

## PEKECAMBAHAN JAMUR *Alternaria solani* DAN INFEKSINYA PADA SEMBILAN VARIETAS TOMAT

Bayu Widhayasa, Ika Rochdjatun Sastrahidayat, Syamsuddin Djauhari

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Brawijaya  
Jln. Veteran Malang 65145, e-mail:saiyabayu@gmail.com

### ABSTRACT

This research was conducted at Laboratory of Plant Pathology and Screen House, Department of Plant Pest and Disease, Faculty of Agriculture Brawijaya University, Malang from November 2013-February 2014. Tomato leaves extract supported better spore germination of *A. solani* compared to tomato stem extract and distilled water on the entire observations time. Spore germination of *A. solani* on tomato stem extract was higher compared to distilled water. The disease severity and rate of infection of early blight were observed to be affected by the tomato varieties. Gondol variety exhibited higher disease severity and faster rate of infection compared with the other varieties.

**Keywords:** *A. solani*, spore germination, disease severity, tomato varieties.

### ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan rumah kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang sejak Nopember 2013-Februari 2014. Persentase perkecambahan spora *A. solani* pada ekstrak daun tomat lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak batang tomat dan air destilasi pada semua waktu pengamatan. Demikian pula persentase perkecambahan spora *A. solani* pada ekstrak batang tomat lebih tinggi dibandingkan dengan air destilasi. Varietas tomat yang berbeda mempengaruhi intensitas dan laju infeksi penyakit bercak coklat. Intensitas penyakit dan laju infeksi tercepat terdapat pada Varietas Gondol dibandingkan dengan varietas lainnya.

**Kata Kunci:** *A. solani*, perkecambahan spora, intensitas penyakit, varietas tomat.

### PENDAHULUAN

Penyakit bercak coklat yang disebabkan oleh jamur *Alternaria solani* (Ellis & Martin) Sor. merupakan penyakit yang banyak menimbulkan kerusakan pada tanaman tomat di seluruh dunia (Grigolli *et al.*, 2010). Di Jawa dan Sumatera penyakit terdapat di dataran rendah maupun dataran tinggi (Semangun, 2000). Meskipun hingga saat ini belum ada data yang dengan pasti menyebutkan besarnya kerugian diakibatkan serangan

penyakit bercak coklat pada tomat. Kemmitt (2002) menyebutkan bahwa kehilangan hasil karena serangan penyakit bercak coklat mencapai 5-78%.

Terdapat beberapa tahap yang harus dilalui sebelum proses infeksi jamur pada tanaman terjadi, diantaranya ialah menempelnya spora dan hifa ke permukaan tanaman, perkecambahan spora, pembentukan appresoria dan hifa penetrasi, pembentukan struktur infeksi primer, pengenalan, pengembangan hifa infeksi dan haustoria dalam jaringan

inang, serta patogenesis dan kolonisasi (Gafur, 2003). Saat perkecambahan merupakan faktor yang penting bagi kelangsungan hidup spora. Inisiasi dari proses tersebut dikendalikan oleh banyak faktor fisik dan kimiawi yang berbeda. Pada beberapa kasus tertentu, perkecambahan spora patogen hanya dapat dirangsang oleh eksudat-eksudat tanaman yang rentan terhadap patogen tersebut (Agrios, 2005).

Pengendalian yang selama ini dilakukan petani tomat terhadap penyakit bercak coklat adalah dengan cara menyemprot tanaman menggunakan fungisida dengan bahan aktif mancozeb dan chlorothalonil (Kemmitt, 2002). Namun yang dikhawatirkan adalah bahaya residu bahan beracun bagi konsumen tomat (Setiawati et al., 2008). Penggunaan varietas tomat tahan penyakit menjadi pertimbangan untuk menekan biaya produksi dan resiko bahaya melalui pengurangan penggunaan fungisida.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui perkecambahan jamur *A. solani* pada jenis ekstrak tanaman tomat yang berbeda, intensitas penyakit dan tingkat ketahanan beberapa varietas tomat terhadap penyakit bercak coklat yang disebabkan oleh jamur *A. solani*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan rumah kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang sejak Nopember 2013-Februari 2014.

