

#### Makrokonidia

Kamrokonidia merupakan organ aseksual dalam siklus hidup *Fusarium*, selain sebagai alat infeksi sebagai pathogen tumbuhan, makrokonidia penting dalam penyebaran propagul *Fusarium*. Hasil penelitian ini menunjukkan isolate *Fusarium* A, B, dan C membentuk makrokonidia terdiri atas 3-5 sel, kelimpahan makrokonidia secara signifikan terjadi pada *Fusarium* isolat A (Gambar 2.A)



Gambar 2. A. makrokonidia , B. mikrokonidia

### Mikrokonidia

Sama halnya dengan makrokonidia, mikrokonidia merupakan alat reproduksi aseksual dalam sistem reproduksi sekunder pada daur hidup cendawan *Fusarium* terutama pada pertumbuhan koloni secara massiv maupun sebagai inoculum infeksi (Ohara, *et al.*, 2004). Pada pengamatan mikroskopis morfologi koloni *Fusarium*, diketahui semua isolate *Fusarium* membentuk mikrokonidia sebagai organ aseksual jamur ini (Gambar 2.B)

### Hifa Tipe Kawin

Ditemukan hifa tipe kawin pada *Fusarium* isolate D dan E, tapi tidak ditemukan pada isolate A, B, dan C. Pada penelitian ini tidak diperlukan kondisi dan medium khusus untuk pembentukan hifa tipe kawin, koloni hanya dibiakkan dalam medium PDA pada suhu kamar (26-27°C). miselium tipe kawin seperti terlihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Hifa tipe kawin dari *Fusarium* isolat D, terlihat terjadi kawin silang antar hifa sejenis ( ⇔ )

Cendawan dapat membentuk berbagai propagul, termasuk fragmen hifa, struktur resisten seperti sklerotia, klamidospora, rizomorf, spora seksual dan aseksual. Semua struktur ini membantu cendawan untuk bertahan hidup dan atau menyebar. Diantara struktur yang paling dominan adalah spora aseksual yang diketahui merupakan struktur reproduksi yang dihasilkan dalam jumlah yang banyak sebagai alat reproduksi, sebagai contoh 400 juta spora aseksual dapat diproduksi oleh 2,5 cm diameter koloni *Penicillium* (Ohara, *et al.*, 2004).

Reproduksi aseksual terjadi pada individu cendawan yang telah beradaptasi pada lingkungan yang sesuai termasuk cendawan patogen tumbuhan yang telah beradaptasi secara genetik kepada inangnya hingga dengan mudah dapat melakukan infeksi. Reproduksi seksual dapat terjadi untuk meningkatkan potensi dan pematangan ekspresi untuk mengoptimalkan infeksi patogen pada jaringan inangnya. Perubahan cara reproduksi aseksual menjadi seksual ini dapat juga dipacu oleh perubahan lingkungan sebagai kebutuhan cendawan untuk melengkapi daur hidupnya. Reproduksi seksual pada cendawan terjadi pada struktur sangat berbeda yang disebut idiomorf (Waalwijk, *et al.*, 2006).

Dalam heterotolik (self-steril) Ascomycetes, reproduksi seksual dapat terjadi hanya antara individu dari berlawanan jenis kawin. Kedua jenis kawin ditentukan oleh perbedaan bentuk lokus "idiomorphic" tipe kawinnya (Mating Type = MAT). Ketidaksamaan antara dua idiomorphs tetap dipertahankan karena genom tidak berpasangan dan menjalani rekombinasi homolog selama meiosis, idiomorphs pada *F. oxysporum* disebut sebagai MAT1-1 dan MAT1-2 (Turgeon dan Yoder, 2000). Identitas sel dalam Ascomycetes ditentukan oleh kandungan gen pada struktur MAT, atau yang menyerupai struktur kawin (Mating-Type-Like = MTL). Urutan gen di MAT dapat mencakup lebih dari satu kerangka baca terbuka, karena itu genom ini lebih tepat disebut sebagai 'idiomorf', bukan alel. Perkawinan didominasi bipolar dan terjadi antara dua isolat yang berbeda secara urutan pada MAT (Butler, 2010).

Pada spora aseksual seperti konidia selalu terjadi siklus mitosis pada sel konidiogen diikuti oleh pembentukan kapsul satu inti sel anak yang baru terbentuk. Proses mitosporogenesis ini terjadi pada sebagian besar cendawan termasuk cendawan patogen tumbuhan. Rinci dari perkembangan konidia berbeda-beda, mekanisme yang umum terjadi adalah terbentuknya fialid. Fialid merupakan pangkal konidiogenus tempat terjadinya atau munculnya konidia. Studi ontogeni konidia menunjukkan bahwa struktur dinding sel fialid berkontribusi pada terbentuknya dinding bagian dalam konidia yang baru dihasilkan. Cendawan seperti *Fusarium* diketahui membentuk fialid (Glend, *et al.*, 2004).

## KESIMPULAN

Secara morfologi dijumpai perbedaan karakteristik dari kelima isolate *Fusarium* hasil inokulasi dari kompleks jaringan busuk umbi bawang merah sebagai berikut, diantaranya dijumpai 3 jenis warna koloni yang berbeda yaitu putih, merah muda, dan ungu, *Fusarium* isolat A membentuk makrokonidia dengan kelimpahan paling tinggi sementara *Fusarium* isolate D dan E tidak membentuk makrokonidia, *Fusarium* isolate C, D, dan E membentuk mikrokonidia dengan kelimpahan tinggi sementara hanya sedikit pada isolate A dan B, dan secara khusus dijumpai hifa tipe kawin pada isolate D dan E

Disampaikan pada Seminar Nasional "Peranan Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Pembangunan Pertanian yang Tangguh dan Berkelanjutan", November 2013



### DAFTAR PUSTAKA

- Butler G., 2010, Fungal Sex and Pathogenesis, Clin Microbiol Rev. 2010 January; 23(1): 140–159.
- Glenn, Anthony E. , Elizabeth A. R., Charles W. B., 2004, Genetik and morphological characterization of a *Fusarium verticillioides* conidiation mutant, *Mycologia*, 96(5), 2004, pp. 968–980.
- Ohara, T., Iori Inoue, Fumio Namiki, Hitoshi Kunoh, and Takashi Tsuge, 2004, REN1 Is Required for Development of Microconidia and Macroconidia, but Not of Chlamydospores, in the Plant Pathogenic Fungus, *Genetiks* 166: 113–124
- Rengwalska, M.M. dan Simon, P.W., 1986, Laboratory evaluation of pink root and Fusarium basal rot resistance in garlic, *Plant Disease* 70:670-672
- Turgeon, B.G., Yoder, O.C., 2000. Proposed nomenclature for mating type genes of filamentous ascomycetes. *Fungal Genet. Biol.* 31, 1–5.
- Waalwijk, C, Keszthelyi, A., T. Van der Lee, A. Jeney, I.de Vries, Z. Kerényi, D. Mendes, L. Hornok, 2006, Mating Type loci in *Fusarium*: Structure and Function, *Mycologia Research*, Vol. 22. No. 1, pp. 54-60