### Isolasi dan Identifikasi Patogen

Jamur *A. solani* diisolasi dari tanaman sakit yang diperoleh dari Kecamatan Dau, Kabupaten Malang dengan cara penanaman jaringan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Identifikasi *A. solani* secara morfologi

dilakukan berdasarkan pengamatan bentuk dan ukuran spora. Pengukuran dilakukan sebanyak 14 kali terhadap panjang dan lebar spora. Hasil identifikasi dibandingkan dengan pustaka yang menunjukkan ciri-ciri *A. solani* yaitu Barnett dan Hunter (1972).

### Penyiapan Inokulum

Biakan murni jamur *A. solani* ditumbuhkan pada media PDA miring dalam tabung reaksi. Suspensi spora dibuat dengan menambahkan air destilasi pada biakan miring jamur *A. solani* sebanyak 10 ml, kemudian suspensi tersebut digojog menggunakan sentrifuse untuk melepaskan spora jamur *A. solani*. Jumlah spora dihitung menggunakan *haemocytometer* yang diulang tujuh kali. Sehingga jumlah spora yang diperoleh merupakan rata-rata dari tujuh kali penghitungan. Hasil penghitungan jumlah spora diperoleh rata-rata  $6,0 \times 10^6$  spora per ml.

### Percobaan I

Percobaan dilakukan untuk mengetahui persentase perkecambahan spora jamur *A. solani* pada 3 jenis ekstrak tanaman tomat: ekstrak daun tomat, ekstrak batang tomat, dan air destilasi.

Untuk mendapatkan ekstrak tanaman tomat digunakan Varietas Permata yang berumur 21 hari setelah tanam (hst) agar mudah digerus dengan mortar. Untuk menghasilkan ekstrak daun tomat dipilih daun yang telah terbentuk sempurna sebanyak 5 helai, lalu digerus dengan mortar sampai halus. Kemudian ditambahkan 5 ml air destilasi dan disaring menggunakan kertas saring. Ekstrak daun tomat yang telah disaring dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Hal yang sama juga dilakukan untuk menghasilkan ekstrak batang tomat, sebagai kontrol perlakuan digunakan air destilasi.

Spora dimasukkan ke dalam tabung reaksi tiap perlakuan ekstrak dengan cara mengambil biakan murni jamur *A. solani* berumur 10 hari menggunakan pelubang gabus sebanyak 5 potongan. Kemudian digojog menggunakan sentrifuse selama 3 menit agar spora lepas. Hasil suspensi pada tabung reaksi diambil 1 ml tiap perlakuan menggunakan pipet mikro, diteteskan pada gelas benda cekung lalu diamati perkecambahannya di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x.

Persentase perkecambahan diamati pada 0, 3, 6, 12, 18 dan 24 jam setelah pembuatan suspensi. Persentase perkecambahan diukur menggunakan model persamaan:

$$PK = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Dimana PK adalah persentase perkecambahan, a adalah jumlah spora berkecambah, dan b adalah jumlah spora diamati.

Data persentase perkecambahan dianalisis dan dibandingkan secara deskriptif.

## Percobaan II

Percobaan dilakukan untuk mengetahui intensitas penyakit bercak coklat pada 9 varietas tomat: Tombatu, Betavila, Niki, Marta, Permata, Relish (S-101), Gondol, Karina, dan Ratna. Masing-masing perlakuan terdiri atas 5 tanaman yang diulang 3 kali sehingga diperoleh 135 tanaman tomat, sebagai kontrol digunakan 30 tanaman.

Benih tiap varietas tomat disemai dalam baki plastik pada media kompos. Setelah tanaman berumur 7 hari setelah semai dilakukan pemindahan tanaman tomat ke gelas plastik juga dengan media kompos yang telah disterilisasi. Semua tanaman dalam gelas plastik diatur letaknya di rumah kaca. Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore

hari untuk mencegah kekeringan, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Pada umur 21 hari setelah tanam tomat diinokulasi dengan suspensi jamur *A. solani* yang telah disiapkan sebelumnya. Inokulasi dilakukan sore hari dengan meneteskan suspensi jamur *A. solani* menggunakan pipet mikro pada 5 helai daun tomat terpilih. Setelah diinokulasi, tomat disungkup dengan kantong plastik setiap sore hari dan dibuka pada pagi hari.

Peubah yang diamati ialah masa inkubasi, intensitas penyakit dan laju infeksi. Intensitas penyakit diamati setiap selang tiga hari pada daun tomat yang telah ditetapkan sebagai contoh dan telah dikelompokkan berdasarkan skoring area daun terinfeksi menurut Ganie *et al.* (2013) dengan skala 0 sampai 5, dimana 0 = Tidak ada gejala; 1 = 1-10%; 2 = 11-25%; 3 = 26-50%; 4 = 51-75%; dan 5 = lebih dari 75%.

Intensitas penyakit diukur menggunakan model persamaan menurut Chaerani *et al.* (2007) yaitu:

$$IP = \frac{\sum nxv}{N \times Z} \times 100\%$$

Dimana IP adalah intensitas penyakit, n adalah jumlah daun terinfeksi pada skor, v adalah skor daun terinfeksi, N adalah jumlah daun diamati dan Z adalah skor tertinggi.

Laju infeksi (r) masing-masing diukur berdasarkan model persamaan menurut Van der Plank (1963) sebagai berikut:

$$r = \frac{1}{t_2 - t_1} (\text{logit } x_2 - \text{logit } x_1)$$

Dimana r adalah laju infeksi, x1 adalah intensitas penyakit pada t1, x2 adalah intensitas penyakit pada t2, t1 adalah pengamatan intensitas penyakit awal, dan t2 adalah pengamatan intensitas penyakit selanjutnya.

Data intensitas penyakit dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS Statistics 17.0 pada taraf kesalahan 5%, apabila terdapat beda nyata, lebih lanjut nilai rerata dibandingkan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan mikroskop jamur *A. solani* pada mikroskop dengan perbesaran 400x menunjukkan bahwa miselium berwarna coklat muda dengan konidiofor tegak dan bersekat, spora berbentuk seperti gada dengan warna coklat, spora dalam bentuk tunggal dan atau berantai dengan sekat melintang dan sekat membujur. Hasil pengukuran panjang dan lebar spora menunjukkan bahwa panjang dan lebar spora *A. solani* adalah 34,27-38,21 x 11,29-19,73  $\mu\text{m}$ .

### Perkecambahan Spora *A. solani* Pada Ekstrak Tanaman Tomat

Pengamatan persentase perkecambahan spora *A. solani* pada ekstrak daun tomat, ekstrak batang tomat dan air destilasi menunjukkan bahwa rerata perkecambahan pada ekstrak daun tomat lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak batang tomat dan air destilasi pada semua waktu pengamatan. Demikian pula

persentase perkecambahan spora *A. solani* pada ekstrak batang tomat lebih tinggi dibandingkan dengan air destilasi. Rerata persentase perkecambahan spora *A. solani* dapat dilihat pada Tabel 2.

Persentase perkecambahan spora *A. solani* yang lebih tinggi pada ekstrak daun daripada ekstrak batang dan air destilasi diduga karena kandungan unsur kimia yang mendukung perkecambahan spora *A. solani* lebih banyak ditemukan di daun karena fotosintesis yang menghasilkan gula merupakan fungsi utama dari daun. Menurut Isaac (1998) jamur menyerap nutrisi yaitu gula dan asam amino untuk aktivitas metabolik dan proses-proses lainnya. Didukung oleh Agrios (2005) yang menyatakan bahwa perkecambahan spora sering dibantu oleh zat makanan yaitu gula dan asam-asam amino yang dikeluarkan oleh tumbuhan, sehingga spora berkecambah lebih banyak dan lebih cepat.

### Uji Varietas Tomat terhadap Infeksi Penyakit Bercak Coklat

Hasil pengamatan masa inkubasi penyakit bercak coklat menunjukkan perbedaan diantara sembilan varietas tomat. Rerata masa inkubasi berkisar antara 4-7 hari setelah inokulasi (hsi). Rerata masa inkubasi penyakit bercak coklat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Masa inkubasi penyakit bercak coklat pada sembilan varietas tomat

Varietas	Masa inkubasi (hsi)
Tombatu	6
Betavila	6
Niki	7
Marta	6
Permata	5
Relish (S-101)	4
Gondol	6
Karina	4
Ratna	6

hsi = hari setelah inokulasi

Perbedaan varietas dan kondisi lingkungan diduga mempengaruhi masa inkubasi penyakit bercak coklat pada tomat. Menurut Kemmitt (2002) waktu dari infeksi hingga munculnya gejala pada daun tergantung pada kondisi lingkungan, umur daun, dan kerentanan varietas. Penyakit bercak coklat pada dasarnya merupakan penyakit pada jaringan yang berumur tua. Bercak umumnya muncul dengan cepat pada kondisi hangat, kondisi lembab pada daun dan biasanya terlihat dalam waktu 5-7 hari setelah infeksi. Sastrahidayat (2013) menyatakan bahwa jamur *A. solani* pada tomat menunjukkan gejala pada 4-5 hsi, tergantung pada varietas yang digunakan.

Gejala penyakit bercak coklat muncul pada sembilan varietas tomat yang diuji. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa varietas tomat berpengaruh nyata terhadap intensitas penyakit bercak coklat (Tabel 3). Pada pengamatan terakhir menunjukkan Tombatu memiliki rerata intensitas penyakit paling rendah

dibandingkan varietas lainnya, tapi tidak berbeda nyata dibandingkan Betavila dengan Ratna. Varietas lain menunjukkan rerata intensitas penyakit yang bervariasi. Gondol memiliki rerata intensitas penyakit paling tinggi dibanding varietas lainnya, tapi tidak berbeda nyata dibandingkan Niki dengan, Marta, Permata, Relish (S-101) dan Karina.

Perbedaan intensitas penyakit bercak coklat diduga karena respon yang ditunjukkan masing-masing varietas karena inokulasi jamur *A. solani* berbeda. Sejalan dengan hasil penelitian El Samra *et al.* (2009) yang menguji enam varietas tomat yaitu Castle Rock, Ac55VF, Super marmand, Peto86, Super starin B, dan Tezeir terhadap infeksi *A. solani* menunjukkan intensitas penyakit yang berbeda pada masing-masing varietas tersebut. Menurut Agrios (2005) variasi kerentanan terhadap patogen diantara varietas tanaman disebabkan adanya gen ketahanan yang berbeda,

Tabel 2. Rerata perkecambahan spora *A. solani* pada jenis ekstrak tanaman tomat

Perlakuan	Perkecambahan (%) menurut waktu pengamatan (jam)				
	3	6	12	18	24
Ekstrak daun	5,75 ± 0,39	11,17 ± 1,10	16,65 ± 1,56	22,91 ± 0,56	29,89 ± 1,35
Ekstrak batang	5,58 ± 0,86	10,54 ± 1,21	15,81 ± 1,52	21,23 ± 1,05	27,94 ± 1,56
Air destilasi	4,44 ± 0,62	9,73 ± 1,10	14,89 ± 1,66	20,74 ± 2,01	27,13 ± 1,68

Tabel 3. Intensitas penyakit bercak coklat pada sembilan varietas tomat

Perlakuan	Intensitas penyakit (%) menurut waktu pengamatan (hsi)			
	3	6	9	12
Tombatu	6.79 ± 4,73a	20,38 ± 3,63ab	27,42 ± 3,32a	31,04 ± 2,95a
Betavila	4.05 ± 0,00a	18,38 ± 1,92a	38,43 ± 2,70bc	42,30 ± 4,83a
Niki	4.05 ± 0,00a	28,29 ± 4,28bcd	37,58 ± 5,01b	44,62 ± 3,51b
Marta	4.05 ± 0,00a	23,98 ± 3,30abc	40,00 ± 2,70bc	47,15 ± 11,76b
Permata	8.35 ± 7,45ab	32,42 ± 8,02d	41,42 ± 9,41bc	43,81 ± 9,34b
Relish (S-101)	16.63 ± 4,24c	31,70 ± 2,40cd	43,85 ± 6,10bc	46,17 ± 6,95b
Gondol	4.05 ± 0,00a	23,86 ± 4,82abc	49,25 ± 4,82c	53,94 ± 1,40b
Karina	15.07 ± 4,88bc	29,56 ± 0,38cd	42,31 ± 3,52bc	49,27 ± 6,68b
Ratna	9.52 ± 4,73abc	17,93 ± 5,60a	42,18 ± 8,94bc	42,25 ± 8,08a
KK (%)	49,25	17,32	14,15	15,48

dan mungkin pula karena adanya jumlah gen ketahanan yang berbeda dalam setiap varietas tanaman. Menurut Vloutoglou dan Kalogerakis (2000) perkembangan gejala penyakit bercak coklat pada tanaman tomat dipengaruhi oleh konsentrasi inokulum, lama kebasahan daun, umur tanaman dan kerentanan inang. Sumaraw (1999) menjelaskan bahwa kandungan protein daun akan menurun sejalan dengan menuanya daun dan fungsi protein pada daun adalah sebagai inhibitor terhadap enzim pengurai dinding sel patogen terutama poligalakturonase, akibatnya daun tua menjadi lebih rentan terhadap patogen.

Berdasarkan intensitas penyakit pada Tabel 3, dapat diketahui intensitas penyakit kumulatif sehingga dapat dihitung kecepatan atau laju infeksi penyakit bercak coklat menggunakan model persamaan Van der Plank (1963), diperoleh laju infeksi penyakit bercak coklat pada Tabel 4.

Laju infeksi paling cepat pada Varietas Gondol dibandingkan varietas lainnya sejalan dengan intensitas penyakit yang juga paling tinggi dibandingkan varietas lainnya. Diduga laju infeksi penyakit bercak coklat pada sembilan varietas tomat dipengaruhi oleh besarnya peningkatan intensitas penyakit seiring bertambahnya umur tanaman. Menurut

Nirwanto (2007) laju infeksi penyakit pada tanaman inang merupakan jumlah pertambahan infeksi per satuan waktu. Manengkey dan Senewe (2011) menambahkan bahwa laju infeksi dapat diartikan apakah patogen agresif, inang rentan atau tahan dan apakah lingkungan mendukung atau tidak untuk perkembangan penyakit.

## KESIMPULAN

Jenis ekstrak tanaman tomat yang sesuai menyebabkan jamur *A. solani* berkecambah lebih baik. Persentase perkecambahan spora *A. solani* tertinggi pada ekstrak daun tomat, diikuti berturut-turut oleh ekstrak batang tomat dan air destilasi pada semua waktu pengamatan.

Varietas tomat yang berbeda mempengaruhi intensitas penyakit bercak coklat. Varietas Gondol menunjukkan intensitas penyakit tertinggi dan laju infeksi lebih cepat dibandingkan dengan varietas lainnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibantu oleh mahasiswa dan staff Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Brawijaya.

Tabel 4. Laju infeksi penyakit bercak coklat pada sembilan varietas tomat

Varietas	Laju infeksi/hari			
	3-6	6-9	9-12	Rerata
Tombatu	0,49	0,06	0,06	0,20
Betavila	0,55	0,34	0,05	0,32
Niki	0,74	0,14	0,10	0,33
Marta	0,67	0,25	0,10	0,34
Permata	0,55	0,13	0,03	0,24
Relish (S-101)	0,28	0,17	0,03	0,16
Gondol	0,67	0,38	0,06	0,37
Karina	0,29	0,19	0,09	0,19
Ratna	0,24	0,40	0,02	0,22

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abadi, A.L. 2000. Ilmu penyakit tumbuhan: dasar-dasar dan penerapannya. Lembaga Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 284 h.
- Agrios, G.N. 2005. Plant pathology. Fifth Edition. Elsevier Academic Press. San Diego. 948 h.
- Barnett, H.L dan B.B. Hunter. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. Burgess Pub. Co. Minnesota. 225 h.
- Chaerani, R. 2006. Early blight resistance in tomato: screening and genetic study. Disertasi. Wageningen University.
- Chaerani, R., R. Groenwold, P. Stam, R.E. Voorrips. 2007. Assessment of early blight (*Alternaria solani*) resistance in tomato using a droplet inoculation method. J. Gen. Plant Pathol. 73: 96-103.
- Gafur, A. 2003. Aspek fisiologis dan biokimiawi infeksi jamur patogen tumbuhan. J. Hama dan penyakit Tumbuhan Tropika. 3 (1): 24-28.
- Ganie, S.A., M.Y. Ghani., Q. Nissar., N. Jabeen., Q. Anjum., F.A. Ahanger dan A. Ayaz. 2013. Status and symptomatology of early blight (*Alternaria solani*) of potato (*Solanum tuberosum* L.) in Kashmir valley. African Journal of Agricultural Research. 8 (41): 5104-5115.
- Grigolli, J.F.J., M.M. Kubota., D.P. Alves., G.B. Rodrigues., C.R. Cardoso, D.J.H. da Silva dan E.S.G. Mizubuti. 2011. Characterization of tomato accessions for resistance to early blight. 2011. Crop Breed. And Appl. Biotech. 11: 174-180.